GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ
PROGERIRH

CONTRATO Nº 005/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2001

BARRAGEM TRAIRI

MÓDULO II - ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

VOLUME II

RELATÓRIO DOS ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - RIMA

MAIO - 2003

JP engenharia

AGUASOLOS
CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA.

ESC-TE - Engenharia, Consultoria e Tecnologia Ltda

BARRAGEM TRAIRI

MÓDULO II – ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

VOLUME II – RELATÓRIO DOS ESTUDOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - RIMA

Rev.	Data	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.
00	Jun/02	Apresentação – Edição Preliminar	TAD	EVO	NKT	NKT
01	Mai/03	Apresentação – Edição Final	TAD	EVO	NKT	NKT

CONTRATO Nº 005/PROGERIRH-PILOTO/SRH/CE/2001 - EQUIPE DE ELABORAÇÃO

CONSÓRCIO JP-ENGENHARIA/AGUASOLOS/ESC-TE	ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA SRH
José Expedito Maia Holanda Engº. Agrônomo Diretor Aguasolos	Ivoneide Ferreira Damasceno Engª. Civil Presidente da Comissão
Nelsio Kenhiti Terashima Engº. Civil Gerente do Contrato	Lucrécia Nogueira de Sousa Geóloga Membro da Comissão
Judas Tadeu Leite Ribeiro Engº. Agrônomo e Civil Coordenador do Projeto	Maria Alice Guedes Geóloga Membro da Comissão
José Ribamar Pinheiro Barbosa Engº. Civil Geotecnia e Barragem	Francisco José de Sousa Engº. Agrônomo Membro da Comissão
Waldir Barbosa de Souza Rodrigues Engº. Civil Barragem	Thereza Cristina Citó Rêgo Engª. Civil Membro da Comissão
José Airton Alves Araújo Engº. Civil Estudos Básicos e Topografia	Osvan Menezes de Queiroz Engº. Civil Membro da Comissão
Douglas Aragão Craveiro Engº. Agrônomo e Civil Hidráulica e Adutora	Maria Elaine Bianchi Geógrafa Membro da Comissão
Fernando Mário Lima Engº. Agrônomo Hidráulica e Adutora	Francisco Dário Silva Feitosa Engº. Agrônomo Membro da Comissão
Hermano Câmara Campos/Sérgio Botelho Ponte Geólogos Geologia	Nelson L. de S. Pinto Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH
Raimundo Eduardo Silveira Fontenele Economista Avaliação Financeira e Econômica	Paulo Teixeira da Cruz Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH
Elianeiva de Queiroz Viana Odísio Engº. Agrônomo Meio Ambiente e Reassentamento	Roneí Vieira de Carvalho Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH
Tadeu Dote Sá Geólogo Meio Ambiente	
Maria Lucinaura Diógenes Olímpio Geóloga Especialização em Educação Ambiental	
José Orlando Carlos da Silva Geólogo Meio Ambiente	
Joniza Pereira Theóphilo Assistente Social	
Gláucia Antônia Carneiro Campelo Bióloga	
Dennys Diniz Bezerra Engº. de Pesca	
Nilta Maria Fontenele Engª. Civil Reassentamento	
Ingrid Custódio Lima Engª. Civil Reassentamento	
Paulo Silas de Sousa Engº. Agrônomo Levantamento Cadastral	
Marcos César Feitosa Geólogo Levantamento Cadastral	
Hiromiti Nakao Geólogo Geotecnia – Consultor	
Erick Altrichter Engº. Civil Barragem - Consultor	

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO viii
1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS 1-1
1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 1-4
1.2 - O PROJETO 1-4
1.3 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO 1-4
1.4 - INFRA-ESTRUTURA BÁSICA EXISTENTE 1-5
1.5 - PARCELAMENTO E USO DO SOLO 1-9
1.6 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA 1-10
1.7 - PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS 1-11
1.8 - PROJETOS CORRELATOS 1-11
2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO 2-1
2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 2-2
2.2 - ESTUDOS BÁSICOS 2-3
2.2.1 - Estudos Topográficos 2-3
2.2.1.1 - Trabalhos Cartográficos 2-3
2.2.1.2 - Levantamento do Eixo Barrável e Sangradouro 2-3
2.2.1.3 - Levantamento da Bacia Hidráulica 2-5
2.2.1.4 - Levantamento das Áreas de Empréstimos 2-5
2.2.1.4.1 - Jazida 2-5
2.2.1.4.2 - Areal 2-5
2.2.1.4.3 - Pedreira 2-6
2.2.1.5 - Síntese do Levantamento Topográfico 2-6
2.2.2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos 2-6
2.2.2.1 - Levantamento Geológico de Superfície 2-8
2.2.2.2 - Investigações no Barramento 2-9
2.2.2.2.1 - Sondagens Realizadas 2-9
2.2.2.2.2 - Ensaios de Campo 2-11
2.2.2.3 - Investigações do Sangradouro 2-11
2.2.2.3.1 - Sondagens Realizadas 2-11
2.2.2.4 - Estudos dos Materiais 2-12
2.2.2.4.1 - Jazida 2-13
2.2.2.4.2 - Areal 2-13
2.2.2.4.3 - Pedreira 2-13
2.2.3 - Estudos Hidrológicos 2-14
2.2.3.1 - Caracterização da Bacia Hidrográfica 2-14
2.2.3.2 - Estudos Hidroclimatológicos 2-14
2.2.3.2.1 - Estudos Pluviométricos 2-15
2.2.3.2.2 - Chuvas Intensas 2-17
2.2.3.2.3 - Estudos de Cheias 2-18

2.2.3.2.4 - Precipitação Efetiva para Aplicação do HEC-1 ..... *2-21*
2.2.3.2.5 - Hidrograma Unitário - SCS *2-23*
2.2.3.2.6 - Hidrograma Triangular *2-25*
2.2.3.3 - Curvas de Regulação do Reservatório 2-26
2.2.3.3.1 – Resultados *2-27*
2.2.3.4 - Determinação da Capacidade do Reservatório 2-29
2.2.3.5 - Análise Econômica 2-30
2.2.3.6 - Escolha da Capacidade do Reservatório – Análise Hidrológico-econômica 2-31
2.2.3.7 - Dimensionamento do Sangradouro 2-31
2.2.3.8 - Propagação da Cheia no Reservatório 2-31
2.2.3.9 - Resultados 2-31
2.3 - CADASTRO RURAL 2-33
2.4 - PROJETO TÉCNICO 2-33
2.4.1 - Projeto da Barragem 2-33
2.4.1.1 - Alternativas Examinadas 2-33
2.4.1.2 - Critério e Justificativa de Escolha da Alternativa 2-34
2.4.1.3 - Escolha do Local do Barramento 2-35
2.4.1.4 - Alternativas Locacionais do Barramento 2-35
2.4.1.5 - Alternativa Escolhida 2-37
2.4.1.6 - Concepção Geral da Barragem 2-37
2.4.2 - Sangradouro 2-39
2.4.2.1 - Canal do Sangradouro 2-40
2.4.2.2 - Perfil Creager 2-40
2.4.2.3 - Determinação das Cotas da Linha D'água no Canal Rápido e Entrada da Bacia de Dissipação 2-41
2.4.2.4 - Dimensionamento da Bacia de Dissipação 2-42
2.4.2.5 - Canal de Restituição 2-43
2.4.3 - Tomada D'água 2-43
2.4.3.1 - Canal da Tomada D'Água 2-44
2.4.4 - Viabilidade Econômica do Empreendimento 2-44
2.4.4.1 - Estrutura de Benefícios 2-45
2.4.4.2 - Relação Custo x Benefício 2-46
2.4.4.3 - Orçamento 2-48
2.4.5 - Uso, Benefício e Aproveitamento do Reservatório 2-48
2.4.5.1 - Área de Influência Direta 2-48
2.4.5.2 - Utilização Múltipla do Reservatório 2-49
2.4.6 - Considerações Finais 2-50
3 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE 3-1
3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 3-2
3.2 - LEGISLAÇÃO FEDERAL 3-5
3.2.1 - Constituição do Brasil de 1988 3-5
3.2.2 - Principais Diplomas Federais 3-9

3.2.2.1 - Leis Federais 3-9
3.2.2.2 - Decretos Federais 3-12
3.2.2.3 - Medida Provisória 3-15
3.2.2.4 - Resoluções 3-15
3.2.2.5 - Portarias Federais 3-17
3.3 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL 3-18
3.3.1 - Constituição do Estado do Ceará de 1989 3-18
3.3.2 - Relação e Discriminação da Legislação Estadual 3-25
3.3.2.1 - Leis Estaduais 3-25
3.3.2.2 - Decretos Estaduais 3-28
3.3.2.3 - Outras Normas 3-29
3.4 - LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 3-30
3.4.1 - Lei Orgânica do Município de Trairi 3-30
4 - SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 4-1
4.1 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO 4-2
4.2 - MEIO FÍSICO 4-3
4.2.1 - Atmosfera 4-3
4.2.1.1 - Descrição dos Principais Registros Meteorológicos 4-4
4.2.1.2 - Classificação Climática 4-7
4.2.1.3 - Qualidade do Ar e Nível de Ruídos 4-7
4.2.2 - Geologia 4-7
4.2.2.1 - Geologia Regional 4-9
4.2.2.2 - Geologia Local 4-11
4.2.2.3 - Estudos Geotécnicos 4-14
4.2.3 - GEOMORFOLOGIA 4-15
4.2.3.1 - Geomorfologia Regional 4-15
4.2.3.2 - Geomorfologia Local 4-18
4.2.4 - PEDOLOGIA 4-20
4.2.4.1 - Descrição das Unidades de Solo 4-20
4.2.4.2 - Classe de Uso 4-22
4.2.5 - RECURSOS HÍDRICOS 4-24
4.2.5.1 - Hidrologia Regional 4-24
4.2.5.2 - Hidrologia Local 4-27
4.3 - MEIO BIOLÓGICO 4-29
4.3.1 - Identificação dos Ecossistemas 4-30
4.3.1.1 - Ecossistema Aquático 4-30
4.3.1.2 - Ecossistemas Terrestres 4-32
4.3.2 - Diagnose de Espécies Vegetais Dominantes 4-36
4.3.3 - Biocenose 4-39
4.4 - MEIO ANTRÓPICO 4-42
4.4.1 - Pequeno Histórico do Município 4-42
4.4.2 - Limites e Divisão Administrativa do Município de Trairi 4-43

4.4.3 - Aspectos Demográficos 4-43
4.4.4 - Infra-Estrutura Física 4-45
4.4.4.1 - Habitação 4-45
4.4.4.2 - Energia Elétrica 4-45
4.4.4.3 - Comunicação 4-46
4.4.4.4 - Transporte 4-46
4.4.4.5 - Esgotamento Sanitário 4-47
4.4.4.6 - Abastecimento de Água 4-48
4.4.4.7 - Limpeza Urbana 4-48
4.4.4.8 - Instituições Financeiras 4-49
4.4.5 - Infra-Estrutura Social 4-50
4.4.5.1 - Saúde 4-50
4.4.5.2 - Educação 4-51
4.4.6 - Organização Social 4-52
4.4.6.1 - Segurança 4-52
4.4.6.2 - Turismo 4-53
4.4.6.3 - Artesanato 4-54
4.4.6.4 - Atividades Econômicas 4-54
4.4.7 - Setor Primário 4-54
4.4.8 - Setor Secundário 4-55
4.4.9 - Setor Terciário 4-55
4.4.10 - Estrutura Fundiária 4-56
4.4.11 - Caracterização da Área de Influência Direta 4-57
4.4.11.1 - Análise Socioeconômica 4-58
4.4.11.2 - Comunidade X Empreendimento 4-64
4.4.11.3 - Considerações Finais 4-65
4.5 - ZONEAMENTO AMBIENTAL 4-66
5 - IMPACTOS AMBIENTAIS 5-1
5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 5-2
5.2 - MÉTODOS E RESULTADOS 5-2
5.2.1 - Identificação das Ações do Empreendimento e dos Componentes do Sistema Ambiental 5-2
5.2.2 - Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais 5-5
5.2.2.1 - Método Matricial 5-5
5.2.2.2 - Descrição dos Impactos Ambientais 5-8
5.2.3 - Análise dos Resultados da Avaliação dos Impactos Ambientais 5-47
5.2.3.1 - Avaliação Matricial 5-47
5.2.3.1.1 - Fase de Estudos e Projetos Versus Meio Abiótico 5-49
5.2.3.1.2 - Fase de Estudos e Projetos Versus Meio Biótico 5-49
5.2.3.1.3 - Fase de Estudos e Projetos Versus Meio Antrópico 5-50
5.2.3.1.4 - Fase de Pré-Implantação Versus Meio Abiótico 5-50
5.2.3.1.5 - Fase de Pré-Implantação Versus Meio Biótico 5-50

5.2.3.1.6 - Fase de Pré-Implantação Versus Meio Antrópico 5-51
5.2.3.1.7 - Fase de Implantação Versus Meio Abiótico 5-51
5.2.3.1.8 - Fase de Implantação Versus Meio Biótico 5-52
5.2.3.1.9 - Fase de Implantação Versus Meio Antrópico 5-52
5.2.3.1.10 - Fase de Operação Versus Meio Abiótico 5-53
5.2.3.1.11 - Fase de Operação Versus Meio Biótico 5-53
5.2.3.1.12 - Fase de Operação Versus Meio Antrópico 5-54
5.2.3.1.13 - Fase de Monitoramento e Controle Ambiental Versus Meio Abiótico 5-54
5.2.3.1.14 - Fase de Monitoramento e Controle Ambiental Versus Meio Biótico 5-54
5.2.3.1.15 - Fase de Monitoramento e Controle Ambiental Versus Meio Antrópico 5-54
5.2.3.1.16 - Plano de Desmatamento Racional 5-55
5.2.3.1.17 - Plano de Controle da Eutrofização 5-55
5.2.3.1.18 - Plano de Educação Ambiental 5-55
5.2.3.1.19 - Programa de Peixamento 5-56
5.2.3.1.20 - Programa de Monitoramento Ambiental (Ar, Água e Solo) 5-56
5.2.3.1.21 - Programa de Gerenciamento Ambiental 5-56
5.2.3.1.22 - Auditoria Ambiental 5-56
6 - MEDIDAS MITIGADORAS 6-1
6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 6-2
6.2 - PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL 6-3
6.2.1 - Medidas Gerais 6-3
6.2.2 - Fase de Implantação 6-4
6.2.2.1 - Desapropriações 6-4
6.2.2.2 - Contratação de Construtora e Pessoal 6-6
6.2.2.3 - Aquisição de Materiais e Equipamentos 6-6
6.2.2.4 - Instalação do Canteiro de Obras 6-6
6.2.2.5 - Limpeza da Área 6-8
6.2.2.6 - Remoção da População 6-9
6.2.2.7 - Escavações 6-10
6.2.2.8 - Terraplanagem 6-11
6.2.2.9 - Movimentação de Materiais 6-12
6.2.2.10 - Construção Civil 6-12
6.2.2.11 - Demolições 6-14
6.2.2.12 - Desmobilização 6-14
6.3 - CRONOGRAMA DAS MEDIDAS MITIGADORAS 6-15
7 - PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL 7-1
7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 7-2
7.2 - PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL 7-2
7.2.1 - Diagnóstico Florístico 7-4
7.2.2 - Seleção e Coleta de Material Botânico 7-6
7.2.3 - Demarcação das Áreas para Desmatamento 7-8

7.2.4 - Definição do Escape da Fauna.....7-8
7.2.5 - Definição da Área de Preservação Permanente.....7-9
7.2.6 - Definição dos Métodos de Desmatamento.....7-9
7.2.7 - Proteção Contra Acidentes 7-11
7.2.8 - Proteção às Populações Periféricas.....7-12
7.2.9 - Tipologia Florestal 7-13
7.2.10 - Recursos Florestais Aproveitáveis.....7-14
7.2.11 - Cubagem, Sistema de Amostragem e Cálculos.....7-16
7.2.12 - Rendimento Lenhoso.....7-17
7.3 - PLANO DE MANEJO DA FAUNA E FLORA 7-18
7.3.1 - Plano de Manejo da Fauna 7-18
7.3.2 - Plano de Manejo da Flora.....7-26
7.4 - PLANO DE CONTROLE DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO 7-33
7.5 - PLANO DE REASSENTAMENTO.....7-34
7.5.1 - Considerações Iniciais 7-34
7.5.2 - Reassentamento da População Atingida 7-35
7.5.2.1 - Identificação dos Ocupantes da Bacia 7-35
7.5.2.2 - Indicações e Encaminhamento dos BenefIciários do Plano de Reassentamento.....7-36
7.5.3 - Sítio de Reasentamento.....7-37
8 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA 8-1
9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 9-1
10 – BIBLIOGRAFIA 10-1
11 - EQUIPE TÉCNICA.....11-1

ANEXOS
ANEXO 1 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA
ANEXO 2 – DADOS DO LEVANTAMENTO CADASTRAL E MEMÓRIA DO INVENTÁRIO FLORESTAL
ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
ANEXO 4 – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL E CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL
ANEXO 5 – DECRETO DE UTILIDADE PÚBLICA DA BARRAGEM
ANEXO 6 – DESENHOS

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Os serviços executados pelo Consórcio JP ENGENHARIA – AGUASOLOS – ESC/TE, no âmbito do Contrato nº 005/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2001, assinado em 22/03/2001 com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE), tem como objeto a Elaboração dos Estudos de Viabilidades Técnicas, Ambientais e Econômicas, EIA's – RIMA's, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais e Planos de Reassentamentos de Populações, Manuais de Operação e Manutenção e Avaliação Financeira e Econômica, referentes às Barragens GAMELEIRA, TRAIRI, JENIPAPEIRO, MARANGUAPE I e MARANGUAPE II e Adutoras de ITAPIPOCA, TRAIRI, IPAUMIRIM/BAIXIO/UMARI e MARANGUAPE/SAPUPARA/URUCARÁ/LADEIRA GRANDE, no Estado do Ceará.

Os estudos desenvolvidos, em atendimento ao Termo de Referência, elaborado pela SEMACE, Nº 68/00 – COPAM/NUCAM, são constituídos por atividades multidisciplinares que permitem a elaboração de relatórios específicos organizados em Módulos, Volumes e Tomos. As partes e tomos que compõem o acervo do contrato são os apresentados na seqüência:

Módulo I – Estudos de Alternativas de Localização das Barragens e Adutoras

VOLUME I – Estudo de Alternativas e Opções para a Localização dos Eixos Barráveis e Adutoras

Módulo II – Estudos dos Impactos Ambientais

VOLUME I – Estudos dos Impactos Ambientais - EIA

Parte A – Capítulos 1 a 6

Parte B – Capítulos 7 a 12

VOLUME II – Relatório dos Estudos dos Impactos Ambientais - RIMA

Módulo III – Projeto Executivo das Barragens

VOLUME I – Estudos Básicos

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Estudos Hidrológicos

Tomo 3 – Estudos Cartográficos

Tomo 4 – Estudos Topográficos

Tomo 5 – Estudos Geológicos e Geotécnicos

VOLUME II – Anteprojeto

Tomo 1 – Relatório de Concepção Geral

Tomo 2 – Plantas

VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tomo 1 – Memorial Descritivo do Projeto

Tomo 2 – Memória de Cálculo

Tomo 3 – Especificações Técnicas

Tomo 4 – Quantitativos e Orçamentos

Tomo 5 – Síntese

Tomo 6 – Plantas

Módulo IV – Levantamento Cadastral e Plano de Reassentamento

VOLUME I – Levantamento Cadastral

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Laudos Individuais de Avaliação

VOLUME II – Plano de Reassentamento

Módulo V – Projeto Executivo das Adutoras

VOLUME I – Estudos Básicos - Levantamentos Topográficos e Investigações Geotécnicas

VOLUME II – Anteprojeto

VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tomo 1 – Memorial Descritivo

Tomo 2 – Memória de Cálculo

Tomo 3 – Quantitativos e Orçamentos

Tomo 4 – Especificações Técnicas e Normas de Medições

Tomo 5 – Plantas

Módulo VI – Elaboração dos Manuais de Operação e Manutenção

VOLUME 1 – Manuais de Operação e Manutenção

Módulo VII – Avaliação Financeira e Econômica do Projeto

VOLUME 1 – Relatório de Avaliação Financeira e Econômica do Projeto

O presente relatório trata do Açude Público Trairi, aqui nomeado como Volume II – Relatório dos Estudos dos Impactos Ambientais – RIMA, é parte integrante do Módulo II – Estudos dos Impactos Ambientais, sendo produto de conhecimentos básicos oriundos do Módulo I e da Concepção do Projeto, objeto do Módulo III, somado a campanha de campo onde forma descritos os sistemas presentes. Visando permitir-se a uma melhor leitura, foi empregada uma linguagem técnica acessível, e sempre que possível foram incluídos elementos ilustrativos, como tabelas, quadros e gráficos.

A elaboração deste RIMA foi calcada na resolução do CONAMA n° 001/96 e nas especificações do Termo de Referência da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

O RIMA representa um instrumento técnico legal, indispensável a legalização do empreendimento, bem como tem função relevante na viabilidade ambiental do projeto proposto, uma vez que busca a minimização dos impactos ambientais adversos do projeto de implantação da estrutura viária sobre o meio ambiente receptor, bem como propõe a maximizar os impactos benéficos, assegurando um futuro sustentável para a área onde se insere e àquelas aonde proporcionar efeitos indiretos.

O RIMA, identifica o empreendedor e caracteriza o empreendimento, ressaltando-se as alternativas locacionais, justificativas do empreendimento e a compatibilização com as políticas setoriais e de uso e ocupação do solo. Apresenta o diagnóstico ambiental da área de influência funcional do empreendimento, incluindo os meios: físico, biológico e antrópico. Com base no conhecimento do empreendimento e das condições ambientais da área que comportará o projeto faz uma avaliação dos impactos ambientais decorrentes das ações de implantação e operação do Açude Público Trairi. Para minimização das adversidades e maximização dos benefícios prognosticados propõe uma seqüência de medidas mitigadoras e de planos de controle e monitoramento ambiental direcionados aos parâmetros potencialmente expostos aos efeitos adversos do empreendimento, apresenta um prognóstico das condições ambientais da área e as conclusões e recomendações do estudo ambiental.

1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo da última década o Estado do Ceará tornou o desenvolvimento dos recursos hídricos como um programa de infra-estrutura permanente. Para tanto, os primeiros anos foram dedicados à criação dos instrumentos necessários ao desenvolvimento do setor. Etapas marcantes deste processo foram a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos, a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos e a ênfase na formação de pessoal especializado. Dentro desta conjuntura destaca-se a implementação de programas PROÁGUA, PROGERIRH e PROURB.

O PROÁGUA – Programa de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos para o Semi-árido brasileiro, tem como meta garantir a ampliação da oferta de água de boa qualidade para o semi-árido brasileiro, com a promoção do uso racional desse recurso, de tal modo que sua escassez não continue a se constituir em impedimento ao desenvolvimento sustentável da região. Este programa esta estruturada em quatro vertentes: fortalecimento institucional; obras prioritárias; elaboração de estudos e projetos com aproveitamento dos recursos hídricos e supervisão; e acompanhamento e avaliação dos programas.

O PROGERIRH – Programa de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Ceará tem como objetivos centrais:

- Ampliar a oferta e a garantia de água para usos múltiplos e aumentar a eficiência da gestão do sistema integrado;

- Promover o uso múltiplo eficiente e a gestão participativa dos recursos hídricos;

- Promover a melhoria do uso do solo, através do manejo adequado de micro-bacias críticas.

Para a ampliação da oferta e a garantia de água para usos múltiplos e aumentar a eficiência da gestão do sistema integrado, o programa deverá apoiar o Estado através de:

- Melhoramentos no arcabouço institucional, legal, e administrativo/gerencial;

- Implementação e recuperação de infra-estrutura hídrica voltada ao gerenciamento integrado das bacias, buscando a consolidação de eixos de integração hídrica;

- Desenvolvimento e consolidação de sistemas sustentáveis para gerenciamento, operação e manutenção de infra-estrutura hídrica;

- Promoção da integração das ações ambientais com a gestão dos recursos hídricos.

O PROURB – Programa de Desenvolvimento Urbano e Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará recém finalizado, através das ações dos governos estaduais e municipais destacou-se como um dos principais instrumentos de desenvolvimento econômico e social. O PROURB que visava o fortalecimento da infra-estrutura urbana, procurando estabelecer um equilíbrio no saneamento básico das cidades em desenvolvimento assistidas pelo programa, teve suas intervenções continuadas no âmbito do PROGERIRH.

O problema do abastecimento de água às comunidades interioranas é tão determinante e urgente para o desenvolvimento das cidades, que este segmento do PROURB apresentou-se como de importância fundamental dentro do contexto da política de recursos hídricos no Estado. O componente hídrico do Programa visava regularizar o abastecimento de água, segundo os diferentes usos, mediante o aumento da oferta hídrica. Isto será conseguido através da mobilização de água e de um gerenciamento integrado, no qual os aspectos de quantidade serão sempre associados àqualidade.

As principais fases do Programa, no tocante a água foram:

- Política de Recursos Hídricos;

- Abastecimento de Água às cidades;

- Infra-estrutura de Gestão de Recursos Hídricos, que compreende novos barramentos e sistemas de adução de água;

- Sistemas de Transporte de Água de açudes existentes.

Dentro do Programa, que abrangeu todo o estado do Ceará, no segmento recursos hídricos, foi indicada a implantação de um elevado número de açudes e adutoras a eles associados.

O Açude Público Trairi, que será construído através de barramento no leito natural do rio Trairi, é uma das obras selecionadas dentro do elenco das unidades previstas no PROGERIRH, sob a responsabilidade da SRH, com investimentos do Governo do Estado do Ceará, através de financiamento do Banco Mundial.

O Açude Público Trairi terá uma capacidade de armazenamento de 58,80 hm^3 e irá beneficiar as comunidades de seu entorno e a sede do município, situada a 14 km a nordeste do eixo de barramento.

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ
C.N.P.J:	11.281.253/0001 – 42
Inscrição Estadual:	ISENTA
Endereço:	Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima, s/n. Centro Administrativo do Cambeba Ed. SEDUC Bl. C 1o e 2º Andar Messejana, Fortaleza – Ceará. Fone.: (85) 488-8500 FAX (85) 488-8579
Constituição:	Órgão Público
Atividade:	Gerenciar, fiscalizar e monitorar os recursos hídricos do Estado do Ceará. A SRH foi criada através da Lei Nº 11.306, de 01 de abril de 1987, tendo como objetivo promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do Estado, coordenar, gerenciar, elaborar e executar estudos e pesquisas, programas, projetos e serviços relacionados aos recursos hídricos, além de promover a articulação dos órgãos e entidades estaduais do setor com os federais e municipais.
Representantes Legais:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Governador: Tasso Ribeiro Jereissati SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS Secretário: Hypérides Pereira de Macêdo

1.2 - O PROJETO

O projeto consta da construção de uma barragem homogênea de terra, barrando as águas do rio Trairi, próximo do seu encontro com o riacho Santana, entre as localidades de Córrego Fundo e Poço Redondo.

1.3 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Açude Público Trairi será implantado em um boqueirão do rio Trairi, nas proximidades das localidades de Poço Redondo e Córrego Fundo, distando aproximadamente 14 km a sudoeste da sede do município de Trairi.

O município de Trairi situa-se na região litorânea Norte do Estado do Ceará, e pertence a Microrregião de Itapipoca (Figura 1.1).

O melhor acesso à sede do município, partindo de Fortaleza, faz-se pela BR-222 percorrendo-se 9,0 km até o entroncamento com a CE-090, percorrendo-se cerca de 2,0 Km no rumo Norte até o entroncamento a esquerda com a CE-085 pela qual percorre-se cerca de 90 km até a entrada para Trairi, tomando-se a CE-163 no rumo Norte, percorrendo-se mais 20 km, até a cidade de Trairi. Seguindo este roteiro a cidade de Trairi dista 121 km de Fortaleza.

O acesso ao eixo barrável, é feito pela CE-085, percorrendo-se cerca de 6,0 km a partir do entroncamento da CE-085 com a CE-163.

Outra alternativa de acesso ao sítio do barramento, partindo-se de Fortaleza, é através da rodovia BR-222 percorrendo-se cerca de 80,0 km até a localidade de Frio, imediatamente 5,0 km após a cidade de São Luís do Curu. A partir desse ponto toma-se a CE-163, no rumo Norte, na qual percorrem-se cerca de 33 km onde se entra a esquerda, numa estrada carroçável. Percorrendo cerca de 5 km, chega-se ao local do boqueirão, na localidade denominada Poço Redondo, bem próximo à rodovia CE-085, na direção de Itapipoca.

A Figura 1.2 apresenta as alternativas de acesso regional à área do empreendimento.

A situação cartográfica do trecho barrado é apresentada na Figura 1.3. As coordenadas 9º 627.510,507 N e 463.032,097 E definem a posição geográfica do centro do eixo da barragem, no boqueirão onde será implantado o Açude Trairi.

1.4 - INFRA-ESTRUTURA BÁSICA EXISTENTE

O município de Trairi tem uma população de 44.528 hab.

A cidade de Trairi conta atualmente com a seguinte infra-estrutura:

- Energia elétrica, fornecida pela CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco, e distribuída pela COELCE - Companhia de Eletrificação do Ceará, Subestação Paraipaba com rede de distribuição em linha de 13,8 KVA. A extensão da rede no município é de 224,6 Km;
- Sistema telefônico integrado em DDD e DDI, encontrando-se também na área de cobertura da telefonia celular;

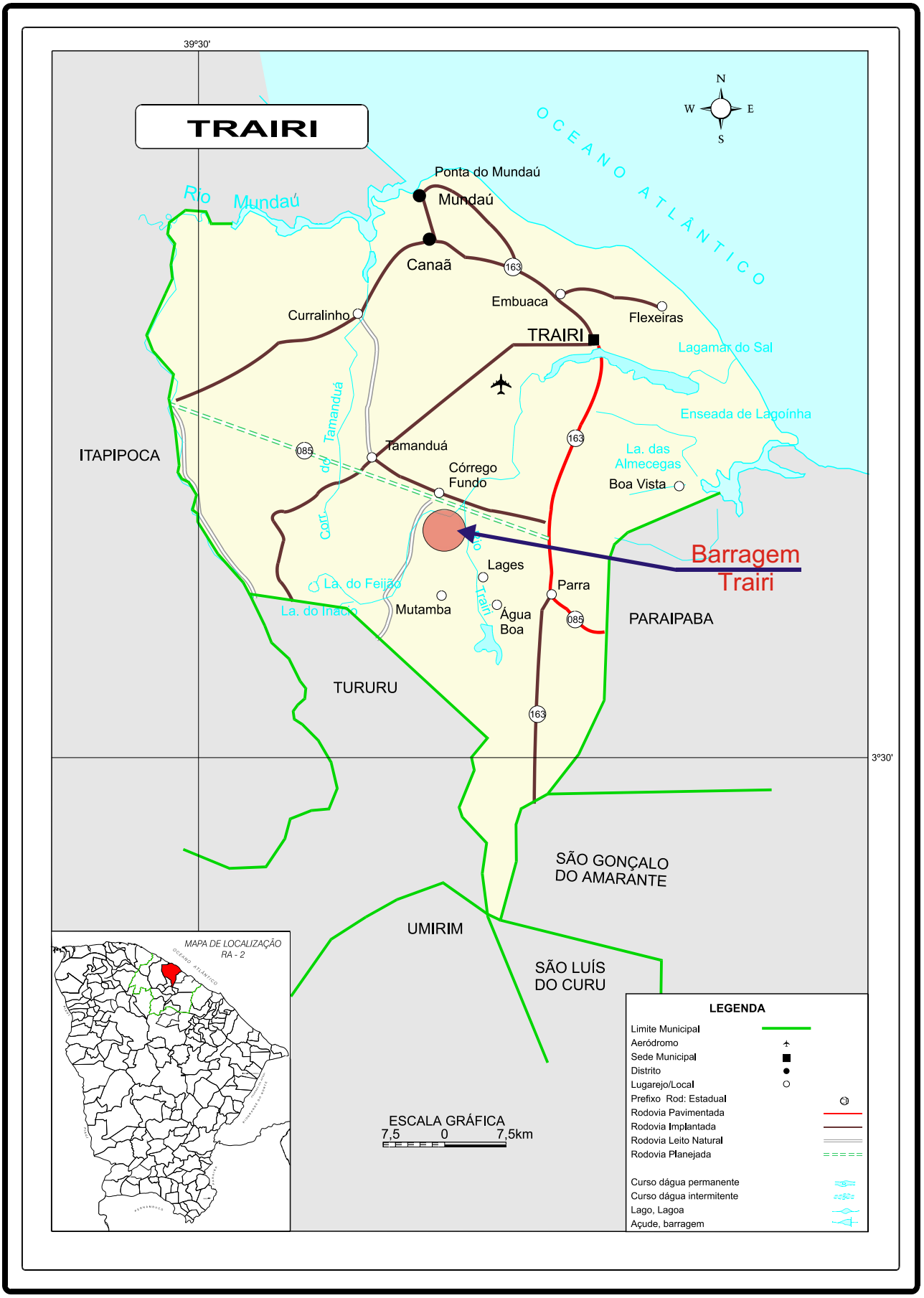


Figura 1.1 - Localização da Área do Empreendimento

Figura 1.2 - Alternativas de Acesso Regional

FONTE: Folha Paracuru
SA.24–Y–D–III
SUDENE, 1971

FIGURA 1.3

SITUAÇÃO CARTOGRÁFICA
AÇUDE TRAIRI

ESCALA:	DATA:
1/100.000	DEZ/02

- O abastecimento público de água fica a cargo da CAGECE, com atendimento apenas na sede municipal. A água é captada na lagoa do Piancó, localizada a 3,0 Km da cidade, canalizada para um reservatório elevado e distribuída por gravidade. As sedes dos distritos são abastecidas por poço profundo. Atualmente a rede de abastecimento da CAGECE tem extensão de 6.044 metros, contando com 623 ligações;
- Sistema de coleta de lixo doméstico, feita de forma sistemática pela municipalidade;
- Agência e posto dos correios;
- Posto do Banco do Brasil;
- Estabelecimentos de saúde, dentre os quais 7 postos de saúde (zona urbana e rural) e 2 hospitais maternidade na sede;
- Cartórios;
- Escolas de ensino fundamental e médio;
- Mercado público;
- Comercio varejista diversificado; e
- Estradas rodoviárias estaduais e municipais que ligam a sede do município aos distritos e municípios vizinhos e também às rodovias federais.

1.5 - PARCELAMENTO E USO DO SOLO

O município de Trairi, apresenta uma estrutura fundiária muito semelhante aos demais municípios situados na zona litorânea do estado, onde as condições sociais e econômicas estão muito ligadas a distribuição de terras em pequenas propriedades, situação esta, favorecida pelas condições pedológicas e climatológicas, que direcionam as formas de uso e ocupação da terra. Quando mais próximo ao litoral maior o número de estabelecimentos rurais caracterizados como minifúndios e pequenas propriedades, destacando-se nestas áreas a maior oferta hídrica, já nas áreas mais interioranas, identificam-se, com maior freqüência as médias e grandes propriedades.

Em relação a área total, os minifúndios concentram 734 imóveis rurais, ocupando uma área de 10.113,90 hectares; as pequenas propriedades concentram 148 imóveis, perfazendo área de 14.378,50 hectares; as médias propriedades contam apenas com 28 imóveis, perfazendo área de 8.731,70 hectares; e as grandes propriedades contam apenas com 8 imóveis, entretanto ocupam área de 17.447,10 hectares. Observa-se que a área ocupada pelas grandes propriedades supera a área ocupada pelos minifúndios e pequenas propriedades. Na área de influência do Açude Público Trairi, destaca-se a existência de médias e grandes propriedades.

Observa-se que onde há maior disposição de águas para o desenvolvimento das atividades, o número de propriedades rurais é maior, enquanto que nas áreas menos favorecidas em termos hídricos, as áreas das propriedades rurais são maiores, sendo que o uso potencial do solo é o binômio agricultura-pecuária.

A área de influência direta do Açude Público Trairi, composta pela área da bacia hidráulica do açude e a faixa de preservação permanente do futuro reservatório, de acordo com o levantamento cadastral, realizado em março de 2002, é constituída por 152 propriedades com superfícies totais que variam desde 0,01 ha até 2.552,00 ha. A área total a ser desapropriada (bacia hidráulica, área de preservação e canal de restituição) foi calculada em 2.035,17 ha.

1.6 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA

A resolução 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em seu art. 5°, ao estabelecer as diretrizes gerais de um Relatório de Estudo de Impacto Ambiental, estatui que o mesmo deve definir os limites das áreas geográficas a serem direta e indiretamente afetadas pelos impactos, denominadas de áreas de influência do projeto.

As áreas de influência de um projeto contêm as áreas de incidência dos impactos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas. Nesse sentido, a delimitação da área de estudo deve levar em conta, dentre outros, os seguintes fatores:

- características geográficas do local previsto para o empreendimento;
- natureza, características e porte do projeto;
- legislação territorial e ambiental aplicável àregião e àatividade; e
- outros projetos de grande porte previstos para a mesma área.

Para o projeto de construção do Açude Público Trairi nas localidades de Poço Redondo e Córrego Fundo, município de Trairi, considerando-se seu porte e características de operação, entende-se que a área de influência direta se limita àárea da bacia hidráulica, compreendendo também o limite de 100 metros medidos horizontalmente a partir da cota de máxima inundação, que constituirá a área de preservação permanente. Esta área está compreendida na superfície definida no Decreto Nº 26.586 de 22 de abril de 2002, apresentado no Anexo 5. Por sua vez, a área de influência indireta compreende a bacia hidrográfica a montante da barragem, incluindo também o município de Trairi.

1.7 - PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

Na região Norte do estado do Ceará, mais precisamente no litoral Oeste onde se insere o município de Trairi, são diversos os programas governamentais em implantação ou já em funcionamento, alguns com caráter ligado a empreendimentos que demandam construções e outros ligados apenas a ações, todos situados como Projetos de Desenvolvimento do Estado do Ceará, cujos principais eventos podem ser encontrados no Quadro 1.1.

1.8 - PROJETOS CORRELATOS

No Estado do Ceará, são vários os projetos de açudagem, tanto aqueles realizados em tempos passados, cujo maior exemplo é o Açude Orós, quanto aqueles em construção cujo exemplo mais significativo é o Açude Castanhão, o qual em termos de tamanho, capacidade de acumulação e importância econômica, ocupará o primeiro lugar em termos de obras hídricas no Estado.

Tendo em vista os grandes problemas sociais e econômicos causados pelas secas no Estado do Ceará, o atual governo do estado buscou recursos financeiros junto ao Banco Mundial e através do PROURB-CE, no contexto das ações do setor hídrico e implementou uma política planejada de recursos hídricos para o Ceará, beneficiando todo o estado com um elenco de 40 açudes dentre os quais destacam-se as seguintes obras de barragem: Açude Público Barra Velha, em Independência; Açude Público Castro, em Itapiúna; Açude Público Sítios Novos, em Caucaia e Pentecoste; Açude Público Ubaldinho, em Cedro e Várzea Alegre; Açude Público Jerimum, em Irauçuba; Açude Público Angicos, em Coreaú; Açude Público Gangorra, em Granja; Açude Púbico Souza, em Canindé; Açude Público Monsenhor Tabosa, em Monsenhor Tabosa e o Açude Público Flor do Campo, em Novo Oriente entre outros. Associadas ou não a estas barragens, foram implantadas 25 adutoras através deste programa.

Visando o desenvolvimento sustentável para aumentar a oferta d'água, outros programas estão sendo implementados pelo Governo do Estado, dentre eles destaca-se: o PROGERIRH, cujo objetivo é dar continuidade às ações do PROURB e interligar as bacias hidrográficas do Estado; o PROASIS, que visa aproveitar racionalmente as potencialidades hídricas subterrâneas, o PROÁGUA, tendo como objetivo o abastecimento urbano através da implantação de adutoras além do desenvolvimento de uma infra-estrutura hídrica estratégica, onde o açude Castanhão e a possível Transposição de Águas do Rio São Francisco, são os exemplos de maior importância. O PROGERIRH, a exemplo do PROURB tem por objetivo específico implantar uma infra-estrutura de represamento e distribuição nas áreas de desenvolvimento regional, preenchendo os vazios existentes quanto à segurança e à regularidade da oferta

Quadro 1.1 – Principais Projetos de Desenvolvimento do Estado do Ceará

Programas / Projetos Estruturantes	Valor do Programa em U$ milhões		Órgão Financiador
	Total	Contrapartida Estadual	
PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE			
Programa de Roteiros Ecoturísticos	10,5	3,1	UNIÃO / ESTADO
Componentes Recursos Hídricos			
Programa de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos (PROGERIRH) (1)	266,8	133,4	BIRD / ESTADO
Projeto de Abastecimento de Água do Ceará (PROASIS)	85,0	32,3	OECF / JAPÃO / CE
REORDENAMENTO DO ESPAÇO (Inclui os componentes Recursos Hídricos)			
Programa de Desenvolvimento Urbano e Gestão dos Recursos Hídricos (PROURB)	240,0	100,0	BIRD / ESTADO
CAPACITAÇÃO DA POPULAÇÃO			
Projeto de Educação Básica do Nordeste II	96,8	23,3	BIRD / UNIÃO / ESTADO
Capital Inicial - Programa Estadual de Qualificação Profissional	240,5	41,1	MTB / FAT / BNB
Projeto Saúde do Nordeste II	19,4	8,1	BIRD / UNIÃO / ESTADO
Programa de Saneamento Rural do Ceará (Etapa II)	10,6	3,3	KFW / ESTADO
Saneamento Básico – PASS	14,2	1,8	UNIÃO / ESTADO
Prosaneamento – 1997	10,0	3,0	C.E.F. / ESTADO.
Habitar Brasil	7,0	0,3	UNIÃO / ESTADO
Promoradia – 1997	36,2	10,8	C.E.F. / ESTADO.
Programa de Combate à Pobreza Rural no Ceará (Projeto São José) (2)	116,7	46,7	BIRD / ESTADO
Programa de Apoio às Reformas Sociais (PROARES)	70,0	28,0	BID / ESTADO
GERAÇÃO DE EMPREGO E DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA			
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF-CE)	220,4	4,0	BNB / BB / MAARA / ESTADO / Municípios
Projeto de Desenvolvimento da Cotonicultura do Ceará	34,0	0,0	BNB / BB / BEC
Programa de Ação para o Desenvolvimento do Nordeste (PRODETUR)	126,9	33,0	BNB / BID / UNIÃO / ESTADO
Programa de Eletrificação Rural - "Luz no Campo"	15,0	3,0	BNDES / ESTADO
Projeto Capital Inicial - Programa de Geração de Emprego e Renda (PROGER) (3)	15,0		FAT / BNB
Programa Rodoviário de Integração Social do Ceará (DERT II)	220,0	110,0	BID / ESTADO
CULTURA, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO			
Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cultura	6,5	0,6	UNIÃO / ESTADO
Programa de Roteiros Turísticos Culturais	4,3	1,2	UNIÃO / ESTADO
Implantação de Áreas de Interesse Turístico	1,5	0,75	UNIÃO / ESTADO
GESTÃO PÚBLICA			
Programa de Reestruturação e Modernização Tributária	23,6	5,1	BID / ESTADO

Fonte: Relatório de Atividades – SRH, 2002

1. A ser implantado inicialmente um projeto piloto, no valor de US$ 8,6 milhões com recursos exclusivos do BID.
2. R$ 4 milhões constituem o Fundo Rotativo de Terras administrado pelo BNB.
3. Referente ao ano de 1997.

d'água necessária, em qualidade e quantidade suficientes ao desenvolvimento das atividades. Isto certamente, e somadas às ações já desenvolvidas pelo PROURB, deverá reduzir e regularizar os fluxos migratórios, principalmente nas secas prolongadas, bem como integrar os espaços físico e social das áreas urbanas e rurais do Estado.

Dentro deste contexto é que a Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), no âmbito do Projeto de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (PROGERIRH), contratou estudo objetivando o atendimento às demandas de água junto às cidades de Itapipoca, Trairi, Ipaumirim/Baixio/Umari e Maranguape/Sapupara/Urucará/Ladeira Grande a partir das barragens Gameleira, Trairi, Jenipapeiro, Maranguape I e Maranguape II.

Dadas as características de faixa de influência pré-litorânea onde será implantado o Açude Público Trairi, não são comuns outros açudes desse porte na região, porém, em termos de proximidade física, destacam-se os açudes Frio, Caxitoré e Pereira de Miranda, localizados na bacia do rio Curu.

Na área de influência física do projeto não há registro de qualquer projeto que venha a sofrer intervenção com a implantação do Açude Público Trairi.

Os Quadros 1.2, 1.3 e 1.4 apresentam a relação das barragens em fase de estudos e projetos, implantação ou em operação, através do PROURB, PROÁGUA E PROGERIRH, respectivamente.

Quadro 1.2 – Açudes do PROURB

Açude	Localização	Municípios Beneficiados	Volume Acumulado (milhões m^3)	Vazão Regularizada $Q_{90\%}$(m^3/s)	População Beneficiada (hab.)
Jerimum	Itapajé	Itapajé e Irauçuba	20,50	0,240	51.000
Castro	Itapiúna	Itapiúna e Ocara	63,90	0,700	20.000
Angicos	Coreaú	Senador Sá e Uruoca	56,10	0,730	10.000
Gangorra	Granja	Granja e Camocim	46,20	0,213	19.700
Souza	Canindé	Canindé	30,80	0,300	40.000
Monsenhor Tabosa	Monsenhor Tabosa	Monsenhor Tabosa	12,10	0,094	4.900
Barra Velha	Independência	Independência	99,50	0,500	16.200
Cauhipe	Caucaia	Caucaia (zona praiana)	11,00	0,154	50.000
Ubaldinho	Cedro	Cedro	32,00	0,350	25.000
Sítios Novos	Caucaia	Complexo Portuário do Pecém e São Gonçalo	123,20	1,090	365.000
Flor do Campo	Novo Oriente	Novo Oriente	111,30	0,380	26.300
Cachoeira	Aurora	Aurora	73,80	0,210	16.500
Benguê	Aiuaba	Aiuaba	12,00	0,199	9.000
Muquém	Cariús/Jucás	Cariús e Jucás	92,50	0,341	15.500
Itaúna	Chaval	Chaval e Barroquinha	77,50	0,199	12.216
Rosário	Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira	47,20	0,810	11.604
Total			**909,60**	**6,510**	**692.920**

Quadro 1.3 - Açudes do PROÁGUA

Açude	Localização	Municípios Beneficiados	Volume Acumulado (milhões m^3)	Vazão Regularizada $Q_{90\%}$(m^3/s)	População Beneficiada (hab.)
Arneiroz II (4)	Arneiroz	Arneiroz / Saboeiro / Jucás / (S. Pedro do Norte, Canafístula) / Iguatu (Barro Alto, Quixóa, Gadelha)	161,00	1,85	19.900
Taquara (1)	Cariré	Mucambo / Graça / Pacujá / Sobral (Rafael Arruda, Cacimba)	279,00	4,43	143.385
Figueiredo (2)	Iracema, Potiretama e Alto Santo	Iracema / Potiremata / Alto Santo / São João do Jaguaribe / Tabuleiro do Norte / Limoeiro do Norte / Russas / Jaguaruana / Palhano / Itaiçaba e RMF	500,00	3,82	86.265
Paulo (3)		Tejuçuoca	15,40	0,19	1.705
Melancia (3)		São Luis do Curu	18,10	0,22	6.935
Total			**973,50**	**10,51**	**258.190**

Notas : (1) Projeto Executivo Concluído (2) Projeto Executivo em desenvolvimento
(3) Estudos em processo licitatório (4) Implantação em processo licitatório

Quadro 1.4 - Açudes do PROGERIRH

Açude	Localização	Municípios Beneficiados	Volume Acumulado (milhões m^3)	Vazão Regularizada $Q_{90\%}$(m^3/s)	População Beneficiada (hab.)
Aracoiaba (1)	Aracoiaba	Aracoiaba/ Baturité	170,70	1,200	27.220
Carmina (1)	Senador Catunda	Senador Catunda	13,63	0,144	2.880
Catu-cinzenta (1)	Aquiraz	Aquiraz	27,13	0,213	20.290
Malcozinhado (1)	Cascavel/ Pindoretama	Cascavel/ Pindoretama	37,84	0,426	22.535
Fae (2)	Quixelô	Quixelô	23,37	0,292	3.150
Pesqueiro (2)	Capistrano de Abreu	Capistrano de Abreu	8,10	0,074	4.460
João Guerra/ Umari (3)	Itatira/ Madalena	Itatira/ Madalena/ Boa Viagem	8,44	0,135	7.170
Ceará (3)	Caucaia	Caucaia	20,00	0,277	360.695
Alto Poti (4)	Quiterianopólis	Quiterianopólis	20,00	0,030	5.190
Riacho da Serra (4)	Alto Santo	Alto Santo	12,75	0,095	6.380
Pombas/ Jenipapeiro (3)	Umari/ Baixio	Umari/ Baixio/ Ipaumirim	17,58	0,089	20.240
Sororó/ Gameleira (3)	Itapipoca/ Trairi	Itapipoca	40,00	0,420	29.075
Missi/Aracatiaçu (3)	Amontada	Amontada	9,63	1,120	21.435
Maranguape I Maranguape II (3)	Maranguape	Maranguape	30,31	0,191	117.115
Trairi (3)	Trairi	Trairi	13,23	0,210	12.570
Total			**452,71**	**4,916**	**660.405**

Notas : (1) Em Construção (2) Implantação já licitada
(3) Estudos em desenvolvimento (4) Estudos a licitar

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Açude Público Trairi barrará as águas do rio Trairi em um boqueirão localizado nas proximidades das localidades de Poço Redondo e Córrego Fundo, no município de Trairi, tendo um volume de reservatório estimado em 58,80 hm^3. A barragem terá uma extensão de coroamento de 1.305,16 metros sendo a mesma construída em terra homogênea.

O projeto do referido açude é concebido em três fases: Estudos Básicos, compreendendo a etapa de planejamento da barragem com a realização de estudos do terreno, a definição do Projeto Técnico/Executivo e os Estudos Ambientais. A segunda fase corresponde à etapa da Pré-Implantação/Implantação do empreendimento, compreendendo a fase de obras civis. A terceira fase corresponde à etapa de Operação. O Quadro 2.1 descrimina as etapas do empreendimento.

Quadro 2.1 - Fluxograma das Etapas de Desenvolvimento do Empreendimento

FASES E COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO
FASE I - ESTUDOS E PROJETOS
Topografia
Estudos Geológicos e Geotécnicos
Hidrologia
Cadastro Rural
Projeto Executivo
Viabilidade Econômica
Estudo Ambiental
FASE II - PRÉ-IMPLANTAÇÃO / IMPLANTAÇÃO
Desapropriações/ Indenizações
Contratação de Pessoal
Aquisição e Mobilização de Produtos e Equipamentos
Desmatamento das Áreas de Jazida e de Apoio
Instalação do Canteiro de Obras
Deslocamento / Reassentamento da População
Exploração das Jazidas
Obras de Engenharia da Barragem
Manejo da Fauna
Desmatamento da Área inundável
Terraplanagem
Remoção de Estruturas Existentes
Desmobilização do Canteiro de Obras
Enchimento do Reservatório
Construção da Infra-estrutura de Apoio
FASE III - OPERAÇÃO
Reservação
Captação D'água para Abastecimento Público
Usos Múltiplos

2.2 - ESTUDOS BÁSICOS

Os estudos básicos, apresentados no presente capítulo, foram extraídos dos relatórios dos Estudos Preliminares, dos Estudos Básicos e do Anteprojeto do Açude Público Trairi, bem como os estudos relativos ao Plano de Reassentamento da População alocada na área da bacia hidráulica do açude público.

O Projeto do sistema de adutoras que levará as águas represadas para o município de Trairi, também será concluído a nível executivo, e, portanto se tornará também base da análise ambiental.

Estes estudos e projetos foram executados pelo Consócio JP ENGENHARIA – AGUASOLOS – ESC/TE, no âmbito do Contrato Nº 005/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2001.

2.2.1 - Estudos Topográficos

2.2.1.1 - Trabalhos Cartográficos

Os estudos cartográficos foram desenvolvidos basicamente a partir de cartas da SUDENE, na escala de 1:100.000 e com curvas de nível a cada 40 m. Sobre a base cartográfica foi definida a localização do barramento e delimitada a área da bacia hidrográfica da barragem (Figura 2.1). Para esses estudos também foram utilizadas fotos aéreas da região e o Projeto RADAMBRASIL, na escala 1:250.000.

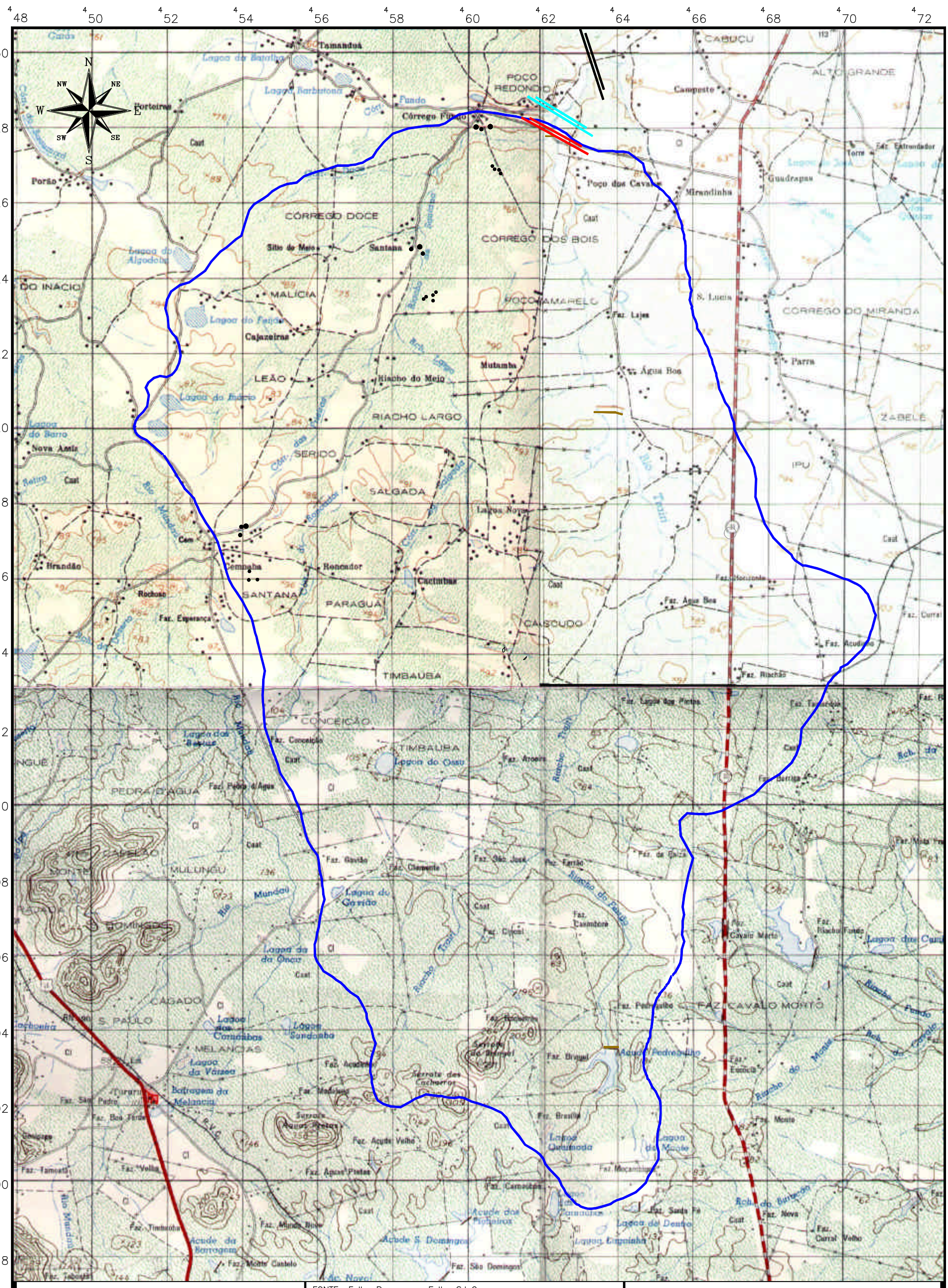
2.2.1.2 - Levantamento do Eixo Barrável e Sangradouro

O levantamento do eixo barrável foi executado com uma abrangência numa faixa de domínio de 150 metros à montante e 150 metros à jusante do referido eixo. Foram levantadas seções transversais ao eixo, com pontos cotados a cada 20 metros, de acordo com a faixa de domínio recomendada.

Além dos levantamentos dos eixos longitudinal e transversal do sangradouro as seções tiveram seus levantamentos prolongados à montante, até a cota fixada para soleira, e àjusante, até encontrarem o leito do rio.

Para distâncias maiores, o levantamento até o leito do rio foi feito acompanhando o canal de sangria, através de poligonais seccionadas a cada 50 metros, com 100 metros de largura para cada lado, com pontos cotados a cada 20 metros.

O levantamento altimétrico da Barragem Trairi, foi realizado utilizando-se um nível Wild NAK-1, nº 343.367, onde foram niveladas todas as estacas dos eixos materializados.



LEGENDA:

- CONTORNO DA BACIA
- RIACHO
- EIXO – 1
- EIXO – 2
- EIXO – 3

FONTE: Folha Paracuru SA.24–Y–D–III; Folha S.L.Curu SA.24–Y–D–VI
SUDENE,1971

FIGURA - 2.1

LOCALIZAÇÃO DOS EIXOS ESTUDADOS BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA: 1/100.000

DATA: DEZ/02

Esses levantamentos permitiram a confecção dos desenhos, da seção do boqueirão e do sangradouro com escala vertical 1:200 e horizontal 1:2.000, e planta com curvas de nível a cada metro na escala 1:2.000.

A calha do rio à jusante também foi levantada, desde o eixo barrável até o ponto onde o canal de sangria encontra o rio. As seções são a cada 50 metros, com 100 metros de largura para cada lado do eixo. Os pontos foram cotados a cada 20 metros, sendo menor este espaçamento onde o relevo ou outro fator exigiu maior nível de detalhamento.

2.2.1.3 - Levantamento da Bacia Hidráulica

Para a execução dos serviços plani-altimétricos na área da bacia hidráulica da Barragem Trairi, o Consórcio firmou contrato com a empresa *BASE Aerofotogrametria e Projetos S/A*, tendo como objetivo a execução de serviços de engenharia cartográfica, compreendendo cobertura aerofotogramétrica colorida, na escala 1:15.000 e mapas digitais na escala 1:5.000 da bacia hidráulica da barragem Trairi (Ver Anexo 6 – Parte B - Desenhos).

2.2.1.4 - Levantamento das Áreas de Empréstimos

Com a utilização de um teodolito Wild T-1A foram realizadas as locações e os levantamentos planialtimétricos das áreas das ocorrências de materiais que poderão ser utilizados na construção da barragem, e amarradas à poligonal do eixo barrável através de uma linha de base auxiliar (que poderá se constituir no eixo do acesso ao local da obra). Todos os poços escavados na investigação dos empréstimos foram locados, numerados e amarrados à linha de base auxiliar através de eixos de locação. Foram confeccionados desenhos individuais, em escala apropriada, com a planta baixa das áreas dos empréstimos mostrando a localização de todas as ocorrências de material, de forma que possibilite a definição das distâncias de transporte (ver Planta de Locação das Ocorrências – Parte B – Anexo 6).

2.2.1.4.1 - Jazida

Foi estudada uma jazida de material terroso, denominada J 01, localizada na estaca 67=00 do eixo da barragem, com uma área de 340.000,00 m^2 e volume útil de 363.800,00 m^3. A jazida foi estudada através de sondagens a pá e picareta, executadas nos vértices de uma malha de 100 m x 50 m, onde foram realizados 89 poços.

2.2.1.4.2 - Areal

Foram estudados 02 (dois) areais, sendo estes:

- Areal 01 - Areia de rio (riacho Santana), localizado na estaca 37 do eixo da barragem, (distando 1,15 cm), com área de 20.000,00 m^2 e um volume útil de 30.000,00 m^3;

- Areal 02 - Areia de rio (rio Mundaú). O material encontra-se a 19,2 km do centro da barragem, com uma área de 30.000,00 m^2 e um volume útil de 50.000,00 m^3.

2.2.1.4.3 - Pedreira

A pedreira 01 de onde será extraído o material pétreo necessário à construção da barragem está localizada a 6,7 km do eixo da barragem e possui um volume útil de 135.000,00 m^3 e uma área de 15.000,00 m^2.

2.2.1.5 - Síntese do Levantamento Topográfico

O Quadro 2.2 apresenta uma síntese dos trabalhos de levantamento topográficos executados para a implantação do Açude Público.

Quadro 2.2 – Síntese do Levantamento Topográfico

Discriminação do Serviço	Quantidade
Locação e nivelamento do eixo barrável e do sangradouro	2,55 km
Levantamento das secções do eixo barrável e do sangradouro	28,80 km
Locação e nivelamento da poligonal do canal de sangria e da calha do rio	14,62 km
Levantamento de jazidas (malha 100 x 100)	42,0 ha
Transporte de cotas	18,94 km
Transporte de coordenadas	26,00 km

2.2.2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos

Estratigraficamente a região situa-se na Formação Barreiras, que litologicamente é representada por argilas variegadas e arenitos avermelhados com níveis cauliníticos, conglomerados grosseiros com matriz arenosos, reunidos por cimento ferruginoso, às vezes muito consistente, incluindo seixos de quartzo, quartzito, bem selecionados, e por rochas cristalinas diversas, pertencentes ao Complexo Nordestino.

No sítio do barramento das áreas que correspondem às ombreiras ou zonas mais elevadas, verifica-se um capeamento de solo residual de espessura que varia de 1,00 a 2,50 m. Logo abaixo desta camada residual encontra-se rocha quartzítica apresentando características resistentes aos processos de decomposição e alteração.

Na parte baixa do boqueirão estão restritos os sedimentos coluviais pouco representativos no local do sítio barrável, e em particular na calha principal do rio estão os depósitos de aluviões recentes compostos predominantemente de areias quartzo-

feldspáticas bem graduadas, com profundidades que não atingem 1,00 m e não apresentam afloramentos rochosos.

Com base nos estudos realizados através de investigações geotécnicas, verifica-se que na área da barragem, predominam superficialmente, solos representados por argilas variegadas e arenitos avermelhados com níveis cauliníticos. Nas épocas de estiagem, este solo apresenta-se totalmente seco, dificultando a escavação manual com pá e picareta, e no inverno, o mesmo se apresenta argiloso e maleável. Sua espessura varia de 1,0 m a 2,5 m, confundindo-se muitas vezes com o próprio manto de alteração das rochas.

Nas calhas dos riachos do rio Trairi e do riacho Santana, a cobertura é arenosa de cor amarela e com granulometria de fina a grossa (aluvião). Nos mesmos locais não ocorrem afloramentos de rocha. As jazidas de material pétreo poderão ser encontradas na região de Paraipaba, distante aproximadamente 30 km do eixo barrável.

As investigações em subsuperfície permitiram identificar a existência de um substrato formado por uma litologia essencialmente conglomerática com eventuais veios de quartzito.

Este conglomerado apresenta também um maciço de arenito duro, de cor vermelha, granulação grosseira, pouca a medianamente alterada e com poucas fraturas a partir de 2,00 m de profundidade. A fundação apresenta características um tanto favoráveis, quanto aos aspectos geomecânicos e de suporte, apontando para a barragem uma fundação direta do tipo cut-off.

Através das sondagens realizadas, principalmente na ombreira direita, constatou-se a ocorrência de rochas pertencentes ao Complexo Nordestino, as quais são encobertas por sedimentos da Formação Barreiras. São rochas xistosas, bastante alteradas, concordantes com o lineamento regional. Esta ocorrência dá-se em profundidades a partir de 15 metros.

Geotecnicamente a fundação apresenta-se com baixa competência quanto aos aspectos geomecânicos, pois a mesma é constituída de rocha arenítica e, mais profundamente, por conglomerados grosseiros.

Quanto às áreas de empréstimos foram evidenciadas em ambas as ombreiras, uma extensa área de solo residual, constituído de material sílico-argiloso de qualidade e volumes satisfatórios. Com relação aos empréstimos de areia, não foram encontradas jazidas próximas ao local do barramento, mesmo em pequenas quantidades, obrigando a extração em maiores distâncias e, conseqüentemente, com custos mais elevados. Observou-se o mesmo problema para os materiais pétreos, pois as ocorrências de áreas propícias à exploração de pedreiras situam-se a, aproximadamente, 30 km do local a ser barrado.

2.2.2.1 - Levantamento Geológico de Superfície

O levantamento geológico de superfície realizado ao longo do eixo topográfico locado, e na área de ocupação da bacia hidráulica, teve como principal objetivo a identificação e classificação dos tipos litológicos ocorrentes, visando a definição dos traçados dos contatos litológicos e não necessariamente geológicos.

O eixo topográfico locado se subdivide em dois segmentos contínuos que dividem o sangradouro e a barragem, ficando o sangradouro na ombreira esquerda com estaqueamento ao longo do eixo a cada 20 metros, com um trecho decrescente da esquerda para a direita (Est. 08 a Est. 00 = 11+10,00 m), e outro trecho também decrescente da esquerda para a direita (Est. 11+10,00 m a Est. 00 = 00 da barragem); o eixo da barragem, também estaqueado a cada 20 m, com a numeração das estacas crescendo no sentido oposto ao do sangradouro, ou seja, da ombreira esquerda para a direita (Est. 00 = Est.00 do sangradouro a Est. 79). Ao longo do eixo foram identificadas as seguintes litologias:

- **Da estaca 08 do sangradouro a 22+10,00m da barragem**

O terreno tem topografia plana com suave declividade em direção ao talvegue do rio. Em toda a extensão dessa área o terreno se constitui de um solo composto de sedimentos inconsolidados pertencentes a Formação Barreiras, com ausência total de afloramentos, e com cultivo de melancias em toda área. O solo de cobertura mais superficial é silto-arenoso, de granulação fina, com pedregulhos de quartzo, de cor cinza clara e vermelha, variegada, contendo raízes, até uma espessura em torno de 40 cm, recobrindo um solo contendo areia fina, argilosa de cor vermelha, com boa trabalhabilidade, em termos de plasticidade. Na Est. 10+10,00 m, em torno de 190 metros para jusante do eixo do sangradouro há um cacimbão escavado com profundidade em torno de 8,00 m, cujo nível d'água está a aproximadamente 6,50 m. Não há indícios de rocha e o solo escavado é composto de silte-areno-argiloso com concreções ferruginosas (laterita), com níveis conglomeráticos, com porções cauliníticas, de coloração mosqueada de tons branco, vermelho e amarelo. O material escavado tem ótima consistência, pois as paredes do cacimbão não possuem revestimento. Nas margens e leito de um córrego que passa mais à jusante, não há indícios de afloramentos, e o solo é arenoso, de granulação fina, homogêneo, de cor cinza claro. Na Est. 22+10,00 m, no eixo, tem-se o contato entre os sedimentos da Formação Barreiras e a faixa de aluvião que ocorre pela margem esquerda do rio Trairi, abrangendo o riacho Santana.

- **Da estaca 22+10,00m a 39+10,00m (barragem)**

Nesta faixa tem-se o domínio dos solos aluviais, apresentando uma constituição fina e formados por areia fina, silte e argila, de cor cinza clara a escura, ricos em matéria orgânica. As calhas do rio Trairi e do riacho Santana com largura em torno de 20 metros, encontravam-se com água.

- **Da Est. 39+10,00m a Est. 79**

O terreno tem as mesmas características descritas no primeiro trecho, com topografia plana, com suave declive em direção ao leito do rio. O solo superficial, que é mais lixiviado, tem composição silto-arenosa, granulação fina, com pedregulhos de quartzo. O solo subjacente, verificado através de formigueiros, tem composição silto-areno-argilosa, de granulação fina a média, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, apresentando um bom índice de plasticidade.

2.2.2.2 - Investigações no Barramento

2.2.2.2.1 - Sondagens Realizadas

As investigações geotécnicas realizadas no local da barragem objetivaram a identificação e compreensão das características e peculiaridades do solo de fundação e do substrato rochoso deste sítio, visando a concepção de um maciço tecnicamente adequado e seguro, além de economicamente viável.

Nestas investigações procurou-se identificar as características do pacote aluvionar, quanto ao aspecto hidráulico e de suporte, através das sondagens à percussão e ensaios de infiltração, caracterizar a camada de solo e/ou alteração de rocha, sob o aspecto geomecânico e de transmissibilidade hidráulica, através das sondagens rotativas e ensaios de perda d'água.

Ao longo do eixo barrável foram realizadas 15 sondagens, sendo 11 sondagens à percussão e 04 sondagens mistas. Todos os furos de sondagem foram georeferenciados ao eixo topográfico implantado e tiveram as cotas das bocas levantadas através de nivelamento topográfico.

a) Sondagens à Percussão

O objetivo principal destas sondagens foi à definição da espessura dos depósitos aluvionares sobre o embasamento rochoso e as resistências das camadas através do "SPT" (Standard Penetration Test), realizado a cada metro sondado.

Todas as sondagens à percussão foram executadas com diâmetro 2 1/2" polegadas e o critério de paralisação da perfuração foi em função da lavagem por tempo (menos de 5cm de penetração para cada dez minutos de lavagem).

Foram executadas 09 sondagens à percussão no eixo da barragem e mais duas sondagens a montante e jusante na estaca 25, perfazendo um total de 68,29 m. É apresentado a seguir, no Quadro 2.3, o resumo das sondagens, com suas respectivas profundidades, amarração e estaqueamento e o número de ensaios *"Le Franc"* e de perda d'água *"Lugeon"*.

Quadro 2.3 – Resumo das Sondagens àPercussão

Sondagem	Ensaios		Profundidade (m)			Amarração / Estaqueamento
	Le Franc	Lugeon	Solo	Rocha	Total	
SP-10			4,60	-	4,60	Est. 25
SP-15	06		11,50	-	11,50	Est. 51
SP-17			14,18	-	14,18	Est. 72
SP-20			7,45	-	7,45	Est. 76+10m
SP-21			1,45	-	1,45	Est. 25
SP-22			2,45	-	2,45	Est. 25 (60m/M)
SP-23			4,45	-	4,45	Est. 25 (60m/J)
SP-24			3,78	-	3,78	Est. 17
SP-25			4,75	-	4,75	Est. 13
SP-29			8,20	-	8,20	Est. 46
SP-30			5,48	-	5,48	Est. 55
Total	**06**		**68,29**		**68,29**	

b) Sondagens Mistas

Foram executadas 04 sondagens mistas, perfazendo um total de 64,35 metros. No Quadro 2.4 a seguir, é apresentado o resumo das sondagens com suas respectivas profundidades, amarração, estaqueamento e o número de ensaios *"Le Franc"* e de perda d'água *"Lugeon"*.

Quadro 2.4 – Resumo das Sondagens Mistas

Sondagem	Ensaios		Profundidade (m)			Amarração / Estaqueamento
	Le Franc	Lugeon	Solo	Rocha	Total	
SM-11	04	03	8,00	9,65	17,65	Est. 29
SM-12	04	03	6,50	10,00	16,50	Est. 34+10m
SM-13	03	03	6,00	9,00	15,00	Est. 38+10m
SM-14	03	03	6,20	9,00	15,20	Est. 42
Total	**14**	**12**	**26,70**	**37,65**	**64,35**	

Os trechos de sondagens rotativas foram executados com coroa NX (diâmetro externo: 75,3 mm e interno 54,7 mm) acoplada a um barrilete duplo giratório com caixa de mola. A sonda utilizada foi uma MACH 920 da Maquesonda de avanço manual.

Para cada operação do barrilete foram registradas a percentagem de recuperação e o número de peças - dados que podem ser visualizados nos perfis de sondagens.

As sondagens mistas foram iniciadas pelo método de sondagem a percussão e prosseguidas por sondagens rotativas. A metodologia empregada é a mesma para sondagens a percussão e rotativas.

2.2.2.2.2 - Ensaios de Campo

Nas sondagens mistas, em trecho de solo, e nas sondagens percussivas foram executados ensaios de infiltração do tipo *Le Franc,* para a determinação do coeficiente de permeabilidade *"in situ"* do substrato terroso. No trecho em rocha das sondagens mistas, foram executados ensaios de perda d'água sob pressão (ensaio de Lugeon), para a determinação quantitativa sobre a circulação de água através das fissuras do substrato rochoso.

2.2.2.3 - Investigações do Sangradouro

2.2.2.3.1 - Sondagens Realizadas

Os estudos geotécnicos no local do sangradouro foram realizados com a finalidade de fazer a identificação e caracterização do subsolo, inclusive, avaliando a capacidade do material rochoso de resistir aos processos erosivos provocados pelas descargas previstas.

Ao longo do sangradouro foram realizadas 09 sondagens a pá e picareta, 06 sondagens àpercussão e 01 sondagem mista.

Todos os furos de sondagem foram referenciados ao eixo topográfico implantado e tiveram as cotas das bocas levantadas através de nivelamento topográfico.

As sondagens a pá e picareta, distribuídas ao longo do sangradouro, foram realizadas objetivando o balizamento rochoso abaixo do capeamento dos solos residuais.

Todos os poços foram perfurados até o ponto em que a alteração de rocha não mais permitisse a escavação com pá e picareta.

Foram executadas 09 sondagens a pá e picareta perfazendo um total de 20 m. É apresentado no Quadro 2.5, o resumo das sondagens com suas respectivas profundidades, amarração e estaqueamento.

No sangradouro ainda foram realizadas as sondagens apresentadas nos Quadros 2.6 e 2.7.

Quadro 2.5 – Resumo das Sondagens a Pá e Picareta no Sangradouro

Sondagem	Profundidade (m)			Amarração / Estaqueamento
	Solo	Rocha	Total	
SPP-01	5,20	-	5,20	Est. 01MExLS/OE
SPP-02	1,60	-	1,60	Est. 04MExLS/OE
SPP-03	2,10	-	2,10	Est. 07MExLS/OE
SPP-04	1,60	-	1,60	Est. 10MExLS/OE
SPP-05	2,80	-	2,80	Est. 01JExLS/OE
SPP-06	2,20	-	2,20	Est. 04JExLS/OE
SPP-07	2,00	-	2,00	Est. 07JExLS/OE
SPP-08	1,50	-	1,50	Est. 09JExLS/OE
SPP-09	1,00	-	1,00	Est. 11JExLS/OE
Total	**20,00**	-	**20,00**	

Quadro 2.6 – Resumo das Sondagens àPercussão no Sangradouro

Sondagem	Profundidade (m)			Amarração / Estaqueamento
	Solo	Rocha	Total	
SP-02	24,32	-	24,32	Est. 10_S/OE
SP-05	20,02	-	20,02	Est. 05+10_S/OE
SP-08	20,03	-	20,03	Est. 03+10_S/OE
SP-26	15,45	-	15,45	Est.02+10J_ExLS/OE
SP-27	15,45	-	15,45	Est. 05J_ExLS/OE
SP-28	15,26	-	15,26	Est. 02+10M_ExLS/OE
Total	**110,53**	-	**110,53**	

Quadro 2.7 – Resumo das Sondagens Mistas no Sangradouro

Sondagem	Profundidade (m)			Amarração / Estaqueamento
	Solo	Rocha	Total	
SM-15	19,00	11,00	30,00	Est. 00_ExS/OE
Total	**19,00**	**11,00**	**30,00**	

2.2.2.4 - Estudos dos Materiais

Os estudos das ocorrências de materiais para a utilização na construção do Açude Público Trairi tiveram início com o reconhecimento de toda a área em volta do

eixo do barramento para a seleção das ocorrências aproveitáveis, considerando a qualidade e o volume dos materiais disponíveis.

Foram estudadas as seguintes ocorrências:

- Jazida 01 - Material terroso para a construção do maciço, com área igual a 340.000,00 m^2, volume útil de 363.800,00 m^3 e distando 0,7 km do centro da barragem;

- Areal 01 - Areia de rio (riacho Santana) que será usada nas transições, filtros, drenos e concretos, com uma área de 20.000,00 m^2 e um volume útil de 30.000,00 m^3 e distando 1,15 km do centro da barragem;

- Areal 02 - Areia de rio (rio Mundaú). O material encontra-se a 19,2 km do centro da barragem, com uma área de 30.000,00 m^2 e um volume útil de 50.000,00 m^3.

- Pedreira 01 - Para a produção de pedra para enrocamento e brita. Está localizada à 6,7 km do eixo da barragem e possui um volume útil de 135.000,00 m^3 e uma área de 15.000,00 m^2.

As localizações e acessos a todas as ocorrências, em relação ao eixo barrável, estão apresentadas em planta no Anexo 6 – Desenhos (Parte B).

2.2.2.4.1 - Jazida

A jazida de materiais terrosos (J 01) foi estudada através de sondagens a pá e picareta executadas nos vértices de uma malha quadrada de 100 m x 50 m. Da jazida foram coletadas amostras para a execução dos seguintes ensaios de laboratório: Granulometria por Peneiramento, Granulometria por Sedimentação, Limites de Consistência, Peso Específico dos Grãos, Umidade Natural e Ensaios de Compactação (Proctor-Normal). Foram realizados ainda os seguintes ensaios especiais: Permeabilidade com Carga Variável e Cisalhamento Direto Lento.

2.2.2.4.2 - Areal

No Areal 01 foram coletadas amostras para a classificação táctil-visual e para a realização, em laboratório de ensaios de granulometria por peneiramento e permeabilidade com carga constante.

2.2.2.4.3 - Pedreira

Para a Pedreira 01 foi coletada uma amostra para a realização do ensaio de desgaste por abrasão tipo “Los Angeles”.

2.2.3 - Estudos Hidrológicos

2.2.3.1 - Caracterização da Bacia Hidrográfica

A barragem Trairi barrará o rio de mesmo nome nas coordenadas UTM 9.627.510,507 N e 463.032,097 E. A barragem situa-se próximo da localidade denominada de Córrego Fundo, no km 119 da rodovia estruturante CE-085. O Quadro 2.8 a seguir apresenta um resumo dos dados característicos da bacia em estudo.

Quadro 2.8 – Caracterização da Bacia Hidrográfica

Parâmetros	Valores
Área da bacia	327,02 km^2
Perímetro da bacia	81,7 km
Declividade Média da bacia	5,85 m/km
Comprimento do rio principal	31,85 km
Fator de compacidade	1,31
Fator de forma	0,32
Tempo de concentração	7,25 horas

As definições de solos e cobertura vegetal da área em estudo constituem elementos importantes na formação do regime de escoamento superficial. A cobertura vegetal representa o primeiro obstáculo encontrado pela precipitação e tem papel importante na interceptação e na evapotranspiração. Os solos através da sua capacidade de infiltração, capacidade de retenção de água próximo à superfície e da presença de depressões evaporativas, definem os movimentos das águas que ultrapassaram a cobertura vegetal.

A bacia hidrográfica do Açude Trairi tem como solos predominantes: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (LVd10) e o Regossolo Distrófico (Red32), e em menor expressão as demais associações de solos Podzólicos e Regossolos (PE32, PV7 e Re25). A vegetação predominante é o complexo vegetacional da zona litorânea e o principal uso é a agricultura de culturas anuais, temporárias e permanentes.

2.2.3.2 - Estudos Hidroclimatológicos

O rio Trairi tem sua nascente próxima a Lagoa Queimada e Serrote do Bringel desaguando em um complexo de lagoas (Lagamar da Rua, do Carrapicho, da Torta, do Livramento e do Sal) drenando uma área de 327,02 km^2. Não existe nenhuma estação hidroclimatológica nos domínios da bacia do rio Trairi, sendo por isso utilizada como estação representativa a de Sobral, com denominação homônima de sua localidade (INEMET, 1991). As normais climatológicas aqui apresentadas são referentes aos dados coletados pelo INEMET entre o período 1969-1989.

O Quadro 2.9, a seguir, apresenta uma síntese dos indicadores do clima da bacia em estudo.

Quadro 2.9 – Resumo dos Indicadores Climáticos

Indicadores	Taxas
Pluviometria média anual	1150,5 mm
Evaporação média anual	1914,7 mm
Evapotranspiração Potencial (Hargreaves)	1853,8 mm
Insolação média anual	2416,6 h
Umidade relativa média anual	67,9 %
Temperatura média anual: média das máximas	33,3 ^{o}C
Temperatura média anual: média das médias	26,6 ^{o}C
Temperatura média anual: média das mínimas	22,0 ^{o}C
Classificação climática segundo Köeppen	BWx'
Classificação climática segundo Thornthwaite	C1SA'a'

2.2.3.2.1 - Estudos Pluviométricos

A série pluviométrica bruta utilizada neste estudo foi inicialmente tratada pelo método do Vetor Regional (HIEZ, 1978), destinado à identificação de inconsistências nas séries históricas. Estas inconsistências podem ser originadas por erros de observação, podendo tais erros, ocorrerem sistematicamente ou isoladamente em um certo período.

Dois postos foram utilizados neste estudo, os mais próximos da área de interesse, bacia do rio Trairi, que possui uma área de 327,02 km^2, além de estar em uma altitude que representa melhor as características da área de estudo. Na estimativa dos dois vetores regionais, um a nível anual e o outro a nível mensal, foram utilizados postos reunidos nos denominados grupos regionais, (PERH, 1992), por apresentarem médias dos totais anuais mais próximas, além de estarem localizados em regiões de pouca variação de altitude.

Inicialmente foi considerado o intervalo anual, para o qual analisou-se as duplas massas entre a pluviometria anual e a série sintética obtida a partir do vetor regional associado. Esta análise permite a identificação de anomalias, ou seja, valores que divergem do padrão, este definido com base na informação de todos os postos pelo princípio da máxima verossimilhança.

A seguir prossegue-se com a análise, a nível mensal, utilizando o vetor regional mensal, buscando os meses que apresentam desvios consideráveis para aqueles anos de desvios consideráveis em relação ao valor sintético, sendo corrigidos os de maior contribuição para o desvio a nível anual. Os valores diários são compatibilizados pelo princípio da desagregação nos meses que sofreram a correção. Para maiores detalhes, consultar o PERH - SRH, 1992 - Relatório Geral - Diagnóstico.

O Quadro 2.10 mostra os postos pluviométricos que foram utilizados neste estudo e que compõem o grupo regional PARACURU. Foram utilizados dados até 1988, pois estes foram consistidos por ocasião do Plano Estadual de Recursos Hídricos (1992).

Quadro 2.10 - Postos Utilizados Consistidos pelo Método do Vetor Regional: Grupo Paracuru

Posto	Código	Período	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Mundaú	2861329	1912 – 1982	03°11’	39°22’	5
Trairi	2861553	1962 – 1988	03°17’	39°15’	20

Fonte: PERH-CE (1992)

Uma análise freqüencial foi realizada para os postos de Mundaú e Trairi, sendo testadas várias distribuições, e escolhida a Log-Pearson III como a de melhor ajuste, sendo seus parâmetros estimados pelo método dos momentos. O Quadro 2.11 resume esta análise de freqüência.

Quadro 2.11 - Análise de Freqüência dos Totais Anuais - Distribuição Log-Pearson III

Código	N	Período de Retorno					
		10	50	100	200	500	1000
2861329	53	1.680,99	2.051,20	2.191,34	2.324,61	2.493,23	2.616,58
2861553	12	2.236,89	3.570,49	4.276,08	5.083,93	6.341,40	7.465,03

No Quadro 2.12 mostra-se um resumo dos índices nos três níveis (mensal, trimestral e semestral), enquanto que no Quadro 2.13 apresenta-se um resumo da análise de freqüência utilizando a série de totais mensais para o mês mais chuvoso no posto considerado. Os períodos de retorno utilizados variam de 10 a 1.000 anos, com totais pluviométricos obtidos por ajustamento da distribuição Log-Pearson III.

Quadro 2.12 - Índices de Concentração Pluviométrica - Série de Valores Médios Mensais

Código	MÊS	VALOR	%TOT	TRIMES	VALOR	%	SEM	VALOR	%
2861329	ABRIL	277,7	24,2	FMA	712,1	62,1	1	1.039,1	90,7
2861553	ABRIL	367,1	24,3	MAM	906,6	60,0	1	1.321,3	87,5

Quadro 2.13 - Análise de Freqüência-Nível Mensal-Distribuição Log-Pearson III

Código	N	Período de Retorno					
		10	50	100	200	500	1000
2861329	70	475,13	661,91	739,68	817,01	919,36	997,29
2861553	20	708,75	1.042,73	1.189,84	1.341,92	1.553,09	1.722,16

Diversas distribuições podem ser utilizadas como teóricas para as freqüências observadas. Depois de comparar diversas distribuições, foi escolhida a Log-Pearson III, cujas estimativas para vários períodos de retorno encontram-se no Quadro 2.14.

Quadro 2.14 - Análise de Freqüência - Nível Diário - Distribuição Log-Pearson III

Código	N	Período de Retorno					
		10	50	100	200	500	1000
2861329	67	110,95	134,91	144,31	153,40	165,10	173,78
2861553	18	124,58	154,08	165,87	177,50	192,84	204,58

2.2.3.2.2 - Chuvas Intensas

Para projetos de obras hidráulicas em geral é importante a caracterização do regime pluviométrico em intervalos de tempo inferiores a 24 horas. A definição da vazão de projeto, por exemplo de canais integrantes da rede de drenagem, obras d'arte, está vinculada a determinação da relação intensidade-duração-freqüência pluviométrica.

Na área em estudo inexistem registros de pluviógrafos, sendo o aparelho mais comum em estações pluviométricas o pluviômetro, capaz de registrar a "precipitação máxima de 1 dia". Isto impossibilita o uso da metodologia convencional, na qual, a partir de chuvas intensas de várias durações registradas em pluviogramas, estabelece-se uma equação que relaciona intensidade, duração e freqüência para a área de representatividade do aparelho.

Como alternativa ao método tradicional, tem-se o Método das Isozonas (Torrico, 1975), que partindo da transformação da chuva de 1 dia em 24 horas, permite estimar valores para intervalos de menor duração.

A desagregação da chuva de 24 horas em chuvas de menores durações consiste nas seguintes etapas de cálculo descritas a seguir:

1. multiplicar a chuva de um dia por 1,10 para obter-se a chuva pontual de 24 horas;

2. determinar a isozona onde está localizado o centro de gravidade da bacia hidrográfica - isozona C para a área em estudo;

3. estimar, para os diversos períodos de retorno, a chuva de 1 hora de duração a partir da chuva de 24 horas, através da multiplicação pelo fator R1h;

4. plotar os valores P24h e P1h em papel probabilístico para obtenção de chuvas de durações intermediárias.

O método das isozonas apresenta diferenças bem significativas quando comparado com o método tradicional, conforme mostra Silva, Kern e Henrique (1989), o que sugere que os resultados obtidos pelo método das isozonas sejam observados com certas restrições.

O posto de Mundaú (2861329) foi escolhido uma vez que o de Trairi tem uma extensão bem menor e muitas falhas. A Figura 2.2 mostra as curvas de intensidade-duração-freqüência para diferentes tempos de retorno.

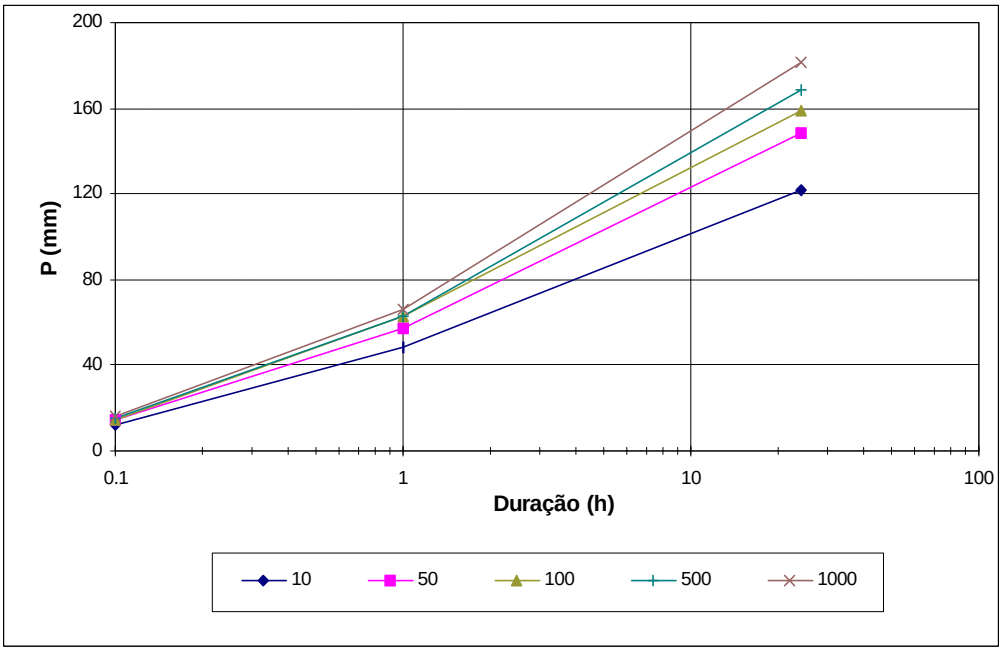


Figura 2.2 - Curvas Intensidade-Duração-Frequência

2.2.3.2.3 - Estudos de Cheias

A determinação da cheia de projeto para dimensionamento do sangradouro pode ser realizada com base em dados históricos de vazão (métodos diretos) e com base na precipitação (métodos indiretos), estando em ambos os casos associados a um risco previamente escolhido. Diante da escassez de registros históricos de vazões, é mais usual a determinação do hidrograma de projeto com base na precipitação. A utilização de métodos diretos ficou impossibilitada diante a inexistência de registros

fluviométricos na Bacia Litoral, região hidrográfica que engloba a Bacia do Açude Público Trairi.

As relações chuva-deflúvio para a bacia do Rio Trairi foram estabelecidas utilizando-se o modelo HEC-1, um modelo projetado para simular o escoamento superficial em uma bacia, sendo esta representada como um sistema de componentes hidrológicos e hidráulicos. Para esta bacia foi estudada a sua resposta aos hietogramas de projeto correspondentes a 1.000 e a 10.000 anos (Tr = tempo de retorno).

Para o cálculo do escoamento superficial da bacia do rio Trairi foi assumido uma precipitação uniformemente distribuída sobre a referida bacia. O HEC-1 permite a entrada de tormentas históricas ou sintéticas, sendo as últimas freqüentemente utilizadas para planejamento e estudos de projetos.

O hietograma adotado baseia-se nas curvas de altura-duração-freqüência obtido nos estudos hidroclimatológicos, sendo ajustado à área da bacia usando a seguinte equação:

$$P_A = P_0.(1 - W.\log(\frac{A}{A_0}))$$

Onde W = 0,15 (coeficiente regional para zonas áridas e semi-áridas); P_A = Precipitação sobre toda a área; P_0 = Chuva pontual; A = 327,02 km^2 (área da bacia); Ao = 25 km^2 (área base para chuva pontual), obtendo-se um fator de redução igual a 0,87(1-W.log(A/A_0)).

O Quadro 2.15 apresenta a chuva pontual e com a aplicação do fator redutor de área correspondente, as curvas i-d-f. A partir das curvas de chuva reduzida, foi obtida a precipitação associada aos tempos de retorno de 1.000 e 10.000 anos para as durações de 5 min, 15 min, 60 min, 2 h, 3 h, 6 h, 12 h e 24 h.

Quadro 2.15 - Valores de Chuva (mm) de 24 horas - Pontual e Reduzida

Chuva Pontual (mm)								
Duração	5 min	15 min	60 min	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h
P(mm) – TR 1.000	13,6	36,7	65,7	91,0	105,8	131,1	140,4	181,6
P(mm) – TR 10.000	15,8	42,6	76,4	105,8	122,9	152,3	163,2	211,0
Chuva Reduzida (mm)								
Duração	5 min	15 min	60 min	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h
P(mm) – TR 1.000	10,6	28,5	51,1	70,7	82,2	101,8	109,1	141,1
P(mm) – TR 10.000	12,3	33,1	59,3	82,1	95,5	118,3	126,8	163,9

O HEC-1 utiliza estes dados para construir uma distribuição triangular da precipitação, onde é assumido que cada total precipitado para qualquer duração ocorre durante a parte central da tormenta (tormenta balanceada). Alturas correspondentes a

10 e 30 minutos são interpoladas das alturas precipitadas de 5, 15 e 60 minutos através das equações do HYDRO-35 (National Weather Service, 1977):

$$P_{10min} = 0{,}41.P_{5min} + 0{,}59.P_{15min}$$

$$P_{30min} = 0{,}51.P_{15min} + 0{,}49.P_{60min}$$

Onde: P_n é a precipitação para a duração de n minutos.

A chuva de projeto associada ao tempo de retorno de 1.000 e 10.000 anos para a aplicação da metodologia do hidrograma triangular foi aquela correspondente a uma duração igual ao tempo de concentração da bacia. Obteve-se a partir das curvas de altura-duração-freqüência os totais precipitados aos intervalos 1/6*tc. A partir desta série de precipitação acumulada calcula-se a precipitação efetiva utilizando-se o método curva número. Depois de obtida a precipitação efetiva, procede-se uma reordenação dos valores precipitados de modo a manter o pico no terceiro intervalo (Quadros 2.16 e 2.17).

Quadro 2.16 - Cálculo do Hietograma de Projeto para a bacia contribuinte do reservatório Trairi usando o Hidrograma Triangular (Tr = 1.000 anos). CN = 75

DT (h)	PAcum (mm)	S (mm)	Pef Ac (mm)	Pef (mm)	Pef Ord (mm)	DPef (mm)	Qp	Tp	Tb	Q pico (m^3/s)
1,21	55,18	84,67	11,90	11,90	1,11	5,62	77,23	4,95	13,23	**485,38**
2,42	75,49		23,94	12,04	5,62	7,28	100,03	6,16	13,23	
3,62	86,28		31,23	7,28	5,67	12,04	165,30	7,37	13,23	
4,83	94,18		36,85	5,62	7,28	11,90	163,42	8,58	13,23	
6,04	101,85		42,52	5,67	11,90	5,67	77,86	9,79	13,23	
7,25	103,32		43,63	1,11	12,04	1,11	15,20	11,00	13,23	

DT - tempo
S – Armazenamento
Pacum - Precipitação Acumulada
Precipitação Efetiva: Pef
Pef Ac - Acumulada
Pef Ord - Ordenada
Dpef – Pef Ord Desagregada
Tp - Tempo de pico de cada hidrograma
Tb - Tempo de base de cada hidrograma
Vazão de Pico: Qp - de cada hidrograma
Qpico - do hidrograma total (após convolução).

Quadro 2.17 - Cálculo do Hietograma de Projeto para a bacia contribuinte do reservatório Trairi usando o Hidrograma Triangular (Tr = 10.000 anos). CN = 75

DT (h)	Pacum (mm)	S (mm)	Pef Ac (mm)	Pef (mm)	Pef Ord (mm)	DPef (mm)	Qp	Tp	Tb	Q pico (m^3/s)
1,21	65,76	63,50	24,15	24,15	1,47	7,60	104,34	4,95	13,23	**756,02**
2,42	87,68		40,60	16,45	7,60	10,14	139,29	6,16	13,23	
3,62	100,25		50,74	10,14	7,65	24,15	331,61	7,37	13,23	
4,83	109,43		58,40	7,65	10,14	16,45	225,84	8,58	13,23	
6,04	118,36		66,00	7,60	16,45	7,65	105,08	9,79	13,23	
7,25	120,07		67,47	1,47	24,15	1,47	20,22	11,00	13,23	

DT - tempo
S – Armazenamento
Pacum - Precipitação Acumulada
Precipitação Efetiva: Pef
Pef Ac - Acumulada
Pef Ord - Ordenada
Dpef – Pef Ord Desagregada
Tp - Tempo de pico de cada hidrograma
Tb - Tempo de base de cada hidrograma
Vazão de Pico: Qp - de cada hidrograma
Qpico - do hidrograma total (após convolução).

2.2.3.2.4 - Precipitação Efetiva para Aplicação do HEC-1

O modelo utilizado pelo HEC-1 refere-se a interceptação superficial, armazenamento em depressões e infiltração como perdas de precipitação, ou seja, a parcela da precipitação que não contribui para gerar escoamento é considerada perda, sendo o restante, considerado precipitação efetiva.

O cálculo das perdas de precipitação pode ser usado nos outros componentes do modelo HEC-1, em especial, hidrograma unitário. No caso do hidrograma unitário, estas perdas são consideradas uniformemente distribuídas sobre a bacia (ou sub-bacia).

De maneira geral, existem três metodologias utilizadas para determinação da chuva efetiva: equações de infiltração, índices e relações funcionais. Especificamente, o HEC-1 possibilita o uso de 5 métodos: 1) taxa de perda inicial e uniforme; 2) taxa de perda exponencial; 3) Curva-Número; 4) Holtan; e 5) Função de Infiltração Green e Ampt. Foi considerado como o mais adequado, diante dos dados disponíveis, o método curva número do Soil Conservation Service.

O método Curva Número é um procedimento desenvolvido pelo Serviço de Conservação do Solo USDA, no qual a lâmina escoada (isto é, a altura de chuva efetiva) é uma função da altura total de chuva e um parâmetro de abstração denominado Curva-Número, CN. Este coeficiente varia de 1 a 100, sendo uma função das seguintes propriedades geradoras de escoamento na bacia: (1) tipo de solo hidrológico; (2) uso do solo e tratamento; (3) condição da superfície subterrânea, e (4) condição de umidade antecedente. Para a bacia do rio Trairi foi adotado um CN = 75 com base nos mapas de solo (grupos hidrológicos), uso e ocupação e relevo contidos no PERH (1992).

A equação de escoamento do SCS é dada por:

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S} \qquad (1)$$

Onde: Q = escoamento; P = precipitação; S = capacidade máxima de armazenamento do solo; I_a = perdas antes do início do escoamento.

As perdas antes do início do escoamento (I_a) incluem água retida em depressões superficiais, água interceptada pela vegetação, evaporação, e infiltração. I_a é altamente variado, mas a partir de dados de pequenas bacias I_a é aproximado pela seguinte relação empírica:

$$I_a = 0{,}20.S \qquad (2)$$

Substituindo (2) em (1) elimina-se I_a, resultando em:

$$Q = \frac{(P - 0{,}20.S)^2}{P + 0{,}80.S}$$

Onde S está relacionado às condições de solo e cobertura através do parâmetro CN por:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad \text{(unidades métricas)}$$

Onde CN varia de 0 a 100. CN foi tabelado para diferentes tipos de solos e cobertura, sendo estes valores tabelados apresentados para condições de umidade antecedente normal (AMC II). Para condições secas (AMC I) e úmidas (AMC III), CNs equivalentes podem ser calculados pelas seguintes fórmulas:

CONDIÇÕES SECAS

$$CN\,(I) = \frac{4{,}2.CN(II)}{10 - 0{,}058.CN(II)}$$

CONDIÇÕES ÚMIDAS

$$CN\,(III) = \frac{2{,}3.CN(II)}{10 + 0{,}13.CN(II)}$$

Alternativamente, os CNs para estas condições podem ser obtidos, a partir da condição normal (AMC II), utilizando-se tabelas.

Como já mencionado, o CN foi tabelado para diferentes tipos de solos, os quais foram classificados pelo SCS em quatro grupos de solos hidrológicos (A, B, C e D) de acordo com sua taxa de infiltração. Estes quatro grupos são descritos a seguir:

- A - solos que produzem baixo escoamento superficial e alta infiltração, solos arenosos profundos com pouco silte e argila.
- B - solos menos permeáveis que o anterior, solos arenosos menos profundos que o do tipo a e com permeabilidade superior àmédia.
- C - solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo percentagem considerável de argila e pouco profundo.
- D - solos contendo argilas expansivas e pouco profundos com muito baixa capacidade de infiltração, gerando a maior proporção de escoamento superficial.

Desde que o método do SCS dá o excesso total para uma tormenta, o excesso incremental de precipitação para um período de tempo é calculado como a diferença entre o excesso acumulado no fim do presente período e o acumulado do período anterior.

2.2.3.2.5 - Hidrograma Unitário - SCS

A técnica do hidrograma unitário é usada para transformar a precipitação efetiva em escoamento superficial de uma sub-bacia. Este método foi escolhido por ter sido idealizado para bacias de áreas entre 2,5 e 1000 km^2, e por ser construído exclusivamente a partir de informações hidrológicas. Além disto, este modelo necessita apenas de um parâmetro: o T_{LAG}. Este parâmetro, T_{LAG}, é igual à distância (lag) entre o centro de massa do excesso de chuva e o pico do hidrograma unitário.

O tempo de concentração da bacia foi estimado aqui pela fórmula do Califórnia Highways, também conhecida como fórmula de Kirpich:

$$T_C = 57.\left(\frac{L^3}{\Delta H}\right)^{0.385}$$

Onde: T_C = tempo de concentração em minutos; L = comprimento do maior talvegue em km; ΔH = diferença de elevação entre o ponto mais remoto da bacia e o exutório. Logo, para a bacia do Rio Trairi tem-se:

Seção Barragem: L = 31,87 km; ΔH = 165 m; S = 5,18 m/km, o que resulta T_C = 7,25 h ; T_{LAG} = 4,35 h para a Barragem Trairi.

A vazão de pico e o tempo de pico são calculados por:

$$Q_p = 208.\frac{A}{t_p} \qquad t_p = \frac{\Delta t}{2} + t_{LAG}$$

Onde: Q_p= é a vazão de pico (m^3/s), t_p= tempo de pico do hidrograma (h), A = área da bacia em km^2 e Δt = o intervalo de cálculo. No Quadro 2.18 a seguir estão indicados os dados dos hidrogramas de cheia milenar e decamilenar.

Quadro 2.18 – Dados do Hidrograma de Cheia Milenar e Decamilenar

Cheia	Dt (minutos)	Chuva Total (mm)	Perdas (mm)	Chuva efetiva (mm)
1.000	10	130,31	65,40	64,91
10.000	10	151,37	68,88	82,48

Uma vez determinados estes parâmetros e o intervalo de cálculo (duração do hidrograma unitário), o HEC-1 utiliza estes para interpolar um hidrograma unitário a partir de um hidrograma unitário adimensional do SCS. A seleção do intervalo de cálculo é baseado na relação $\Delta t = 0{,}20\ t_p$, não devendo exceder $0{,}25\ t_p$. Estas relações baseiam-se nas seguintes relações empíricas.

$t_{lag} = 0{,}60\ T_c$ e $1{,}7\ t_p = \Delta t + T_c$

Onde: T_c = é o tempo de concentração da bacia. O HEC-1 sugere que $\Delta t \leq 0,29\ T_{LAG}$. O intervalo escolhido pelo HEC-1 foi de 10 minutos. Para o cálculo do hidrograma de projeto por esta metodologia, é necessário uma estimativa do tempo de concentração da bacia. Este tempo de concentração foi avaliado através da aplicação da fórmula de Kirpich.

As Figuras 2.3 e 2.4 apresentam os hidrogramas de projeto (precipitação total) e os hidrogramas afluentes ao Açude Público Trairi obtido através do uso do modelo HEC correspondentes aos tempos de retorno 1.000 e 10.000 anos, conforme metodologia acima. A vazão de pico do hidrograma foi 661 m^3/s para o período de retorno de 1.000 anos, e 845 m^3/s para o período de retorno de 10.000 anos.

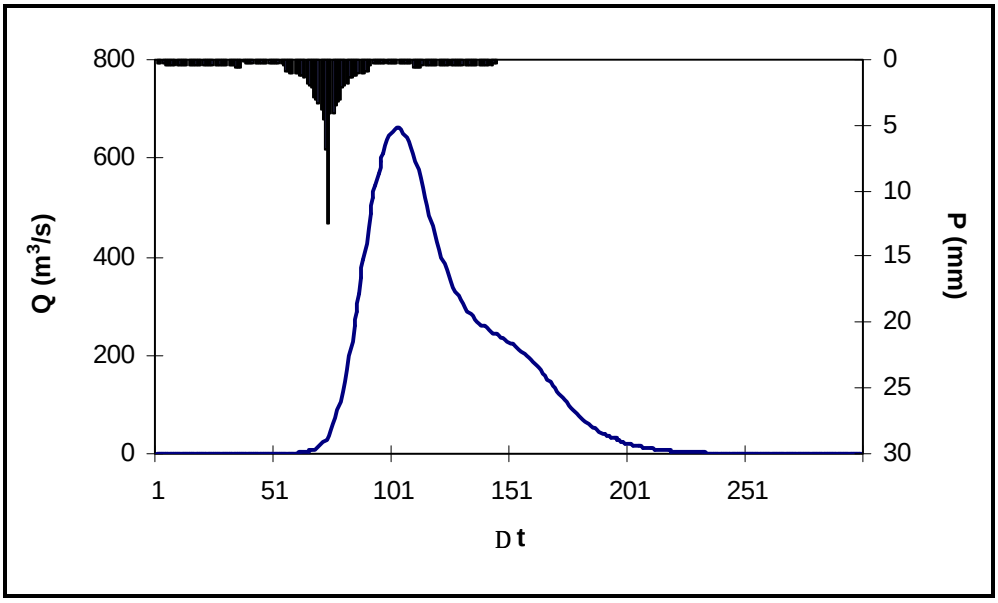


Figura 2.3 - Hidrograma Total Afluente - Bacia 327,02 km^2 (Tr = 1.000 anos)

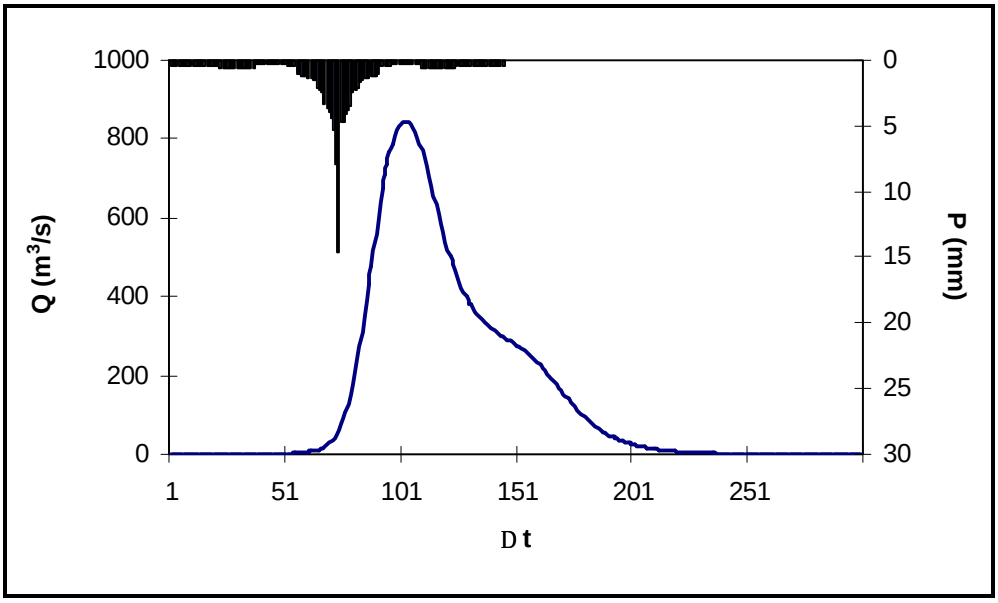


Figura 2.4 - Hidrograma Total Afluente - Bacia 327,02 km^2 (Tr = 10.000 anos)

2.2.3.2.6 - Hidrograma Triangular

Com o hietograma de projeto determinado conforme descrito anteriormente para o período de retorno de 1.000, calculou-se a cheia de projeto utilizando o critério do Hidrograma Unitário Triangular do Soil Conservation Service (S.C.S.), sendo o excesso de precipitação determinado a partir de um parâmetro (CN) que define o complexo solo, vegetação.

O cálculo é feito como se segue:

A vazão de pico do hidrograma unitário, em $m^3/s/cm$, é assim definida para uma chuva efetiva igual a 1 cm de altura e para um tempo unitário:

$$q_p = \frac{2{,}08A}{t_p},$$

Onde: tp é o tempo de pico, em horas, dado por $t_p = \frac{d_t}{2} + 0{,}6t_c$, $\delta t = t_c/6$ é o tempo unitário em horas, e t_c é o tempo de concentração em horas calculado conforme Kirpich.

O tempo de base do hidrograma, em horas, é dado por:

$$t_b = 2{,}67t_p$$

Para a bacia contribuinte ao reservatório tem-se, t_c = 7,25 horas, então t_b = 13,23 horas, Δt = 1,21 horas, t_p = 4,95 horas e, q_p = 137,31 $m^3/s/cm$.

Então, já podemos traçar o Hidrograma Unitário Triangular (HUT) correspondentes aos tempos de retorno 1.000 e 10.000 anos (Figuras 2.5 e 2.6). Uma vez determinado o HUT correspondente a cada intervalo de chuva efetiva, faz-se a convolução obtendo-se assim, o hidrograma total. Após a convolução dos seis hidrogramas, obteve-se as vazões de pico associadas a 1.000 anos (485,38 m^3/s) e a 10.000 anos (756,02 m^3/s).

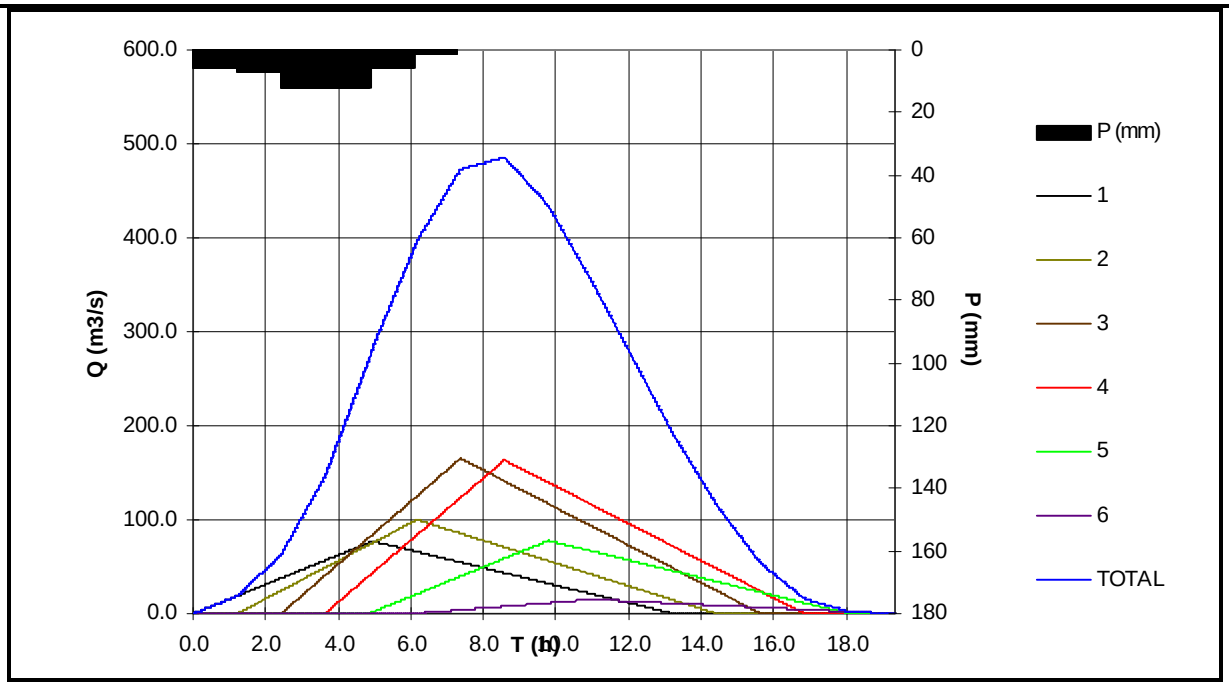


Figura 2.5 - Hidrograma Total Afluente - Bacia 327,02 km^2 (Tr = 1.000 anos)

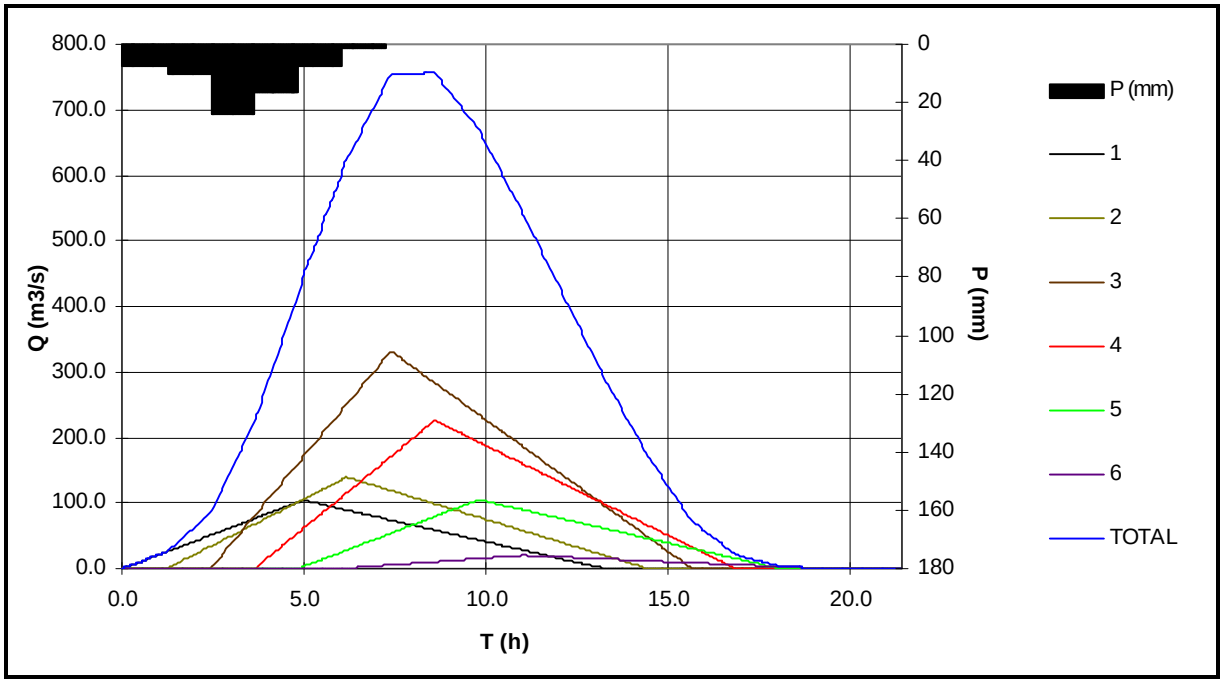


Figura 2.6 - Hidrograma Total Afluente - Bacia 327,02 km^2 (Tr = 10.000 anos)

2.2.3.3 - Curvas de Regulação do Reservatório

A importância do estudo da capacidade de regularização de um reservatório está ligada ao conhecimento das mudanças temporais e espaciais dos deflúvios naturais, visando o atendimento das demandas da sociedade. Busca-se aqui avaliar o

tamanho que deve ser a obra de maneira que ganhos em regularização de águas justifiquem os investimentos a serem realizados.

Na determinação das curvas de regulação do reservatório foram utilizados dois métodos, a saber:

1. Solução direta da equação de balanço hídrico;
2. Diagrama Triangular de Regularização – sem influência do açude de montante.

2.2.3.3.1 - Resultados

As características do escoamento estabelecidas no PERH (1992) foram utilizadas aqui para a geração de séries sintéticas de vazão, a saber:

– lâmina média escoada: 202 mm;

– volume afluente médio escoado (μ): 66.058.040 m^3.

O coeficiente de variação de CV = 1,1 foi adotado com base no valor indicado por CAMPOS et al. (1995).

Para aplicação dos dois métodos faz-se necessário a determinação do fator de forma α, lâmina evaporada e fator adimensional de evaporação e capacidade. No caso do fator adimensional de capacidade, este é variável uma vez que se pretende analisar o ganho na regularização em função do aumento da capacidade.

No Quadro 2.19 apresenta-se o percentual e seu valor correspondente dos volumes regularizados, evaporados e sangrados para o reservatório a montante do açude Trairi.

Quadro 2.19 – Volumes Evaporado, Sangrado e Liberado, Vazão Regularizada com 90% de Garantia para o Açude a Montante do Açude Trairi

K (hm^3)	Fk=K/m	%LIB	LIB (hm^3/ano)	%EV	EV (hm^3/ano)	%SG	SG (hm^3/ano)	Q90 (m^3/s)	M90 (hm^3/ano)
24	0,71	26,43	8,905	7,03	2.368	66,55	22,426	0,297	9,363

No Quadro 2.20 apresenta-se o percentual e seu valor correspondente dos volumes regularizados, evaporados e sangrados em função de f_K (fator de capacidade = K/μ) para o açude Trairi. A Figura 2.7 apresenta as curvas de regulação para o reservatório Trairi, que nada mais é que a graficação dos valores apresentados no Quadro 2.20.

Quadro 2.20 - Estudo Incremental de Capacidades do Açude Público

K (hm^3)	Fk=K/m	%LIB	LIB (hm^3/ano)	%EV	EV (hm^3/ano)	%SG	SG (hm^3/ano)	DM/dK	Q90 (m^3/s)	M90 (hm^3/ano)
16,515	0,25	10,67	7,319	4,11	2,817	85,22	58,467	-------	0,241	7,612
33,029	0,50	18,36	12,591	6,63	4,546	75,01	51,448	0,330	0,414	13,060
49,544	0,75	25,63	17,578	8,48	5,818	65,89	45,185	0,327	0,585	18,453
66,058	1,00	29,82	20,444	10,45	7,163	59,73	40,955	0,179	0,679	21,410
82,573	1,25	34,08	23,363	12,10	8,298	53,81	36,888	0,186	0,777	24,489
99,087	1,50	38,08	26,095	13,53	9,276	48,39	33,163	0,179	0,870	27,439
115,602	1,75	41,30	28,300	14,88	10,194	43,83	30,038	0,144	0,946	29,821

A análise da Figura 2.7 e dos dados apresentados no Quadro 2.20 sugere que a faixa de volumes estudada está bem aquém da hidrologicamente possível, fato este refletido pelo baixo fator de capacidade (f_K < 1,75). Entretanto, a topografia do eixo barrável impede a análise para maiores fatores de capacidade, o que nos leva a escolha do volume em torno de 58,8 hm^3 (f_K = 0,89) pelas condições físicas do local, correspondente a cota de 30,5 m (cota de coroamento = 34 m). Para esta capacidade o reservatório regulariza cerca de 28,8% do volume afluente médio anual, ou em termos de volume, 20,1 hm^3/ano, conforme a resolução direta da equação do balanço hídrico. Este volume regularizado anualmente corresponde a uma vazão regularizada com 90% de garantia de 0,638 m^3/s.

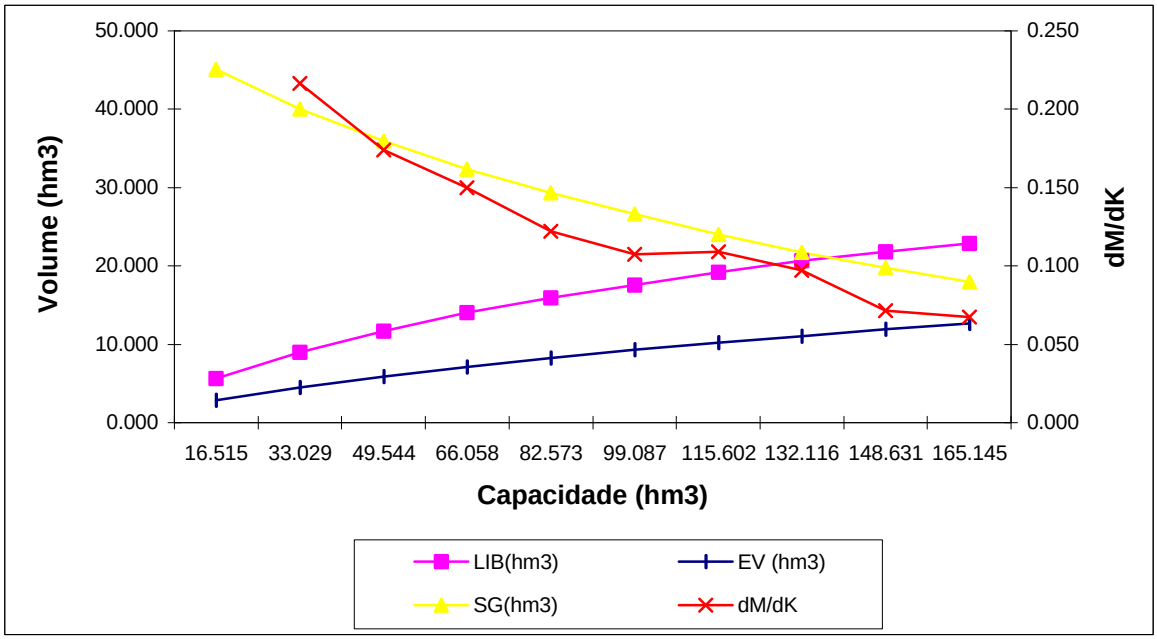


Figura 2.7 - Curvas de Regulação do Reservatório Trairi – Resolução direta da equação do balanço hídrico

Utilizando-se o método do Diagrama Triangular de Regularização com f_E = 0,16, f_K = 0,89 e CV = 1,1, obtém-se um volume de 19,48 hm^3 regularizado anualmente, ou em termos de vazão, Q_{90} = 0,618 m^3/s. Este valor está bem próximo ao valor obtido pela solução direta da equação do balanço hídrico (Quadro 2.21). A Figura 2.8 apresenta o Diagrama Triangular (CV =1,1) e nele o caso do Açude Público Trairi.

Quadro 2.21 - Distribuição do volume afluente e Qr (90%) para a Barragem Trairi

Equação do Balanço Hídrico			
LIB - %	SG - %	EV- %	Qr 90% (m^3/s)
19,190 – 28,0%	42,806 – 62,4%	6,575 – 9.6%	0,638
Diagrama Triangular de Regularização (sem interferência do açude de montante)			
19,487 – 29,5%	40,626 – 61,5%	5,945 – 9,0%	0,618

EV - Volume Evaporado (hm^3/ano) SG - Volume Sangrado (hm^3/ano)
LIB- Volume Liberado (hm^3/ano) Qr 90% - Vazão regularizada com 90% de garantia (m^3/s)

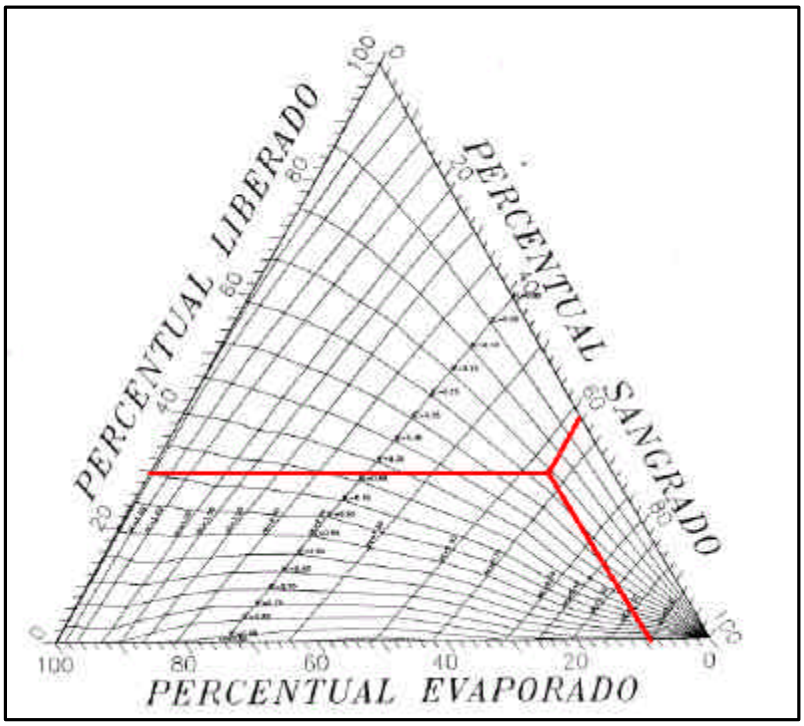


Figura 2.8 – Diagrama Triangular de Regularização aplicado a Barragem de Trairi sem levar em consideração a interferência do açude de montante

2.2.3.4 - Determinação da Capacidade do Reservatório

O item anterior demonstrou que a faixa de volumes estudada está bem aquém da hidrologicamente possível, fato este refletido pelo baixo fator de capacidade (f_K < 1,75). Entretanto, a topografia do eixo barrável impede a análise para maiores fatores de capacidade, o que nos leva a escolha do volume em torno de 58,8 hm^3 (f_K = 0,89) pelas condições físicas do local, correspondente a cota de 30,5 m (cota de

coroamento = 34 m). Para esta capacidade o reservatório regulariza cerca de 28,8% do volume afluente médio anual, ou em termos de volume, 20,1 hm^3/ano, conforme a resolução direta da equação do balanço hídrico. Este volume regularizado anualmente corresponde a uma vazão regularizada com 90% de garantia de 0,638 m^3/s.

2.2.3.5 - Análise Econômica

Para facilitar a escolha da capacidade da barragem foi elaborado um gráfico contendo as seguintes informações:

- variação do custo anual do m^3 de água acumulada em função da cota de soleira do reservatório para um período de 30 anos e uma taxa de 8%;
- variação do custo anual do m^3 de água regularizada com 90% de garantia, em função da cota de soleira do reservatório para um período de 30 anos a uma taxa de 8%;
- variação do ganho em unidades de volume regularizado por unidade de volume acrescido na capacidade do reservatório (dM/dK).

A análise dos resultados da Figura 2.9 mostra que:

- o custo anual do m^3 regularizado variou entre R$ 0,037 (cota 31 m) e R$ 0,032 (cota 34 m).
- o custo anual do m^3 de acumulação variou entre R$ 0,008 (cota 31 m) e R$ 0,006 (cota 34 m).

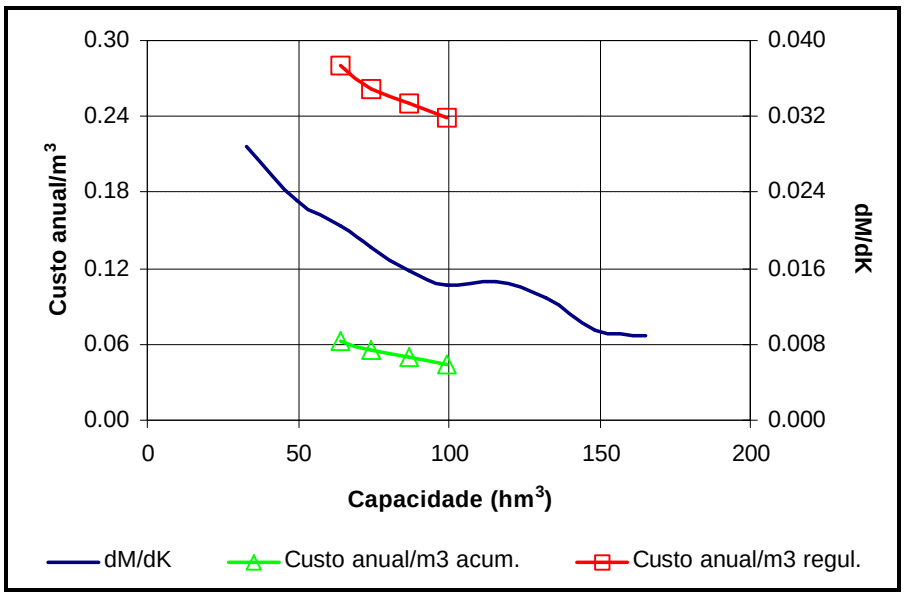


Figura 2.9 - Análise hidrológico-econômica para seleção da capacidade da Barragem Trairi

2.2.3.6 - Escolha da Capacidade do Reservatório – Análise Hidrológico-econômica

Apesar de tanto o custo anual do m^3 regularizado como também de custo anual do m^3 acumulado terem uma tendência negativa ao aumentarmos a cota de soleira de 31 para 34 m, existem limitantes topográficas que limitam a escolha da cota da soleira. Assim, considerando os aspectos hidrológico-econômicos e os limitantes topográficos (cota de coroamento no máximo = 34 m) sugere-se a adoção da cota de soleira = 30,5 m (volume de armazenamento = 58,8 hm^3).

2.2.3.7 - Dimensionamento do Sangradouro

Uma vez realizado o dimensionamento do reservatório com base nos estudos hidrológicos, econômicos e limitações topográficas, faz-se necessário agora o dimensionamento do sangradouro visando a definição de sua largura, seu tipo e a cota de coroamento da barragem associada àalternativa adotada.

No dimensionamento do sangradouro foi adotada a cheia associada ao tempo de retorno de 1.000 anos, realizando-se para esta os estudos de laminação, e será determinada a cota de coroamento da barragem com base na cheia associada a 10.000 anos, para garantir o não galgamento nesta cheia.

Não havia marcas de cheias históricas no local da barragem, o que impossibilitou o uso desta informação.

Com base nestes princípios, apresenta-se o dimensionamento do sangradouro.

2.2.3.8 - Propagação da Cheia no Reservatório

Técnicas de propagação em reservatórios são baseadas no conceito de armazenamento, sendo o método de Puls um dos mais conhecidos para propagação em reservatórios. Este método consiste em uma expressão discretizada da equação de continuidade concentrada e na relação entre vazão e armazenamento.

O vertedouro escolhido é do tipo perfil creager, com coeficiente de descarga 2,1 ficando a equação característica: $Q = 2,1 \times L(z-zw)^{15}$.

2.2.3.9 - Resultados

Uma vez escolhida a dimensão do açude, elaborou-se o estudo de laminação para a cheia de 1.000 anos, para dimensionamento do sangradouro, e para a cheia de 10.000 anos, visando garantir que a barragem não seja galgada nesta cheia, servindo assim para a definição da cota de coroamento da barragem.

Os picos dos hidrogramas de entrada e saída, a cota e altura da lâmina vertida encontram-se no Quadro 2.22, usando-se como hidrograma de projeto aquele

associado ao tempo de retorno de 1.000 e 10.000 anos. A Figura 2.10 a seguir mostra para o tempo de retorno Tr = 1.000 anos, o hietograma de projeto, o hidrograma de entrada e o de saída ao reservatório Trairi. Os resultados para o tempo de retorno de 10.000 anos são apresentados na Figura 2.11.

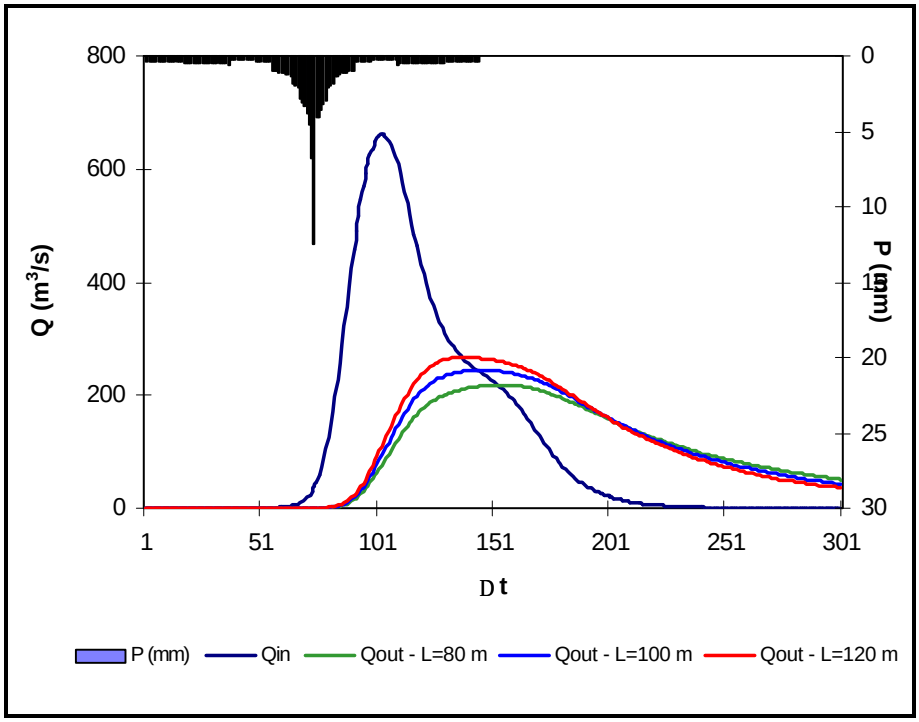


Figura 2.10 - Hidrogramas de Entrada e de Saída do Reservatório Trairi – Tr=1.000 anos. Perfil Creager. Cota 30,5 m. L = 80, 100 e 120

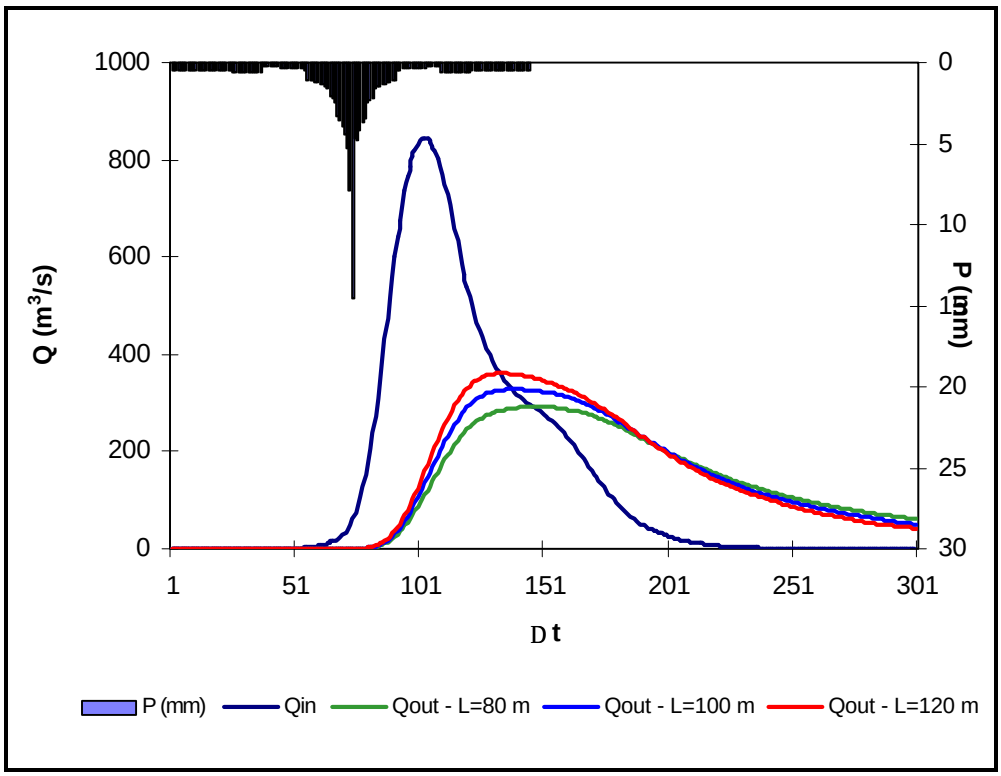


Figura 2.11 - Hidrogramas de Entrada e de Saída do Reservatório Trairi - Tr=10.000 anos. Perfil Creager. Cota 30,5 m. L = 80, 100 e 120

Quadro 2.22 - Resultado da simulação acima descrita

L (m)	Q_{out} (m^3/s)	Cota (m)	Lâmina (m)
Perfil Creager: Z_w = 30,5 m			
Tr = 1.000 anos - Q_{in} = 661 m^3/s			
80	218	31,7	1,2
100	243	31,6	1,1
120	267	31,5	1,0
Tr = 10.000 anos - Q_{in} = 845 m^3/s			
80	292	31,9	1,4
100	328	31,8	1,3
120	361	31,8	1,3

L = Largura do sangradouro Z_w = cota da soleira do sangradouro

Q_{in} = Vazão afluente ao reservatório Q_{out} = Vazão de saída (sangradouro)

2.3 - CADASTRO RURAL

Os dados do cadastro rural são apresentados no Anexo 2 apenso à Parte B deste documento.

2.4 - PROJETO TÉCNICO

2.4.1 - Projeto da Barragem

O projeto da Barragem foi elaborado a partir da apresentação de soluções técnicas alternativas para os diversos tipos de possíveis maciços, a comparação destas alternativas e finalmente a escolha da barragem, a qual melhor se adeqüe às condições naturais encontradas, levando em conta os custos e as finalidades da obra.

O projeto é abordado e descrito nos seguintes tópicos, a saber:

- Alternativas Examinadas
- Critério e Justificativa de Escolha da Alternativa
- Concepção Geral da Barragem

2.4.1.1 - Alternativas Examinadas

O projeto da Barragem foi concebido considerando a utilização dos materiais da fundação e aqueles disponíveis para a construção, as condições geotécnicas do subsolo, a altura da barragem, as condições topográficas, as condições climáticas e as facilidades construtivas. A partir do anteprojeto, foram estudadas duas alternativas de seções de maciço para a Barragem, construção de barragem de enrocamento ou de maciço de terra.

1. Maciço Tipo – 1: **Barragem de Enrocamento**:

   – A barragem é constituída de um maciço de enrocamento, com núcleo impermeável central com material proveniente da jazida J-01. Os espaldares de montante e de jusante serão construídos com material pétreo proveniente da pedreira P-01.

   – O núcleo será construído com um talude, tanto de montante como de jusante, de 1,0 (H) : 0,5 (V), protegido por uma zona de transição. A zona de transição será proveniente do areal A-01 e da pedreira P-01.

   – De acordo com a investigação geotécnica, as sondagens apresentaram ao longo do eixo barrável uma camada permeável, determinando a necessidade de uma trincheira corta fluxo, impermeável, o cut-off. Logo, foi previsto um cut-off assente em rocha ou embutido em alteração de rocha. Os taludes de escavação serão de 1,0 (H) : 1,0 (V).

   – Os espaldares de montante e de jusante serão assentes no topo rochoso ou incrustado em alteração de rocha.

2. Maciço Tipo – 2: **Barragem Homogênea de Terra**

Foi idealizada uma barragem em seção homogênea, constituída com os materiais da jazida J-01 e materiais das escavações do sangradouro. O talude de montante terá inclinação de 1,0 (H) : 2,5 (V).

O paramento de montante será protegido por rip-rap. O talude de jusante terá inclinação de 1,0 (H) : 2,0 (V). O sistema de drenagem interna compreende em um filtro tipo chaminé, com material do areal A-01 e um tapete drenante tipo sanduíche, com material do areal A-01 e da pedreira P-01. Será executado um dreno de pé, rock-fill de seção trapezoidal, de altura de 2,0m.

De acordo com a investigação geotécnica, as sondagens apresentaram ao longo do eixo barrável uma camada permeável, determinando a necessidade de uma trincheira corta fluxo, impermeável, o cut-off. Logo, foi previsto um cut-off assente em rocha ou embutido em alteração de rocha. Os taludes de escavação serão de 1,0 (H) : 1,0 (V).

2.4.1.2 - Critério e Justificativa de Escolha da Alternativa

Aproveitando todo o potencial topográfico do boqueirão, foram simuladas a cubação da Barragem Trairi na alternativa de Seção Tipo 1 e na alternativa de Seção Tipo 2, como descrita anteriormente, com coroamento na cota 34,00 m. A partir de então, procedeu-se a um confronto econômico entre as alternativas, com detalhamento

suficiente para possibilitar o levantamento dos quantitativos dos grandes itens e orçando-se apenas os itens que diferem nas alternativas (por exemplo, o sangradouro e a tomada d'água independem da seção escolhida, portanto não foi orçado).

A escolha pela adoção de uma barragem de terra com seção homogênea foi feita a partir das seguintes considerações:

Para as duas alternativas analisadas, as escavações obrigatórias em rocha, não são suficientes para atender as necessidades dos concretos e dos enrocamentos de proteção, sendo necessário a exploração de pedreira. A adoção da Seção Tipo 1, em enrocamento, apresentou custos não competitivos, uma vez que a rocha teria que ser importada.

As pesquisas efetuadas e relativas aos materiais naturais de construção evidenciaram a ocorrência de solos, constituídos de areias pouco argilosas, com volumes suficientes para execução da barragem com seção homogênea, como apresentado na Seção Tipo 2. O material das ocorrências além de oferecer excelentes características geotécnicas, quando compactados, apresenta grande trabalhabilidade, possibilitando a construção de um maciço com altas produções e custos competitivos.

Alternativa de maciço de gravidade ou em concreto compactado a rolo (CCR) para formar a Barragem Trairi foram descartadas pela característica topográfica do boqueirão, ou seja, um boqueirão muito aberto, de dimensões extensas. Porém, o fator determinante para a eliminação destas alternativas foi a investigação geotécnica do subsolo, o qual indicou a presença de rocha em camadas profundas, inviabilizando a fundação deste tipo de barragem.

As escavações obrigatórias do sangradouro são formadas dos mesmos materiais da Jazida J-01 e serão utilizadas no maciço de barragem.

2.4.1.3 - Escolha do Local do Barramento

A legislação ambiental reforça o estudo de alternativas como forma de atenuação de impactos ambientais adversos para qualquer tipo de empreendimento, comparando-se também com a hipótese de sua não realização. Visando atender integralmente a essa abordagem este Estudo de Impacto Ambiental discorrerá inicialmente com uma comparação evolutiva da área e seus sistemas ambientais (físico, biológico e antrópico), com ou sem a implantação do Açude Público Trairi**,** passando logo àseguir a discutir as alternativas locacionais do barramento.

2.4.1.4 - Alternativas Locacionais do Barramento

A locação de um eixo qualquer de barramento é função direta das feições morfológicas locais, da capacidade de enchimento do reservatório pela bacia afluente,

bem como das suas finalidades de uso projetadas, o que poderá alterar a locação do eixo, em função do volume d'água pretendido.

Na fase de estudos preliminares foram estudadas três possibilidades de boqueirão ao longo do rio Trairi, cujas características se mostraram bastantes promissoras àimplantação do barramento pretendido.

Os boqueirões selecionados encontram-se próximos da localidade denominada Poço Redondo, distante da sede municipal cerca de 12 km. Os estudos de aproveitamento hidroagrícola da Bacia do rio Trairi, elaborados para o PROGERIRH/SRH/1995 pela consultora ENGEPROL – Engenharia de Processos e Geologia, já havia identificado e levantado topograficamente alguns locais de barramento. Os sítios barráveis são extensos, de ombreiras suaves, com limitações topográficas, muito característico de bacias litorâneas. Poço Redondo dista em linha reta da orla marítima cerca de 20 km. Os solos predominantes na região são de formação arenosa e argilosa, provenientes da unidade geomorfológica Tabuleiros Litorâneos, com pequenos afloramentos rochosos.

Verificou-se *in loco* que os boqueirões apresentam alturas máximas de barramento variando entre 16,0 m e 22,0 m, devido a geomorfologia de relevo suave. Os sangradouros poderão ser implantados, tanto na ombreira direita como na ombreira esquerda, já que as condições existentes a princípio são favoráveis, mas pouco visíveis topograficamente, embora os solos não se apresentem confiáveis nestes locais pela ausência de rocha.

As principais características dos boqueirões são descritas a seguir:

Eixo – 1

O Eixo – 1 corresponde ao sítio do projeto básico desenvolvido pela empresa de consultoria ENGEPROL, está localizado exatamente em Poço Redondo, na confluência do riacho Santana com o rio Trairi. Neste local a barragem tem comprimento pelo coroamento de 940,0 m, para 16,0 m de altura, o sangradouro está posicionado na margem esquerda do rio, tendo uma largura de 200,0 m. A baixada corresponde ao manto aluvial, tem comprimento aproximado de 450,0 m, com espessura média de 8,0 m, constituído de um depósito de areia grossa e fina. A capacidade de acumulação deste local é da ordem de $16{,}0 \times 10^6$ m³, para um NA de 13,0 m, cobrindo uma área de 243,0 ha, para uma bacia hidrográfica de 322,0 km².

Eixo – 2

O Eixo – 2, situado 200,0 m a montante do Eixo – 1, possui comprimento pelo coroamento de 1.380 m, para uma altura de 18,0 m, ficando o sangradouro posicionado na margem direita, com largura de 200,0 m. O manto aluvial tem aproximadamente

440,0 m de extensão, com espessura média da ordem de 8,0 m. A capacidade de acumulação foi estimada em 16,7x10 ^{6} m³, para um NA de 15,0 m, cobrindo uma área de acumulação de 248,0 ha, para uma bacia hidrográfica de 321 km².

Eixo – 3

O Eixo – 3 está localizado a 1.600 m a jusante do Eixo – 1, também próximo a localidade de Poço Redondo. A barragem terá uma extensão pelo coroamento de 1.600 m, altura de 22,0 m, sendo o sangradouro posicionado na margem esquerda, com largura de 200,0 m. O manto aluvial tem comprimento de 640,0 m e espessura média de 8,0 m. A capacidade de acumulação é da ordem de 20,0x10^{6} m³, cobrindo uma área de 289,0 ha, com bacia hidrográfica de 332,0 km².

A grande desvantagem deste boqueirão é o fato do reservatório inundar a CE-085 (estruturante).

Na Figura 4.1 anteriormente apresentada, pode ser visualizada a localização dos eixos de barramentos considerados para a implantação da barragem do Açude Público Trairi.

2.4.1.5 - Alternativa Escolhida

A proximidade das alternativas de eixo, ora estudadas, mostram algumas características semelhantes entre os mesmos, não apenas do ponto de vista topográfico e geológico-geotécnico, como também hidrológicas.

A estimativa do potencial de armazenamento do reservatório para o rio Trairi na localidade de Poço Redondo, é imposta pela condição topográfica limitante do boqueirão e não pela potencialidade hídrica da bacia de contribuição.

Os levantamentos realizados na identificação das áreas de empréstimos, praticamente coincidiram. Tanto os empréstimos de material terroso, como de areia, apresentaram parâmetros geotécnicos favoráveis e são relativamente próximas aos locais dos barramentos, em torno de 3,0 km, com exceção das jazidas de rocha (pedreira), a qual deverá ser transportada de maiores distâncias, em torno de 6,0 km dos eixos, pela inexistência de quantidades suficientes desse material nas redondezas.

Dos três eixos identificados, aquele que apresentou melhores condições técnicas foi o Eixo – 2. Os condicionantes que inviabilizaram o Eixo – 1 em relação ao Eixo – 2 são, basicamente, de ordem topográfica. Quanto ao Eixo – 3, o grande complicador é a sua localização, situada logo a jusante da rodovia estruturante CE-085.

2.4.1.6 - Concepção Geral da Barragem

A barragem foi concebida como sendo um maciço homogêneo a ser construída com material proveniente da jazida J-01 e das escavações do sangradouro. Chama-se

a atenção para o fato de que o local do sangradouro está dentro da área da Jazida J-01. A barragem ficará com coroamento na cota 34,00 m, com altura máxima de 19,09 m na estaca 39. A soleira será implantada na cota 30,50 m, acumulando 58,80 hm³.

A crista da barragem terá 6,0 m de largura com caimento de 2% para montante. A camada final com 0,20 m de espessura será executada com cascalho argiloso. Nos limites dos bordos serão colocados meios-fios com abertura para montante.

O talude de montante terá inclinação de 1,0 (V): 2,5 (H) em toda a sua extensão e será protegido da ação da energia da onda do reservatório com a construção de um *rip-rap*. O *rip-rap* será formado por uma camada de 0,70 m de espessura de blocos de rocha sã assentes sobre uma camada de transição com 0,20 m de espessura, formada por produto de britagem.

O enrocamento do *rip-rap* a ser utilizado tem as seguintes características:

P_{50}	=	0,45tf	D_{50}	=	0,62m
$P_{mín}$	=	0,112tf	$D_{mín}$	=	0,39m
$P_{máx}$	=	0,64tf	$D_{máx}$	=	0,70m

O talude de jusante terá inclinação de 1,0 (V) : 2,0 (H) em toda a sua extensão. Na cota 26,00 m será colocada uma berma de 2,0 m de largura. A proteção do talude será feita com uma camada de 0,30 m de espessura de material britado.

Para a drenagem interna do maciço da Barragem Trairi, está prevista a construção de um filtro vertical e um tapete drenante. O filtro vertical terá 1,0 m de espessura e será executado com areia grossa proveniente do areal A-01. O filtro ficará com topo na cota 31,90 m, coincidindo com a cota da cheia decamilenar. O tapete horizontal consiste em um colchão de areia grossa proveniente do areal A-01 e com espessura de 1,00 m.

Entre as estacas 21 e 43 será executado um dreno de pé no talude de jusante consistindo num enrocamento de pedra com seção trapezoidal com crista na cota 21,00 m e largura da crista de 2,0 m, em toda a sua extensão, com talude de 1,0 (V): 1,5 (H). Entre as interfaces da base do terreno natural e enrocamento e maciço da barragem serão colocadas camadas de transição com 0,60 m de espessura, sendo 0,30m de areia grossa e 0,30 m de brita “A”.

Entre as estacas 7 a 20 e entre as estacas 44-58 será executado um dreno de pé no talude de jusante, consistindo em um enrocamento de pedra com seção trapezoidal, com altura fixa de 2,0 m, contados a partir do terreno de escavação e largura de crista de 3,30 m, em toda a sua extensão. O enrocamento terá talude de 1,0 (V) : 2,0 (H). Entre a interface do encontro do paramento de jusante da barragem

com o enrocamento, será colocada uma camada de transição, constituída por Brita “A”, com 1,0 m de altura, contados a partir do terreno de escavação, com largura de crista de 1,0 m e com talude de 1,0 (V) : 1,5 (H).

A areia grossa que formará a transição do rock-fill deverá estar enquadrada na faixa granulométrica apresentada na Figura 2.12. A brita da transição do rock-fill é denominada de brita “A”.

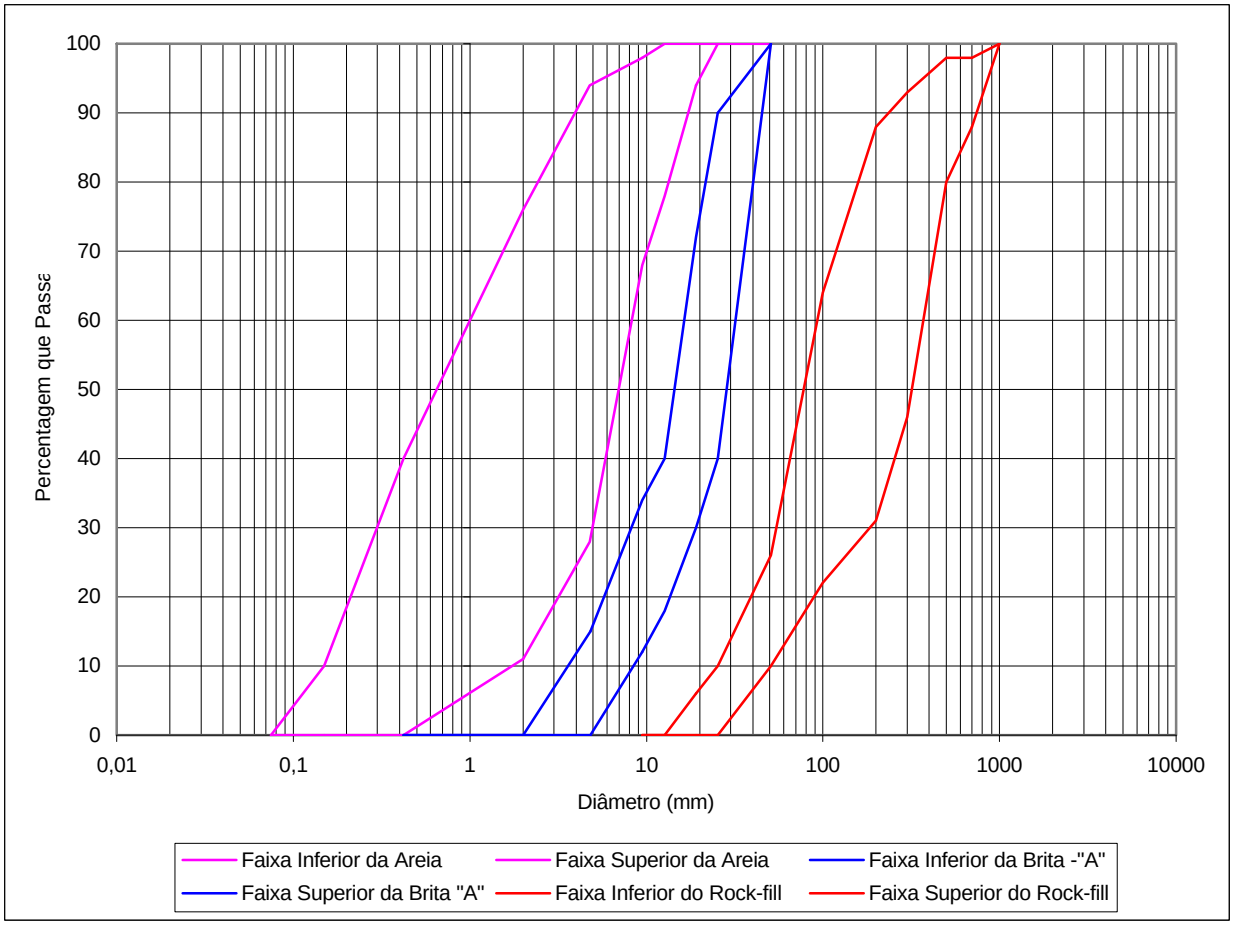


Figura 2.12 – Faixas Granulométricas de Areia Grossa, Brita “A” e Rock-fill

2.4.2 - Sangradouro

O sangradouro da barragem Trairi foi projetado com base nas informações dos estudos hidrológicos e, principalmente, nas condições geotécnicas do subsolo do local do sangradouro.

Os estudos geotécnicos localizados na área do sangradouro, mostram que o topo rochoso está abaixo da cota 14,00 m, ou seja, vinte metros abaixo do terreno natural.

Baseados nas características geotécnicas imaginou-se um sangradouro que pudesse conviver com essa realidade do subsolo e fosse capaz de receber as águas

na cota 32,00 m e restituir ao rio na cota 16,00 m, sem ocasionar danos. Desta forma, concebeu-se um canal sangradouro, composto de um canal de aproximação escavado na cota 28,50 m, com largura de 90,00 m, até atingir um muro em perfil Creager. A montante do perfil Creager, numa distancia de 20,0 m, o canal de aproximação é revestido por uma laje de concreto, confinada por muros laterais. O perfil Creager está com a ogiva na cota 30,50 m, composto de um muro de concreto ciclópico, assente na cota 26,50 m, com largura de 80,00 m. Na saída do Creager, o sangradouro passa para um canal rápido, com inclinação de 1,0(H):5,0(V), de concreto armado, com muro de concreto nas laterais. O canal rápido entra na cota 15,50 m em uma bacia de dissipação, com 20,00 m de comprimento. A saída da bacia de dissipação fica na cota 17,00 m. Nos primeiros 50,00 m, o canal é trapezoidal revestido com uma camada de enrocamento, até atingir a cota 16,00 m. A partir deste ponto, o canal de saída é sem revestimento, com largura de 90,00 m, sem declividade.

2.4.2.1 - Canal do Sangradouro

O eixo longitudinal do canal sangradouro está localizado perpendicularmente ao eixo topográfico do sangradouro na estaca 2. O eixo longitudinal projetado possui uma extensão de 546,607, estando estaqueado de 20 em 20m. As estacas estão nomeadas em quilômetros. A estaca 0+000 está localizada na coordenada UTM 461.714,401 E e 9.628.002,710 N e a estaca 0+546,607 está localizada na coordenada UTM 462.017,601 E e 9.628.434,929 N. O eixo longitudinal do canal sangradouro cruza a estaca 2 do eixo topográfico do sangradouro na estaca 0+161,433.

O canal do sangradouro será escavado em solo, na cota 28,50m, com largura de base de 90,00m, com talude de 1,0 (V) : 2,0 (H).

O canal do sangradouro possui uma curva circular, com as características descritas no Quadro 2.23

Quadro 2.23 - Elementos das Curvas do Canal Sangradouro

Curva nº	Tipo	Estaca		AC	R (m)	T (m)	D (m)
		PC	PT				
1	Circular	0+17,306	0+113,833	55º18’33”	100,00	52,40	96,53

2.4.2.2 - Perfil Creager

A ogiva do Perfil Creager foi dimensionada pelos procedimentos recomendados pelo *Bureau of Reclamations*.

2.4.2.3 - Determinação das Cotas da Linha D'água no Canal Rápido e Entrada da Bacia de Dissipação

O canal rápido inicia na cota 27,00 m. A lâmina nesse ponto é obtida aplicando a equação de Bernoulli entre dois pontos, desprezando as perdas por atrito, conforme Figura 2.13.

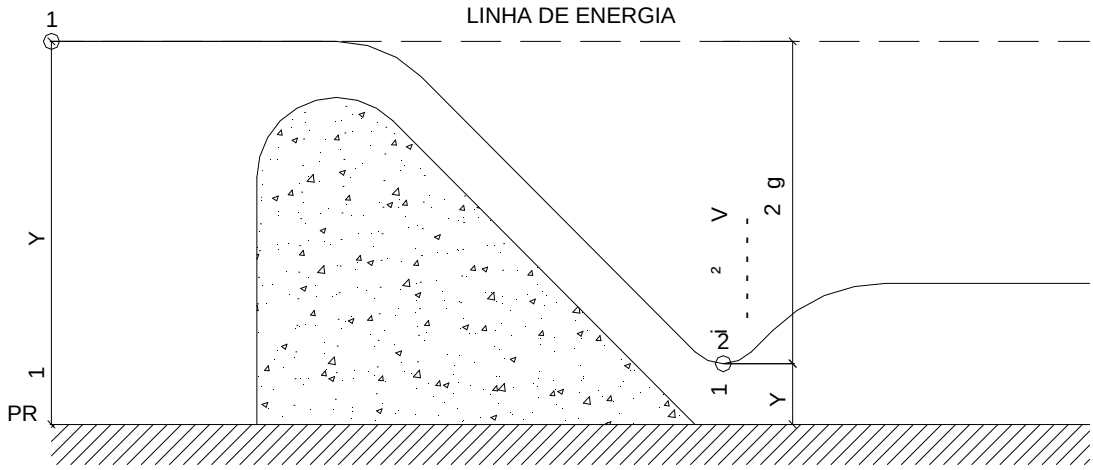


Figura 2.13 – Esquema da Lâmina do Sangradouro

Aplicando-se o "Direct Step Method" para uma variação da lâmina de 0,290 m a 0,221 m, obtém-se para y = 0,222 a cota da entrada da bacia de dissipação. Os passos para evolução do cálculo são mostrados no Quadro 2.24 a seguir. No Quadro 2.24 são mostrados para cada lâmina atribuída a distância do ponto inicial do canal rápido.

O "Direct Step Method" consiste em pegar duas seções próximas onde as lâminas são conhecidas. A partir da geometria, obtém-se os elementos que permitem calcular o comprimento do segmento de canal pela seguinte expressão:

$$Dx = \frac{DE}{S_0 - \overline{S_f}}$$

Onde:

Dx = comprimento do segmento do canal.

DE = variação de energia

S_0 = inclinação do canal

$\overline{S_f}$ = declividade média da linha de energia.

Quadro 2.24 – Cálculo da Lâmina D'água

	Q	218(m³/s)		n	0,013							
	Y1			L	80(m)							
Y1	A	Rh	Rh^4/3	V	V²/2*g	E	S0	Sf	Sfmed	S0-Sfmed	ΔX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,290	23,20	0,2879	0,1901	9,397	4,5003	4,790	-	0,0789535	-	-	-	0,000
0,295	23,60	0,2928	0,1945	9,237	4,3490	4,644	0,000	0,0745928	0,0767732	0,0767732	1,905	1,905
0,297	23,76	0,2948	0,1962	9,175	4,2906	4,588	0,000	0,0729364	0,0737646	0,0737646	0,764	2,669
0,300	24,00	0,2978	0,1988	9,083	4,2052	4,505	0,000	0,0705404	0,0717384	0,0717384	1,148	3,818
0,299	23,92	0,2968	0,1980	9,114	4,2334	4,532	0,200	0,0713275	0,0709339	0,1290661	0,211	4,028
0,298	23,84	0,2958	0,1971	9,144	4,2619	4,560	0,200	0,0721261	0,0717268	0,1282732	0,214	4,242
0,297	23,76	0,2948	0,1962	9,175	4,2906	4,588	0,200	0,0729364	0,0725312	0,1274688	0,218	4,460
0,296	23,68	0,2938	0,1953	9,206	4,3197	4,616	0,200	0,0737585	0,0733474	0,1266526	0,221	4,681
0,295	23,60	0,2928	0,1945	9,237	4,3490	4,644	0,200	0,0745928	0,0741756	0,1258244	0,225	4,907
0,294	23,52	0,2919	0,1936	9,269	4,3786	4,673	0,200	0,0754394	0,0750161	0,1249839	0,229	5,136
0,293	23,44	0,2909	0,1927	9,300	4,4086	4,702	0,200	0,0762985	0,0758689	0,1241311	0,233	5,369
0,290	23,20	0,2879	0,1901	9,397	4,5003	4,790	0,200	0,0789535	0,0776260	0,1223740	0,725	6,094
0,280	22,40	0,2781	0,1815	9,732	4,8275	5,107	0,200	0,0887213	0,0838374	0,1161626	2,731	8,824
0,270	21,60	0,2682	0,1730	10,093	5,1917	5,462	0,200	0,1001225	0,0944219	0,1055781	3,355	12,179
0,260	20,80	0,2583	0,1645	10,481	5,5987	5,859	0,200	0,113507	0,1068147	0,0931853	4,261	16,440
0,250	20,00	0,2484	0,1562	10,900	6,0556	6,306	0,200	0,1293172	0,1214121	0,0785879	5,686	22,126
0,240	19,20	0,2386	0,1480	11,354	6,5707	6,811	0,200	0,1481182	0,1387177	0,0612823	8,243	30,369
0,230	18,40	0,2287	0,1398	11,848	7,1545	7,384	0,200	0,170638	0,1593781	0,0406219	14,125	44,494
0,225	18,00	0,2237	0,1358	12,111	7,4760	7,701	0,200	0,1835784	0,1771082	0,0228918	13,826	58,320
0,224	17,92	0,2228	0,1350	12,165	7,5429	7,767	0,200	0,1863183	0,1849484	0,0150516	4,378	62,698
0,223	17,84	0,2218	0,1342	12,220	7,6107	7,834	0,200	0,1891117	0,1877150	0,0122850	5,438	68,136
0,222	17,76	0,2208	0,1334	12,275	7,6794	7,901	0,200	0,1919598	0,1905357	0,0094643	7,155	75,291
0,221	17,68	0,2198	0,1326	12,330	7,7491	7,970	0,200	0,194864	0,1934119	0,0065881	10,421	85,712

A energia é dada por:

$$E = y + \frac{v^2}{2g}$$

A inclinação da linha de energia em cada seção é dada por:

$$\overline{S_f} = \frac{n^2 . v^2}{R_H^{4/3}}$$

Onde:

n = coeficiente de rugosidade do concreto, adotado 0,014.

R_H = raio hidráulico

2.4.2.4 - Dimensionamento da Bacia de Dissipação

Da aplicação do Step Method, obteve-se na entrada da bacia de dissipação $y_1 = 0{,}222m$ e $v_1 = 12{,}275m/s$. O número de Froude na entrada da bacia de dissipação vale:

$$F = \frac{v_1}{\sqrt{g.y_1}} = 8{,}31$$

A altura conjugada y_2 é obtida pela expressão:

$$Y_2 = \frac{y_1}{2}\left[\sqrt{1+8F_R^{\,2}} - 1\right]$$

Para: $y_1 = 0{,}222m$ e $F_R = 8{,}31$, tem-se $y_2 = 2{,}50m$.

O comprimento do ressalto é dado em função da altura conjugada. Do ábaco de Desing of Small Dams, tira-se:

$$\frac{L}{y_2} = 6{,}2 \therefore L = 15{,}50m$$

Adotou-se a bacia de dissipação com 20,0 m de comprimento.

2.4.2.5 - Canal de Restituição

O canal de restituição tem seção trapezoidal, com fundo de 90,0 m de largura e taludes de 1,0:2,5 (H:V).

A cota de fundo é 17,00 m e a declividade de cálculo adotada é igual a 1,0 (V) = 10.000(H). A lâmina nesse canal é 3,31 m e o ressalto funcionará afogado.

2.4.3 - Tomada D'água

A tomada d'água será implantada na estaca 13 do eixo barrável, cujo terreno natural está na cota 25,86m. A tomada d'água terá extensão de 90,0m. A tomada d'água consistirá de uma galeria tubular de diâmetro ϕ = 700mm de aço ASTM A-36. O eixo da galeria ficará na cota 18,00m. O corpo da galeria será envolto em concreto estrutural. A tomada d'água foi projetada para regularizar uma vazão de 0,638 m³/s.

O volume morto da Barragem Trairi será na cota 21,00m, com um armazenamento de 5,67hm³, correspondente a aproximadamente 10,7% da capacidade do reservatório.

No lado de montante, o extremo da tubulação será protegido por uma caixa de concreto, com grade de barra de ferro chato de malha 100mm x 100mm.

No lado de jusante serão instalados os equipamentos hidromecânicos de controle de vazão, composto por um registro de gaveta e uma válvula borboleta. Será também prevista uma caixa de jusante em concreto armado, com a finalidade de

dissipar a energia e medir a vazão das águas de descarga da tomada d'água. A medição de vazão será feita através de um Sangradouro triangular isósceles.

2.4.3.1 - Canal da Tomada D'Água

Para a implantação da tomada d'água, foi projetados um canal escavado em solo, com base assente em rocha. O canal projetado terá uma extensão de 638,079m, com largura de base de 3,0m, com talude de 1,0 (V) : 2,0 (H) e escavado até a cota 17,25m.

O eixo longitudinal do canal da tomada d'água está localizado perpendicularmente ao eixo barrável na estaca 13. Quando projetado, o eixo longitudinal do canal foi estaqueado de 20 em 20 metros, nomeados em quilômetros. A estaca 0+000 do eixo do canal está localizado na coordenada UTM 462.158,087 E e 9.627.792,899 N e a estaca 0+638,079 está localizado na coordenada UTM 462.275,927 E e 9.628.106,126 N. O eixo longitudinal do canal da tomada d'água cruza a estaca 13 do eixo barrável na estaca 0+320,309.

O canal da tomada d'água possui duas curvas circulares com as características descritas no Quadro 2.25.

Quadro 2.25 - Elementos das Curvas do Canal da Tomada D'Água

Curva	Tipo	Estaca		AC	R (m)	T (m)	D (m)
		PC	PT				
1	Circular	0 + 188,556	0 + 260,973	82°59'00"	50,00	44,22	72,42
2	Circular	0 + 383,980	0 + 463,323	64°56'35"	70,00	44,55	79,34

2.4.4 - Viabilidade Econômica do Empreendimento

As informações e análises apresentadas ao longo do presente trabalho, tiveram como base os preços de mercado praticados para os diferentes materiais a serem utilizados na obra, o que determina não propriamente a viabilidade econômica do empreendimento, mas sim o menor custo concorrencial dos materiais a serem utilizados, e a alternativa econômica mais viável. A viabilidade de um empreendimento em situações como essa, onde o mesmo é financiado com recursos públicos do Governo do Estado em parceria com o Banco Mundial, pode ser melhor representada pela sua viabilidade social, já que esta leva em conta o confronto dos custos efetivos da obra, frente aos benefícios sociais líquidos gerados e apropriados pela comunidade beneficiária do empreendimento.

Na impossibilidade de desenvolver uma análise quantitativa sobre a viabilidade econômica do empreendimento, serão utilizados parâmetros da Análise de Custo Benefício, instrumental que demonstra, de forma qualitativa, o grau de viabilidade do barramento em consideração.

2.4.4.1 - Estrutura de Benefícios

O Açude Público Trairi conforme já observado, trata-se de um equipamento com fins de uso múltiplos, a ser construído no município de Trairi, localizado na região litorânea Norte do Estado.

Sabe-se que Trairi representa um típico município litorâneo, de pequeno porte, porém com boas perspectivas de desenvolvimento através do turismo na faixa do litoral, entretanto, no seu território mais interiorano, não há alternativas de diversificação de atividades produtivas, senão a agricultura e pecuária. Nestas áreas a agricultura é predominantemente de subsistência, sendo o produtor rural condicionado ao cultivo do milho, feijão e mandioca, pela própria cultura local. Esse fato, no entanto, nada impede que seja praticado na região um extensionismo rural mais efetivo, visando a introdução de novas culturas voltadas ao atendimento da demanda existente nos mercados vicinais de maior porte. Excluindo-se essa alternativa, o reservatório a ser construído poderá transformar-se em mais um belo espelho d'água, a exemplo dos muitos existentes na porção semi-árida do Nordeste. Malgrado a existência de água em muitas localidades, grande parte da população continua alistada em frentes de serviços, recebendo cestas básicas, bolsa escola e etc., quando bem lhe poderia ser oferecida a chance de trabalhar num projeto de fruticultura irrigada, horticultura e pesca entre outros possíveis com a oferta de água, gerando uma fatia de renda de que tanto carece a população rural do Estado.

Nas áreas de entorno ao barramento, considerando-se uma das variáveis da sua função utilidade - o abastecimento humano - é lícito esperar-se benefícios associados à rentabilidade econômica da piscicultura, da irrigação, do lazer, do abastecimento urbano, entre outros, sendo que cada uma dessas atividades deverá gerar um fluxo de receitas - a renda marginal do ruralista - ao longo da vida útil do empreendimento.

Por último, o somatório das variações compensatórias, representando a adição dos benefícios sociais líquidos gerados, deduzidos os custos financeiros do empreendimento, apresenta um resultado positivo. De um outro ângulo, pode-se inferir que a relação benefício/custo apresenta-se maior do que um, fato que significa a viabilidade social do empreendimento. Cabe ainda observar, no entanto, que a viabilidade social depende da viabilização econômica do empreendimento, muito embora este seja financiado com recursos públicos, resultante da parceria do Governo do Estado como o Banco Mundial. No entanto, como esses recursos terão que ser

ressarcidos em algum momento no tempo, cabe observar o acerto da decisão governamental em investir no setor, que o faz com base na transferência de parte da renda gerada por toda a sociedade (a receita tributária do governo) que está sendo investida num projeto mais amplo e de longo prazo, materializado no objetivo de integração das bacias hidrográficas do Estado. Alcançado esse objetivo, mesmo que parcialmente, não resta dúvida de que a sociedade rural tangenciará curvas de bem estar social bem mais elevadas. Qualquer empreendimento voltado a mitigar os efeitos adversos internalizados pela comunidade rural nos períodos de longa estiagem, sem dúvida viabilizará, do ponto de vista financeiro e social, qualquer obra efetivamente realizada.

2.4.4.2 - Relação Custo x Benefício

Uma das aplicações mais difundidas das técnicas de mensuração de custos e benefícios ou, alternativamente, da avaliação social de projetos, diz respeito ao controle da água, envolvendo a construção de barragens ou represas, controle de inundações, ou irrigação.

O exemplo a seguir, bastante simples, apresenta a idéia de uma possível abordagem de custos/benefícios na construção de um barramento. Uma barragem deve ser construída em um ou em dois tributários de um rio a fim de reduzir os danos de inundações além do ponto de confluência. No entanto, quando analisada a construção de um barramento numa região semi-árida, a exemplo do Nordeste brasileiro, outros benefícios além da prevenção de inundações devem ser levadas em conta, principalmente aqueles decorrentes da irregularidade pluviométrica (secas), produtora de custos sociais absorvidos por toda a comunidade potencialmente beneficiária da construção da barragem.

Numa aproximação inicial, pareceria claro que o valor esperado dos danos causados e, por conseguinte, dos benefícios resultantes da eliminação de inundações ou secas, ficariam, em tese, na dependência dos preços das safras que deixariam de ser dilapidadas por eventos climáticos naturais - secas e cheias. Muito embora haja rigor acadêmico nos critérios de avaliação da relação custo/benefício, como fator de referência das indenizações cabíveis, sua operacionalização mostra-se problemática e distante dos valores consensuais universalmente aceitos pela população localizada na área de influência direta da barragem.

Como alternativa à hipótese de avaliação dos custos/benefícios resultantes da avaliação das perdas que deixariam de existir com a construção do barramento, afigura-se bem mais operacional o exercício de um processo de indenização com base nos valores de mercado das propriedades afetadas, suas benfeitorias além das terras virgens.

Os reassentamentos, urbano ou rural, obedecem uma conformidade com o contexto socioeconômico onde ocorrem e de acordo com as características espaciais onde são concebidos e implantados. No caso do Açude Público Trairi, ainda não foram observados níveis elevados de insatisfação, sobretudo nos critérios de avaliação das propriedades e benfeitorias. Esse clima de relativa tranqüilidade vigente, é um fato pouco usual, dada a impossibilidade de se produzir avaliações que satisfaçam universalmente a todos.

O sentimento da maioria, deliberadamente favorável a construção da barragem, parece ser o melhor indicador dos benefícios sociais advindos da sua construção. Sem eliminar a importância da fundamentação teórica, frases do tipo água nunca fez mal a ninguém, ouvidas ao longo de inúmeras conversas com o homem do campo, deixam à mostra o sentimento acerca dos benefícios sociais líquidos que resultarão da construção do Açude Público Trairi**,** no município de Trairi.

A questão que a análise custos/benefícios se propõe responder é se determinado número de projetos de investimentos - imaginemos as barragens A, B, C, etc., devam ser empreendidas simultaneamente ou, havendo limitações de fundos para tal, qual delas, individualmente ou em conjunto, deveriam ser priorizadas em termos de alternativa.

Em síntese, na análise de custo/benefício é levada em conta a sociedade em seu conjunto, o bem-estar de uma sociedade definida, e não o de qualquer uma de suas partes. Com a presente análise qualitativa, tentou-se demonstrar, a luz do instrumental de custo/benefício a importância da construção da barragem em análise. Trata-se de um empreendimento com objetivos múltiplos, que atenderá a demanda por água no setor primário tradicional, gerando ainda oportunidades de uma renovação agrícola, cultural e social, caso sejam implantados projetos de irrigação com culturas voltadas aos grandes mercados vicinais. Cabe rememorar que, sem a prática de um extensionismo rural efetivo, não será fácil a tarefa de introduzir mudanças comportamentais no setor produtivo de sociedades culturalmente defasadas, a exemplo da população urbana e rural do município de Trairi. Contudo, sem a introdução desses processos de mudança, a esperada sustentabilidade do desenvolvimento dificilmente será alcançada.

2.4.4.3 - Orçamento

A partir dos elementos do anteprojeto, foi elaborado um orçamento o qual é apresentado nas planilhas em anexo. No Quadro 2.26 é mostrado o resumo do custo do Açude Público Trairi.

Quadro 2.26 - Resumo do Custo da Barragem Trairi

Discriminação	Custos em R$
Administração e Fiscalização	5.667,04
Serviços Preliminares	494.040,00
Barragem	3.242.634,46
Sangradouro	2.100.806,62
Tomada D'água	10.660,06
Total do Custo	**5.853.808,18**

O custo do Açude Público Trairi foi elaborado com base nas tabelas orçamentárias da SRH/CE de maio de 1999 e do DERT/CE de abril de 2000.

2.4.5 - Uso, Benefício e Aproveitamento do Reservatório

2.4.5.1 - Área de Influência Direta

Quando da construção de um reservatório é usual sua divisão em áreas de influência diretas e indiretas. O grau de complexidade dessa separação torna-se maior sempre que se trata de um barramento com finalidades múltiplas - uma concepção universalizada para esse tipo de equipamento social, no mundo contemporâneo. Com essa observação se quer demonstrar que, além de seu uso em segmentos consagrados - abastecimento humano e agropecuário - pode o mesmo ainda funcionar como unidade provedora de água para usos agro-industriais e outros mais, a exemplo de reservatório potencial de água para períodos de longa estiagem, fato que caracteriza a região hospedeira do investimento em apreço. Em linhas gerais, esse perfil mostra-se bastante próximo ao do Açude Público Trairi, a qual será construída no município de Trairi, situado na porção geográfica localizada no litoral Norte, distando cerca de 120 km de Fortaleza. O Açude Público Trairi, um reservatório de pequeno a médio porte, trata-se de um empreendimento de largo alcance social, escalonado entre as prioridades do PROGERIRH.

Em se tratando de um reservatório com finalidades múltiplas, conforme já observado, as comunidades relocadas para o entorno do barramento, por exemplo, terão acesso a lotes irrigados e/ou indenizações relativas a seus ativos reais inundados com a construção da obra. Analisando o nível de equidade social observado pela Secretaria dos Recursos Hídricos nos processos de reassentamento do programa

governamental de açudagem, observa-se, àluz do instrumental de Benefício/Custo, um perfil bastante satisfatório. Em síntese, além das indenizações realizadas a preços de mercado e do processo de reassentamento daquela parcela da comunidade menos favorecida, o programa resulta no mais significativo de todos os benefícios sociais líquidos: a minimização de cheias, a redução dos efeitos das estiagens prolongadas, a redução do impacto das secas e a possibilidade de uma produção agrícola regular, via irrigação.

No que tange a sua área de influência direta, o projeto trará benefícios sociais líquidos bem superiores a sua estrutura de custo total, sobretudo em função do investimento de maior porte (a construção do barramento) ser efetivado pelo setor público - Governo do Estado, em parceria com o Banco Mundial. Como de resto em todo o Nordeste semi-árido, os parâmetros a seguir apresentados mostram um baixo nível de desenvolvimento, sempre que comparados àqueles observados em outras regiões do País:

- painel socioeconômico das áreas de influência do barramento;
- estrutura fundiária da região em apreço;
- níveis de habitação, saneamento e saúde;
- aspirações, mobilidade social e associativismo;
- público alvo para o reassentamento;
- reassentamento, qualidade de vida e equidade social.

A construção do empreendimento, sem dúvida, produzirá efeitos benéficos sobre os indicadores anteriormente apontados, resultando em melhoria no padrão de bem-estar social da comunidade envolvida e, sobretudo, produzindo benefícios sociais que serão legadas às gerações futuras, condição sem a qual a sustentabilidade do desenvolvimento não se mostrará viável, no longo prazo.

2.4.5.2 - Utilização Múltipla do Reservatório

Conforme anteriormente observado, o Açude Público Trairi foi concebido com fins de utilização múltipla, vez que atenderá, simultaneamente, a demanda ordinária de abastecimento humano e requerimentos de unidades agro-pastoris e agro-industriais que poderão vir a ser implantadas no futuro. Esse estágio, no entanto, será de difícil efetivação sem um programa de atualização tecnológica da população rural da região.

Uma análise do plano de utilização múltipla do presente reservatório passa, necessariamente, pela consideração da presente fase de crescimento econômico experimentada pela economia cearense. Com a renovação da infra-estrutura de transporte rodoviária e portuária do Estado, não se pode descartar a possibilidade de implantação de projetos agrícolas, baseados tanto na agricultura tradicional de

sequeiro, quanto na fruticultura voltada para os mercados domésticos e externos. Seria uma forma de aumentar o perfil da renda marginal da população local, como ainda produzir um aumento do bem-estar social desse contingente populacional, carente praticamente de tudo.

Com relação ao abastecimento humano da sede do Município de Trairi será construída uma adutora, com extensão de 20.000,0 m, que captará água no Açude Público Trairi. A adutora faz parte do sistema de abastecimento de água que é composta de captação (do tipo flutuante), adução, tratamento e reservação.

A concepção do sistema é a seguinte; a água bruta será captada, através de bombas montadas a partir da tomada d'água do açude a ser construído. Será recalcada até a Estação de Tratamento D'água (ETA). A adutora seguirá sempre margeiando as estradas existentes que interligam o açude e a cidade. A água tratada será recalcada para um reservatório elevado de onde seguirá para distribuição aos consumidores, através da rede de distribuição existente.

2.4.6 - Considerações Finais

O Anteprojeto da Barragem Trairi permitiu escolher o local de implantação da obra, além de assumir, justificar e quantificar a opção do maciço, sangradouro e tomada d'água.

Os estudos básicos, ou seja, a hidrologia, a geologia, a geotecnia e a topografia, estão consistentes. Os estudos básicos foram integrados no Anteprojeto, sendo que todos as opções de projeto assumidos tiveram esses elementos considerados e analisados.

Alguns aspectos que se prevê equacionar e discretizar na etapa seguinte dos trabalhos, podem ser sistematizados nos seguintes itens:

- Apresentação da cortina de injeção.
- Projeto estrutural da laje e dos muros de contenção do sangradouro.
- Projeto estrutural da galeria da tomada d'água.
- Detalhamento dos dispositivos de drenagem superficial da barragem.
- Detalhamento dos equipamentos hidromecânicos da tomada d'água.
- Elaboração de especificações técnicas e construtivas.
- Apresentação do programa de trabalho.
- Planilha orçamentária com os dados da tabela unificada da SEINFRA.

As plantas de arranjo geral da barragem e do sangradouro são apresentadas no Anexo 6 apenso àParte B deste relatório.

3 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

3 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Uma síntese dos aspectos legais e institucionais que regem a legislação ambiental vigente, faz parte do estudo ambiental e é apresentada num capítulo sobre a Legislação Ambiental Pertinente.

A Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pelas Leis Nºs 7804/89 e 8.028/90 e regulamentada pelo Decreto Nº 99.247/90, dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, definindo diretrizes gerais de conservação ambiental, compatibilizando o desenvolvimento das atividades econômicas com a preservação do meio ambiente. Baseada nas premissas preconizadas pela **Política Nacional do Meio Ambiente**, a Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (modificada no seu artigo 2º pela Resolução CONAMA Nº 011, de 18/03/86), exige a elaboração, para o tipo de empreendimento ora em análise, de um **Estudo de Impacto Ambiental** (EIA) e respectivo **Relatório de Impacto no Meio Ambiente** (RIMA). Tal estudo deverá ser submetido àaprovação do órgão estadual competente.

Em se considerando que as licenças ambientais sejam concedidas pelo órgão competente, conforme dispõe o Decreto Nº 99.247/90, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Implementação das medidas de proteção ambiental recomendada pelo EIA - RIMA;
- Estabelecimento de uma reserva ecológica em torno do reservatório de 100 (cem) metros medidos horizontalmente a partir da cota de máxima inundação (Resolução CONAMA Nº 004, de 18 de setembro de 1985);
- Execução do desmatamento zoneado da área da bacia hidráulica do reservatório (Lei Federal Nº 3.824, de 23 de novembro de 1960);
- Classificação e controle da água represada (Resolução CONAMA Nº 020, de 18 de junho de 1986);
- Proteção da fauna a ser remanejada (Lei Nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967).

Os recursos financeiros para implantação das medidas de proteção ambiental estão assegurados pelo Decreto Federal Nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988, o qual destina 1% do orçamento das obras para este fim.

Destacam-se, ainda, entre os dispositivos legais a nível federal, pertinentes a projetos hidráulicos e ao meio ambiente, os seguintes:

- Constituição Federal;
- Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934 - Institui o Código das Águas;
- Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (alterada pela Lei Nº 7.803, de 18 de julho de 1989) - Institui o Código Florestal;
- Resolução CONAMA Nº 009/87, de 03 de dezembro de 1987: regulamenta a questão das audiências públicas.

Quanto às políticas ambientais, a nível do Estado do Ceará, o sistema de controle ambiental é integrado pela **Superintendência Estadual de Meio Ambiente** (SEMACE) e pelo **Conselho Estadual de Meio Ambiente** (COEMA), ambos criados através da Lei Nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente. O COEMA é um colegiado independente, embora vinculado diretamente ao Governador do Estado, onde tem assento diversos segmentos da sociedade civil, enquanto que a SEMACE encontra-se vinculada a Secretaria da Ouvidoria Geral e do Meio Ambiente.

Com relação a gestão dos recursos hídricos, a Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos no Estado - SIGERH. A referida lei estabelece como diretriz fundamental prioridade máxima ao aumento de oferta d'água e em qualquer circunstância, para o abastecimento das populações humanas.

No contexto deste trabalho é importante citar o que dispõe o artigo 24 da referida lei:

"**Art.24 -** O Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH congregará instituições estaduais, federais e municipais intervenientes no Planejamento, Administração e Regulamentação dos Recursos Hídricos (Sistema de Gestão), responsáveis pelas obras e serviços de Oferta, Utilização e Preservação dos Recursos Hídricos (Sistemas Afins) e serviços de Planejamento e Coordenação Geral, Incentivos Econômicos e Fiscais, Ciência e Tecnologia, Defesa Civil e Meio Ambiente (Sistemas Correlatos), bem como aqueles representativos dos usuários de águas e da sociedade civil assim organizado:

- Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH;
- Comitê Estadual de Recursos Hídricos - COMIRH;
- Secretaria dos Recursos Hídricos - Órgão Gestor;
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH;

– Comitê de Bacias Hidrográficas - CBHs;

– Comitê das Bacias da Região Metropolitana de Fortaleza - CBRMF;

– Instituições Estaduais, Federais e Municipais responsáveis por funções hídricas, compreendendo:

a) Sistema de Gestão:

– Secretaria dos Recursos Hídricos - Órgão Gestor, FUNCEME, e SEMACE.

b) Sistemas Afins:

– SOHIDRA, EMCEPE, CEDAP(1), SEARA(2), CEPA(1), CAGECE, COELCE, SEDURB(1), SEMACE, Prefeituras Municipais e Instituições Federais.

§ 1º - A sociedade civil, as instituições Estaduais e Federais envolvidas com recursos hídricos, assim como as entidades congregadoras de interesses municipais participarão do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará.

§ 2º - As Prefeituras Municipais, as Instituições Federais e Estaduais envolvidas com Recursos Hídricos e a Sociedade Civil, inclusive Associações de usuários, participarão do SIGERH nos Comitês de Bacias Hidrográficas e no Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza.

É importante salientar que a Lei Nº 10.148, de 02 de dezembro de 1977, dispõe sobre a preservação da qualidade dos recursos hídricos existentes no Estado.

Como as terras a serem inundadas pelo futuro reservatório do Açude Público Trairi pertencem a terceiros, assim sendo, estão sendo executados levantamentos cadastrais dos imóveis rurais na área diretamente afetada pelo projeto. As desapropriações serão efetivadas através de Decreto Estadual Específico, ficando a cargo do órgão empreendedor, no caso, a Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, a negociação e aquisição parcial ou total dos imóveis que serão atingidos em parte (menor que dois terços da propriedade), ou na sua totalidade pela área de inundação máxima e pela faixa de proteção do reservatório.

Ressalta-se, a necessidade de implementação de um programa de gerenciamento do reservatório, visto que poderão surgir situações conflitantes com o desenvolvimento dos seus usos múltiplos. O referido programa deverá contemplar a proteção dos recursos naturais (água, solo, flora e fauna); controle da poluição (de

(1) Órgãos extintos
(2) Atualmente SDR – Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado do Ceará

origem agrícola, urbana, recreativa e etc.); reflorestamento em terrenos próprios ou de terceiros, disciplinamento do uso das águas do reservatório (a montante e a jusante); uso dos solos em terrenos próprios ou de terceiros, com influência sobre o reservatório; manutenção do reservatório e de suas infra-estruturas.

O Governo Municipal de Trairi deve adequar sua lei orgânica às diretrizes propostas pelo programa de gerenciamento do reservatório e pela Política Estadual de Recursos Hídricos.

A participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos deve ser estimulada, devendo se dar, preferencialmente, através de informações e consultas, sem que o poder público decline de seu dever de decidir entre alternativas. Tendo em vista a preservação dos recursos hídricos, devem ser desenvolvidos programas de educação e conscientização ambiental da população periférica ao reservatório, através de mensagens difundidas na programação das estações de rádio e na rede de ensino, fazendo com que os habitantes da região passem a atuar como fiscais.

Nas diversas fases do empreendimento far-se-ão necessários licenciamentos e outorgas de órgãos a nível federal, estadual e municipal, destacando-se: Licença Ambiental da Prefeitura Municipal Trairi (Resolução CONAMA Nº 237/97), Licenças Prévia, de Instalação e de Operação da SEMACE; Outorga do Uso da Água pela Secretaria dos Recursos Hídricos, e Autorização de Desmatamento da SEMACE, entre outras.

As principais normas regulamentadoras referentes a construção e operação de obras de barragens, sob o aspecto legal ambiental, serão apresentadas segundo o âmbito federal, estadual e municipal.

Os capítulos da lei maior pertinente ao meio ambiente que rege cada esfera do poder serão transcritos, entretanto, os demais instrumentos legais como leis, decretos, resoluções e outras normas, tanto referentes ao meio ambiente como em particular as que envolvam direta e indiretamente projetos de barragens, serão citados e discriminados.

3.2 - LEGISLAÇÃO FEDERAL

3.2.1 - Constituição do Brasil de 1988

A Constituição Federal de 1988 consagrou, em normas expressas, as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. Através do Art. 23 estabelece a competência comum da União, dos Estados e dos Municípios para: Proteção do acervo histórico e cultural, bem como os monumentos e paisagens naturais e dos sítios arqueológicos; a proteção ao meio ambiente e combate à poluição em quaisquer de suas formas; e, preservação das florestas, da fauna e da flora.

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

I - Zelar pela guarda da Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público;

II - Cuidar da saúde e assistência pública, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência;

III - Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico, e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;

IV - Impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico e cultural;

V - Proporcionar os meios de acesso àcultura, a educação e àciência;

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - Preservar as florestas, a fauna e a flora;

VIII - Fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar;

IX - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

X - Combate as causas da pobreza e os fatores de marginalização social dos setores desfavorecidos;

XI - Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;

XII - Estabelecer e implantar política de educação para segurança do trânsito.

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

O Art. 24 fixou a competência concorrente da União, dos Estados e dos Municípios para legislar sobre: Floresta, pesca, fauna, conservação da natureza,

proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico; e, responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

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

I - Direito tributário, financeiro, penitenciário, econômico e urbanístico;

II - Orçamento;

III - Juntas comerciais;

IV - Custas de serviços forenses;

V - Produção de consumo;

VI - Florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle de poluição;

VII - Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

VIII - Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

IX - Educação, cultura, ensino e desporto;

X - Criação, funcionamento e processo do juizado de pequenas causas;

XI - Procedimento em matéria processual;

XII - Previdência social, proteção e defesa da saúde;

XIII - Assistência jurídica e defensoria pública;

XIV - Proteção e integração social das pessoas portadoras de deficiência;

XV - Proteção àinfância e a juventude;

XVI - Organização, garantias, direitos e deveres das polícias civis.

§ 1°. No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a esclarecer normas gerais.

§ 2°. A competência da União para legislar sobre normas gerais exclui a competência suplementar dos Estados.

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

§ 4°. A superveniência da lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.

No Capítulo do Meio Ambiente, VI, o Art. 225 expressa que "todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", atribuindo ao Poder Público a responsabilidade da aplicação das eficácias medidas no cumprimento do preceito protecionista a Constituição assegurou-lhes as prerrogativas: Criação de espaços territoriais que devem ficar a salvo de qualquer utilização ou supressão a não ser que a lei expressamente o autoriza; exigir, na forma da lei, precedentemente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo do impacto ambiental ao qual se dará publicidade; obrigar aos que exploram recursos minerais, recuperar o meio ambiente degradado de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente, na forma da lei; e, impor sanções penais e administrativas aos que desenvolvem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam pessoas físicas ou jurídicas, sem prejuízo da obrigação de recuperação dos danos causados.

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

§ 1°. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

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

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

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

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

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

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

§ 3°. As condutas e atividades consideradas lesivas ao ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

.....

§ 5°. São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

.....

3.2.2 - Principais Diplomas Federais

3.2.2.1 - Leis Federais

– LEI Nº 3.824, DE 23 DE NOVEMBRO DE 1960 - Dispõe sobre a execução de desmatamento zoneado da área da bacia hidráulica de reservatórios e dá outras providências.

- LEI N° 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965 - Institui o novo Código Florestal.

- LEI N° 5.197, DE 03 DE JANEIRO DE 1967 - Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.

- LEI N° 4.089, DE 13 DE JULHO DE 1967 - Dispõe sobre erosão.

- LEI N° 4.717, DE 29 DE JUNHO DE 1968 - Regula a ação popular.

- LEI N° 6.513, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1977 - Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turístico; sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta o inciso ao artigo 2° da Lei n° 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei n° 4.771, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.

- LEI N° 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 - Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

- LEI N° 6.803, DE 02 DE JUNHO DE 1980 - Dispõe sobre diretrizes para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências (alterada pela Lei N° 7.804, de 18 de julho de 1989).

- LEI N° 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981 - Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências (alterada pela Lei n° 7.804, de 18 de julho de 1989).

- LEI N° 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei N° 7.804, de 18 de julho de 1989).

- LEI N° 7.347, DE 24 DE JULHO DE 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vetado) e dá outras providências.

- LEI N° 7.735, DE 14 DE ABRIL DE 1987 - Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.

- LEI N° 7.735, DE 22 DE FEVEREIRO DE 1989 - Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidades autárquicas, cria o Instituto Brasileiro do Meio

Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, e dá outras providências (alterada pela Lei N° 7.804, de julho de 1989).

- LEI N° 7.797, DE 10 DE JUNHO DE 1989 – Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
- LEI N° 7.803, DE 16 DE JULHO DE 1989 - Altera a redação da Lei N° 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as leis N° 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de julho de 1986.
- LEI N° 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989 - Altera a Lei N° 6.803, de 02 de junho de 1980; a Lei N° 6.902, de 21 de abril de 1981; a Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei N° 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; e dá outras providências.
- LEI N° 7.886, DE 20 DE NOVEMBRO DE 1989 - Regulamenta o artigo 43 do "Ato das Disposições Constitucionais Transitórias" e dá outras providências.
- LEI N° 8.028, DE 12 DE ABRIL DE 1990 - Altera a Lei N° 6.938, de 21 de agosto de 1981.
- LEI N° 8.490, DE 19 DE NOVEMBRO DE 1992 - Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e Transforma a SEMAM/PR, em Ministério do Meio Ambiente - MMA.
- LEI N° 8.746, DE 09 DE DEZEMBRO DE 1993 - Cria, mediante transformação, o Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, alterando a redação de dispositivo da Lei n.º 8.490, de 19 de novembro de 1992.
- LEI Nº 9.059, DE 13 DE JUNHO DE 1995 - Introduz alterações no Decreto Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, que dispõe sobre proteção e estímulo àpesca.
- LEI N° 9.314, DE 14 DE NOVEMBRO DE 1996 – Atualiza o Decreto-Lei Nº 227, de 28 DE FEVEREIRO DE 1967, que dá nova redação ao Decreto-Lei Nº 1.985 (Código de Minas), de 29 de janeiro de 1940.

  Art. 3º .....

  §1º Não estão sujeitos aos preceitos deste Código os trabalhos de movimentação de terras e de desmonte de materiais in natura que se fizerem necessários a abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplanagem e de edificações desde que não haja comercialização das terras e dos materiais resultantes dos referidos trabalhos e ficando o seu aproveitamento restrito àutilização na própria obra.

- LEI N° 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal, e altera o artigo 10 da Lei Nº 8.001, de 13 de março de 1990, de 28 de dezembro de 1989.

- LEI Nº 9.605, DE 13 FEVEREIRO DE 1998 - Lei de Crimes Ambientais, estabelece normas e critérios para punir criminalmente as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

- LEI Nº 9.985, DE 18 DE JUNHO DE 2000 – Lei do SNUCN, regulamenta o art. 225, § 1º; incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza e dá outras providências.

3.2.2.2 - Decretos Federais

- DECRETO N° 23.793, DE 23 DE JANEIRO DE 1934 - Aprova o Código Florestal.

- DECRETO N° 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934 - Institui o Código de Águas.

- DECRETO N° 28.481, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1940 - Dispõe sobre a poluição das águas.

- DECRETO N° 50.877, DE 29 DE JUNHO DE 1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências.

- DECRETO-LEI N° 289, DE 28 DE FEVEREIRO DE 1967 - Cria o Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal - IBDF (integrante da administração descentralizada do Ministério da Agricultura).

- DECRETO N° 303, DE 28 DE FEVEREIRO DE 1967 - Cria o Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental e dá outras providências.

- DECRETO N° 73.030, DE 30 DE OUTUBRO DE 1973 - Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA.

- DECRETO-LEI N° 1.413, DE 14 DE AGOSTO DE 1975 - Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente provocada por atividades industriais.

- DECRETO N° 76.389, DE 03 DE OUTUBRO DE 1975 - Dispõe sobre as medidas de controle da poluição industrial de que trata o Decreto-lei N° 1.413, de 14.08.75, e dá outras providências.

- DECRETO N° 77.775, DE 08 DE JUNHO DE 1976 - Regulamenta a Lei N° 6.225, de 14.07.75.

- DECRETO N° 84.426, DE 24 DE JANEIRO DE 1980 - Dispõe sobre a erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo.

- DECRETO N° 86.176, DE 06 DE JULHO DE 1981 - Regulamenta a Lei N° 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico e dá outras providências.

- DECRETO N° 86.028, DE 27 DE AGOSTO DE 1981 - Institui em todo Território Nacional a Semana Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

- DECRETO N° 88.351, DE 01 DE JUNHO DE 1983 - Regulamentar a Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei de n° 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção ambiental, e dá outras providências.

- DECRETO N° 88.783, DE JUNHO DE 1983 - Regulamenta o Decreto-Lei N° 2.032/83.

- DECRETO N° 89.336, DE 31 DE JANEIRO DE 1984 - Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências.

- DECRETO N° 89.532, DE 06 DE ABRIL DE 1984 - Acrescenta incisos ao Art.37, do Decreto n° 88.351, de 10 de junho de 1983, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente.

- DECRETO N° 91.145, DE 15 DE MARÇO DE 1985 - Cria o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, dispõe sobre a sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e a SEMA.

- DECRETO N° 92.302, DE 16 DE JANEIRO DE 1986 - Regulamenta o Fundo para Reconstituição de Bens Lesados de que trata a Lei n° 7.347, de 24 de julho de 1985, e dá outras providências.

- DECRETO N° 97.628, DE 10 DE ABRIL DE 1989 - Regulamenta o artigo 21 da Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal, e dá outras providências.

- DECRETO N° 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989 - Dispõe sobre a regulamentação do art. 2°, inciso VIII da lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

- DECRETO N° 97.633, DE 10 DE ABRIL DE 1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção àFauna - CNPF e dá outras providências.

- DECRETO N° 97.635, DE 10 DE ABRIL DE 1989 - Regula o art. 27 do Código Florestal e dispõe sobre a prevenção e combate a incêndio, e dá outras providências.

- DECRETO N° 97.822, DE 08 DE JUNHO DE 1989 - Institui o Sistema de Monitoramento Ambiental e dos Recursos Naturais por Satélites - SISMARN e dá outras providências.

- DECRETO N° 97.946, DE 11 DE JULHO DE 1989 - Dispõe sobre a estrutura básica do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e dá outras providências.

- DECRETO N° 98.161, DE 21 DE SETEMBRO DE 1989 - Dispõe sobre a administração do Fundo Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências.

- DECRETO N° 99.193, DE 27 DE MARÇO DE 1990 - Dispõe sobre as atividades relacionadas ao zoneamento ecológico - econômico, e dá outros procedimentos.

- DECRETO N° 99.274, DE 06 DE JUNHO DE 1990 - Regulamenta a Lei N° 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

- DECRETO Nº 1.523, DE 13 DE JUNHO DE 1995 - Altera os artigos 50 e 60, 100 e 110 do Decreto Nº 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta as Leis Nºs 6.912, de 27 de abril de 1981 e 6.938, de 31 de agosto de 1980, e dá outras providências.

- DECRETO Nº 1.542, DE 27 DE JUNHO DE 1995 - Altera o artigo 5º do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, que regulamenta as Leis Nºs 6.902, de 27 de abril de 1981, e 6.938 de 31 de agosto de 1981.

- DECRETO Nº 2.120 - DE 13 DE JANEIRO DE 1997 - Dá nova redação aos artigos 5º, 6º, 10º e 11º do Decreto Nº 99.274, de 6 de junho de 1990, que regulamenta as Leis Nºs 6.902, de 27 de abril de 1981, e 6.938, de 31 de agosto de 1981.

- DECRETO Nº 4.340 – DE 22 DE AGOSTO DE 2002 – Regulamenta a Lei Nº 9.985 de 18 de Julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

3.2.2.3 - Medida Provisória

- MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001 altera os artigos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o Art. 10º da Lei Nº 9.393, de 19 de Dezembro de 1996, que dispõe sobre o impacto sobre a propriedade territorial rural – ITR, e dá outras providências.

3.2.2.4 - Resoluções

- RESOLUÇÃO CONAMA N° 004, DE 05 DE JUNHO DE 1984 - Estabelece critérios e parâmetros para regular a localização de novas indústrias.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 008, DE 05 DE JUNHO DE 1984 - Estabelece normas para usos de Recursos Ambientais existentes em Reservas Ecológicas Particulares e em Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 004, DE 18 DE SETEMBRO DE 1985 - Estabelece definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 001, DE 23 DE JANEIRO DE 1986 - Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 006, DE 24 DE JANEIRO DE 1986 - Aprova os modelos de publicações em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova modelos para publicação de licenças.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 011, DE 18 DE MARÇO DE 1986 - Altera e acrescenta incisos na Resolução 001/86 que institui RIMA.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 013, DE 18 DE MARÇO DE 1986 - Cria a Comissão Especial para reformular a Portaria GM/MINTER nº 13, que dispõe sobre a classificação das águas interiores no Território Nacional.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 020, DE 18 DE JUNHO DE 1986 - Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 009, DE 3 DE DEZEMBRO DE 1987 - Estabelece normas para realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 010, DE 03 DE DEZEMBRO DE 1987 - Dispõe sobre a implantação de Estações Ecológicas pela entidade ou empresa responsável por empreendimentos que causem danos às florestas e a outros ecossistemas.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 002, DE 13 DE JUNHO DE 1988 - Estabelece as atividades que podem ser desenvolvidas nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE).

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 010, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1988 - Dispõe sobre Áreas de Proteção Ambiental e Zoneamento Ecológico/Econômico.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 001, DE 08 DE MARÇO DE 1990 - Estabelece padrões, critérios e diretrizes a serem observados na emissão de ruídos.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 003, DE 28 DE JUNHO DE 1990 - Estabelece padrões de qualidade do ar.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 007, DE 17 DE OUTUBRO DE 1990 - Dispõe sobre a composição das câmaras Técnicas.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 008, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1990 - Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão).

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 013, DE JUNHO DE 1990 - Estabelece normas de uso dos entornos de Unidades de Conservação.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 011, 04 DE MAIO DE 1994 - Cria Grupo de Trabalho para analisar avaliação e revisão do Sistema de Licenciamento Ambiental, elaborado pela ABEMA.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 002, 18 DE ABRIL DE 1996 - Determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante de recursos não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreendimento. Revoga a Resolução CONAMA Nº 10/87, que exigia como medida compensatória a implantação de estação ecológica.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 237, 18 DE DEZEMBRO DE 1997 - Determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados ao licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 302, 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

- RESOLUÇÃO/CONAMA N° 303, 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente.

3.2.2.5 - Portarias Federais

- PORTARIA GM N° 013, DE 15 DE JANEIRO DE 1976 - Dispõe sobre a classificação dos cursos d'água interiores.

- PORTARIA MINTER N° 231, DE 27 DE ABRIL DE 1976 - Trata dos padrões de qualidade do ar.

- PORTARIA N° 536, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1976 - Regula a qualidade das águas destinadas a balneabilidade.

- PORTARIA MINTER N° 092, DE 19 DE JUNHO DE 1980 - Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive programada.

- PORTARIA MINTER N° 124, DE 20 DE AGOSTO DE 1980 - Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive programada.

- PORTARIA INTERMINISTERIAL N° 917, DE 06 DE JUNHO DE 1982 - Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.

- PORTARIA/MINTER N° 445, DE 16 DE AGOSTO DE 1989 - Aprova o Regimento Interno do IBAMA.

- PORTARIA IBAMA N° 94, DE 26 DE JANEIRO DE 1990 - Dispõe sobre o Serviço de Defesa Ambiental na estrutura das Superintendências Estaduais e no Distrito Federal.

- PORTARIA MMA N° 326, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1994 - Institui o regimento interno do CONAMA. DECRETO N° 23.793, DE 23 DE JANEIRO DE 1934 - Aprova o Código Florestal.

3.3 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL

3.3.1 - Constituição do Estado do Ceará de 1989

.....

CAPÍTULO II

DOS BENS

.....

"**Art. 23**. As praias são bens públicos de uso comum, inalienáveis e destinadas perenemente à utilidade geral dos seus habitantes, cabendo ao Estado e a seus Municípios Costeiros compartilharem das responsabilidades de promover a sua defesa e impedir, na forma da lei estadual, toda obra humana na qual as possam desnaturar, prejudicando as suas finalidades essenciais, na expressão de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural, incluindo, nas áreas de praias:

I - Recursos naturais, renováveis ou não renováveis;

II - Recifes, parcéis e bancos de algas;

III - Restingas e dunas;

IV - Florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;

V - Sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades de preservação permanente;

VI - Promontórios, costões e grutas marinhas;

VII - Sistemas fluviais, estuários e lagunas, baías e enseadas;

VIII - Monumentos que integram o patrimônio natural, paleontológico, espeleológico, étnico, cultural e paisagístico.

Parágrafo Único Entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas marítimas, fluviais e lacustres, acrescidas da faixa de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural ou outro ecossistema, ficando garantida uma faixa livre, com largura mínima de trinta e três metros, entre a linha de maré mais local e o primeiro logradouro público ou imóvel particular decorrente de loteamento aprovado pelo Poder Executivo Municipal e Registrado no Registro de Imóveis do respectivo município, nos termos da lei.

Art. 24. Incumbe ao Estado e aos Municípios costeiros manter, cada um em sua esfera organizacional, órgão especializado, sintonizado com as diretrizes federais, provendo a elaboração de plano, a ser convertido em lei, e velar por sua execução.

§ 1°. O plano definirá as diretrizes de gerenciamento costeiro e defesa do meio ambiente, compreendendo:

I - Urbanização;

II - Ocupação, uso do solo, do subsolo e das águas;

III - Restingas e dunas;

IV - Atividades produtivas;

V - Habitações e saneamento básico;

VI - Turismo, recreação e lazer.

§ 2°. Os processos concernentes aos incisos precedentes devem transmitir pelos órgãos estaduais e municipais indicados, sem prejuízo da audiência obrigatória dos órgãos públicos federais que compartilham das responsabilidades da área costeira.

§ 3°. Qualquer infração determinará imediata medida de embargo, com lavratura dos autos correspondentes, para aplicação das sanções legais cabíveis nas esferas administrativas, civil e penal".

.....

CAPÍTULO VIII

DO MEIO AMBIENTE

.....

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

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

I. Manter um órgão próprio destinado ao estudo, controle e planejamento da utilização do meio ambiente;

II. Manter o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA;

III. Delimitar, em todo o território do Estado, zonas específicas para desapropriação, segundo critérios de preservação ambiental e organizados de acordo com um plano geral de proteção ao meio ambiente;

IV. Estabelecer, dentro do planejamento geral de proteção ao meio ambiente, áreas especialmente protegidas, criando através de lei, parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, implantando-os e mantendo-os com os serviços públicos indispensáveis às suas finalidades;

V. Limitar zonas industriais do território estadual para instalação de parques fabris, estabelecendo-os mediante legislação ordinária, vedada a concessão de subsídios ou incentivos de qualquer espécie, para a instalação de novas indústrias fora dessas áreas;

VI. Conservar os ecossistemas existentes nos seus limites territoriais, caracterizados pelo estágio de equilíbrio atingindo entre as condições físico-naturais e os seres vivos, com o fim de evitar a ruptura desse equilíbrio;

VII. Adotar nas ações de planejamento uma visão integrada dos elementos que compõem a base física do espaço;

VIII. Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas concomitantemente com a União e os Municípios, de forma a garantir a conservação da natureza, em consonância com as condições de habilidade humana;

IX. Preservar a diversidade e integridade do patrimônio genético do Estado e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético, no âmbito estadual e municipal;

X. Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente;

XI. Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade, fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos;

XII. Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

XIII. Fomentar o florestamento e o reflorestamento nas áreas críticas em processo de degradação ambiental, bem como em todo o território estadual;

XIV. Controlar, pelos órgãos estaduais e municipais, os defensivos agrícolas, o que se fará apenas mediante receitas agronômicas;

XV. Definir as áreas destinadas a reservas florestais, criando condições de manutenção, fiscalização, reflorestamento e investimento em pesquisas, sobretudo na Chapada do Araripe;

XVI. Proibir, no território do Estado, a estocagem, a circulação e o livre comércio de alimentos ou insumos contaminados por acidentes graves de qualquer natureza, ocorridos fora do Estado;

XVII. Implantar delegacias policiais especializadas na prevenção e combate aos crimes ambientais;

XVIII. Desenvolver estudos e estimular projetos, visando à utilização de fontes naturais de energia e à substituição de combustíveis atualmente utilizados em indústrias e veículos por outros menos poluentes;

XIX. Embargar a instalação de reatores nucleares, com exceção daqueles destinados exclusivamente à pesquisa científica e de uso terapêutico, cuja localização e especificação serão definidas em lei;

XX. Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;

XXI. Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território, autorizadas pela União, ouvidos os municípios.

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

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

Art. 261. Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação de matéria, provenientes de atividades industriais, comerciais, agropecuária, domésticas, públicas, recreativas e outras, exercidas no Estado do Ceará, só poderão ser despejados em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas existentes no Estado, ou lançadas à atmosfera ou ao solo, se não causarem ou tenderem a causar poluição.

Art. 262. Será prioritário o uso de gás natural por parte do sistema de transporte público.

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

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

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

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

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

I - Desapropriação de áreas destinadas à preservação de mangue, lagos, riachos e rios da Grande Fortaleza, vedadas nas áreas desapropriadas construções de qualquer espécie, exceção feita aos pólos de lazer, sem exploração comercial;

II - Desapropriação de áreas definidas em lei estadual, assegurando o valor real de indenização;

III - Garantia, juntamente com o Governo Federal, de recursos destinados à recomposição de fauna e da flora em áreas de preservação ecológica;

IV - Proibição da pesca em açudes públicos, rios e lagoas, no período de procriação da espécie;

V - Proibição a indústrias, comércios, hospitais e residências de despejarem, nos mangues, lagos e rios do Estado, resíduos químicos e orgânicos não tratados.

VI - Proibição de caça de aves silvestres no período de procriação, e, a qualquer tempo, do abate indiscriminado;

VII - Proibição do uso indiscriminado de agrotóxicos de qualquer espécie nas lavouras, salvo produtos liberados por órgãos competentes;

VIII - Articulação com órgãos federais e municipais para criação, a curto, médio e longo prazos, de mecanismos para resgatar as espécies em extinção da fauna e da flora;

IX - Fiscalização, juntamente com a União e Municípios, objetivando a efetiva proteção da fauna e da flora;

X - Instalação em cada Município, de órgão auxiliar dos órgãos federais e estaduais, na preservação da ecologia e do meio ambiente;

XI - Proibição de desmatamentos indiscriminados, bem como de queimadas criminosas e derrubadas de árvores para madeira ou lenha, punindo-se o infrator, na forma da lei.

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

I - Áreas de preservação permanente;

II - Localização de áreas ideais para a instalação de parques, florestas, estações ecológicas, jardins botânicos e hortos florestais ou quaisquer unidades de preservação estaduais ou municipais;

III - Localização de áreas com problemas de erosão, que deverão receber especial atenção dos governos estadual e municipal;

IV - Localização de áreas ideais para o reflorestamento.

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

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

Art. 269. Na formulação da política energética, o Estado dará especial ênfase aos aspectos da preservação do meio ambiente, utilidade social e uso racional dos recursos disponíveis, obedecendo às seguintes prioridades:

I - Redução da poluição ambiental, em especial nos projetos destinados àgeração de energia elétrica;

II - Poupança de energia, mediante aproveitamento mais racional e uso mais consciente;

III - Maximização do aproveitamento de reservas energéticas existentes no Estado;

IV - Exploração dos recursos naturais renováveis e não renováveis com fins energéticos, que deverão ser administrados por empresas do Estado ou sob seu controle.

Art. 270. O Estado estabelecerá um plano plurianual de saneamento, com a participação dos Municípios, determinando diretrizes e programas, atendidas as particularidades das bacias hidrográficas e os respectivos recursos hídricos.

Art. 271. Cabe ao Estado e aos Municípios promover programas que assegurem, progressivamente, os benefícios do saneamento àpopulação urbana e rural".

3.3.2 - Relação e Discriminação da Legislação Estadual

3.3.2.1 - Leis Estaduais

– LEI N° 10.148, DE 02 DE DEZEMBRO DE 1977 - Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado, e dá outras providências.

- LEI N° 11.411, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1987 - Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.

- LEI Nº 11.678, DE 23 DE MAIO DE 1990 - Acrescenta competência ao Conselho Estadual do Meio Ambiente, estabelecidas pela Constituição do Estado do Ceará.

- LEI Nº 11.787, DE 21 DE JANEIRO DE 1991 - Altera o parágrafo único do artigo 30 da Lei Nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987.

- LEI N° 11.996, DE 24 DE JULHO DE 1992 - Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos e dá outras providências.

- LEI Nº 12.148, DE 29 DE JULHO DE 1993 - Dispõe sobre a realização de Auditorias Ambientais e dá outras providências.

- LEI Nº 12.217, DE 18 DE NOVEMBRO DE 1993 - Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH, e dá outras providências.

- LEI Nº 12.225, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1993 - Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.

- LEI Nº 12.227, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1993 - Determina a publicação no Diário Oficial do Estado do Ceará a relação mensal das concessões de licença ambiental, e dá outras providências.

- LEI Nº 12.228, DE 09 DE DEZEMBRO DE 1993 - Dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos e afins, bem como sobre a fiscalização de seu uso, do consumo e comércio.

- LEI Nº 12.245, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1993 - Dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, revoga os Arts. 17 e 22 da Lei Nº 11.996/92 e dá outras providências.

- LEI Nº 12.249, DE 06 DE JANEIRO DE 1994 - Dispõe sobre a limpeza e higienização dos reservatórios de água para fins de manutenção dos padrões de potabilidade e dá outras providências.

- LEI N° 12.274, DE 05 DE ABRIL DE 1994 - Altera a Lei N° 11.411, dando poderes sobre licenciamento e respectiva ação fiscalizadora.

- LEI Nº 12.367, DE 18 DE NOVEMBRO DE 1994 - Regulamenta o Art. 215, Parágrafo 1º Item (g) e o Art. 263 da Constituição Estadual que institui as atividades de Educação Ambiental, e dá outras providências.

- LEI Nº 12.413, DE 10 DE JANEIRO DE 1995 - Altera a alínea "e" e acrescenta as alíneas "v" "x" e "z" ao parágrafo único do art. 3º da Lei Nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987.

- LEI Nº 12.488, DE 13 DE SETEMBRO DE 1995 - Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará e dá outras providências.

- LEI Nº 12.494, DE 04 DE OUTUBRO DE 1995 - Dispõe sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.

- LEI Nº 12.521, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1995 - Define as áreas de interesse especial do Estado do Ceará para efeito do exame e anuência prévia de projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do art. 13, inciso I da Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979 e dá outras providências.

- LEI Nº 12.522, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1995 - Define como área especialmente protegida as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.

- LEI Nº 12.524, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1995 - Considera o impacto sócio-ambiental relevante em projetos de construção de barragens o deslocamento das populações habitantes na área a ser inundada pelo lago formado com a obra.

- LEI Nº 12.532, DE 21 DE DEZEMBRO DE 1995 - Dispõe sobre a Política Estadual de Irrigação.

- LEI Nº 12.584, DE 09 DE MAIO DE 1996 - Proíbe o uso de capinação química no Estado do Ceará.

- LEI Nº 12.685, DE 09 DE MAIO DE 1997 - Altera dispositivo da Lei Nº 12.148 de 29 de julho de 1993, que dispõe sobre auditorias ambientais no Estado do Ceará.

3.3.2.2 - Decretos Estaduais

- DECRETO Nº 14.535, DE 02 DE JULHO DE 1981 - Dispõe sobre a preservação e o controle dos Recursos Hídricos regulamentando a Lei Nº 10.148, de 02 de dezembro de 1987.

- DECRETO N° 17.465, DE 14 DE OUTUBRO DE 1985 - Cria o Serviço Especial de Defesa Comunitária - DECOM, e dá outras providências.

- DECRETO N° 20.067, DE 26 DE ABRIL DE 1989 - Aprova o Regime Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA.

- DECRETO Nº 20.764, DE 08 DE JUNHO DE 1990 - Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar no território cearense, para fins de prevenção e controle da poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo Diesel.

- DECRETO Nº 21.882, DE 16 DE ABRIL DE 1992 - Aprova o Regulamento da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.

- DECRETO Nº 22.297, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1992 - Estabelece o órgão Executor do Projeto de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará, institui o PROURB/CE e dá outras providências.

- DECRETO Nº 23.038, DE 1º DE FEVEREIRO DE 1994 - Aprova o Regime Interno do Comitê Estadual dos Recursos Hídricos - CONERH.

- DECRETO Nº 23.039, DE 1º DE FEVEREIRO DE 1994 - Aprova o Regime Interno do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos - CONERH.

- DECRETO Nº 23.045, DE 03 DE FEVEREIRO DE 1994 - Cria o Conselho Diretor do PROURB/Ce e dá outras providências.

- DECRETO Nº 23.047, DE 03 DE FEVEREIRO DE 1994 - Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, criado pela Lei Nº 11.996, de 24.07.92, alterada pela Lei nº 12.245, de 30.12.93.

- DECRETO Nº 23.067, DE 11 DE FEVEREIRO DE 1994 - Regulamenta o artigo 4º da Lei nº 11.996, de 24 de Julho de 1992, na parte referente à outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cria o sistema de outorga para o uso da água e dá outras providências.

- DECRETO Nº 23.068, DE 11 DE FEVEREIRO DE 1994 - Regulamenta o controle técnico das obras de oferta hídrica e dá outras providências.

- DECRETO Nº 23.157, DE 08 DE ABRIL DE 1994 - Aprova o Regime Interno do COEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente.

- DECRETO Nº 23.705, DE 08 DE JULHO DE 1995 Regulamenta a Lei Nº 12.228, de 09.12.93, que dispõe sobre o uso, a produção, o consumo e o armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso, de consumo, do comércio, do armazenamento e do transporte interno destes produtos e dá outras providências.

- DECRETO N^0 23.712, DE 20 DE JUNHO DE 1995 - Dispõe sobre a institucionalização da Comissão de Infra-estrutura Hidroagrícola - COMIHIDRA.

- DECRETO N^0 23.713, DE 20 DE JUNHO DE 1995 - Dispõe sobre a institucionalização da Comissão de Integração Social dos Açudes - COMISA.

- DECRETO Nº 23.876, DE 04 DE OUTUBRO DE 1995 - Cria o Comitê de Desenvolvimento Florestal do Ceará e dá outras providências.

- DECRETO Nº 24.207, DE 30 DE AGOSTO DE 1996 - Regulamenta as Leis N^{os} 12.494 de 04 de Outubro de 1995 e 12.533 de 21 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.

- DECRETO Nº 24.220, DE 12 DE SETEMBRO DE 1996 - Dispõe sobre reconhecimento das Reservas Ecológicas Particulares por Destinação de seu proprietário e dá outras providências.

- DECRETO Nº 24.221, DE 12 DE SETEMBRO DE 1996 - Regulamenta a Lei nº 12.488, de 13 de Setembro de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará.

3.3.2.3 - Outras Normas

- PORTARIA/SEMACE N° 14, DE 22 DE NOVEMBRO DE 1989 - Estabelece normas técnicas e administrativas do sistema de Licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no Estado do Ceará.

- PORTARIA/SEMACE N° 026/97, DE 29 DE JANEIRO DE 1997 - Estabelece as normas administrativas necessárias à instituição e reconhecimento da Reserva Ecológica Particular, como Unidade de Conservação, localizada em propriedade privada.

3.4 - LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

3.4.1 - Lei Orgânica do Município de Trairi

Promulgada em 05 de abril de 1990

.....

.....

Seção VI

DA POLÍTICA DO MEIO AMBIENTE

.....

.....

Art. 161. O Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado.

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

Art. 162. O Município deverá atuar no controle e fiscalização das atividades, públicas ou privadas, causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas no meio ambiente.

Art. 163. A política urbana do Município e seu plano diretor deverão contribuir para a proteção do meio ambiente, através de diretrizes adequadas de uso e ocupação do solo urbano.

Art. 164. Nas licenças de parcelamento, loteamento e localização de edificações o Município exigirá o cumprimento da legislação de proteção ambiental emanada da União e do Estado.

Art. 165. Os concessionários e permissionários de serviços públicos deverão atender rigorosamente aos dispositivos de proteção ambiental em vigor, sob pena de multa e de não renovação da concessão ou permissão pelo Município.

Art. 166. O Município assegurará a participação das entidades representativas da comunidade no planejamento e na fiscalização de proteção ambiental, garantindo o amplo acesso dos interessados às informações sobre tudo que se referir àdegradação e a poluição ambiental ao seu dispor.

Art. 167. O Município impedirá, por todos os meios disponíveis, a devastação dos manguezais, solicitando se necessário, a intervenção do Ministério Público.

Art. 168. O Município cuidará da limpeza das praias objetivando, não só dar condições para o povo freqüentar, como impedir que a sujeira seja arrastada pelas marés para o rio afetado deste modo, a vida natural.

Art. 169. O Município fará gestões junto ao representante da Petrobrás no Estado do Ceará no sentido da proibição quanto ao derramamento de óleo nas praias do Município proveniente das plataformas existentes.

Parágrafo Único. Lei complementar disciplinará este assunto.

Art. 170. Fica proibida no território do Município, a pesca de redes finas conhecidas como galões ou rengai, no período de 1° de julho a 28 de fevereiro.

§ 1°. O não cumprimento do disposto neste artigo implica na apreensão do material de pesca que será destruído e no caso de reincidência, além de apreensão do material e mesmo destino, será cobrada multa a ser fixada pelo poder Executivo.

§ 2°. A fiscalização será feita pela própria Prefeitura, pelo policiamento civil e militar existente na área e pela colônia de pescadores.

Art. 171. Fica proibida a pesca de arrastão e pesca de bate, no lagamar, lagoas e açudes no território do Município.

Parágrafo Único. A fiscalização e sanções pelo não cumprimento deste artigo obedecerão ao estatuído nos § 1° e § 2° do artigo anterior.

4 - SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4 - SÍNTESE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

A área do empreendimento encontra-se inserida na Microrregião de Itapipoca, na região pré-litorânea Norte do Estado do Ceará. Para melhor descrição da caracterização ambiental da área do empreendimento, torna-se de fundamental importância a definição da sua área de influência tendo-se como pressuposto a interferência dos efeitos gerados pela implantação e operação do Açude Público Trairi sobre os diversos parâmetros ambientais.

A área de influência ambiental de um projeto ou empreendimento é definida como o espaço físico, biótico e socioeconômico susceptível de sofrer alterações como conseqüência da sua implantação, manutenção e operação.

Considera-se para diagnóstico ambiental três áreas de influência: a área de influência direta, compreendendo a área de influência física, aquela que envolve propriamente a bacia hidráulica do açude e seus entornos mais próximos; a área de influência indireta, englobando as áreas que são influenciadas pelo açude, desde a sua bacia contribuinte, na montante, até a sua jusante onde se façam sentir os efeitos do barramento; e a área de influência funcional, que compreende o conjunto das áreas de influência direta e indireta do empreendimento em estudo.

A área de influência direta abrange todos os terrenos circundados pela cota de cheia máxima àqual se extrapolará uma faixa de 100 metros, que constituirá a faixa de preservação permanente do reservatório. Esta área, também definida como área de influência física do reservatório é a que receberá a maior carga de impactos negativos advindos da construção do açude, uma vez que grande parte ficará inundada pela bacia hidráulica. Nesta área, destaca-se atualmente, o desenvolvimento de atividades antropogênicas voltadas a agricultura e pecuária, tendo-se ainda encraves de vegetação nativa em meio a área cultivadas.

A área de influência indireta, compreendendo a bacia hidrográfica do rio Trairi estende-se desde vertentes dos serrotes do Bringel, dos Cachorros e Águas Pretas, ao sul, indo até a jusante da barragem, apresentando no eixo Norte-Sul cerca de 30 km e no eixo Leste-Oeste, cerca de 20 km na parte central da bacia, onde se observa um maior alargamento das drenagens.

A área de influência indireta será contemplada predominantemente com os impactos positivos, embora estes tenham maior importância nas áreas a jusante da barragem, principalmente para a cidade de Trairi, que será beneficiada com o abastecimento de água. Os impactos adversos diminuem de importância e magnitude a medida que se afastam da zona de origem.

A área de influência direta do estudo é delimitada no mapa de Zoneamento Local, no final deste capítulo. A área de influência indireta é identificada através dos mapas temáticos que são apresentados ao longo do texto.

4.2 - MEIO FÍSICO

4.2.1 - Atmosfera

De um modo geral, o Estado do Ceará apresenta uma configuração climática representativa de uma zona de transição. O contexto climático cearense está inserido entre uma faixa de clima equatorial, limitada geograficamente na sua parte inferior a altura dos Lençóis Maranhenses, e de uma faixa mais temperada que se inicia abaixo de Natal.

Temos dentro desta faixa de transição, conforme sintetizou BRANDÃO (1995) apud CEARÁ (1992), a circulação atmosférica do Estado do Ceará é regida em sua essência por dois sistemas sinópticos geradores de precipitação: a Zona de Convergência Intertropical, que oscila dentro da faixa dos trópicos e um Centro de Vorticidade Ciclônica, com tempo de atuação variável dentro do período de chuvas. Além desses, outros sistemas de menor escala como as linhas de instabilidade formadas ao longo da costa e as brisas marinhas e terrestres que incidem com freqüência na zona litorânea.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) representa o principal sistema sinóptico da região, responsável pelo estabelecimento da estação chuvosa no Ceará. Este sistema oscila meridionalmente, atingindo sua posição máxima ao Sul do hemisfério Sul em torno do equinócio outonal de 23 de março, exercendo influência até o paralelo 10º Sul, retornando ao hemisfério Norte em maio quando o período chuvoso entra em declínio. Atualmente, se concebe que o deslocamento da zona de convergência está relacionado diretamente com a temperatura das águas do Oceano Atlântico e se posiciona onde as águas se encontram mais quentes, mas também pode ser relacionado indiretamente com todos os grandes elementos oceânicos e atmosféricos a nível global, tais como: o fenômeno “El Niño” no Oceano Pacífico ou o degelo irregular das calotas polares, este por sua vez, em associação aos efeitos diretos da queima de combustíveis fósseis, proporcionando o que se designou de efeito estufa.

Os fatores de instabilidade de Oeste, que são deformações isobáricas que ocorrem no Anticiclone Tropical Atlântico, em seu setor continental, geram os Vórtices Ciclônicos em altos níveis, que penetram no Nordeste do Brasil, tendo sua formação no Oceano Atlântico Sul, em geral entre os meses de setembro e abril, sendo mais atuantes na estação de verão, mais especificamente no mês de janeiro. O centro do vórtice é sempre acompanhado de céu claro e portanto total ausência de nebulosidade,

enquanto na sua periferia encontram-se associadas nuvens do tipo cirros e cumulonimbos.

As perturbações locais estão relacionadas às correntes dos ventos alísios, que são emanações periféricas dentro do Anticiclone Tropical, e provocam precipitações de pequena monta, por inversões térmicas entre as massas desses ventos, em suas partes superiores, quentes e secas, e as inferiores frescas e úmidas. Quando o fluxo em questão penetra no continente, pelo aquecimento diferencial, associado também a rugosidade morfológica dos terrenos, ocorrem as chuvas.

4.2.1.1 - Descrição dos Principais Registros Meteorológicos

Para o detalhamento da sinopse climática do município, utilizou-se os dados da Estação Meteorológica de Fortaleza, uma vez que a proximidade entre os dois municípios e a inexistência de acidentes orográficos validam a semelhança do comportamento climatológico dos dois municípios. Os dados diretos pertinentes a pluviometria da região, aqui considerada, fazem referência aos registros obtidos diretamente no local mais especificamente no posto pluviométrico do município e a média histórica fora obtida através dos registros pluviométricos da SUDENE (1990).

Os valores de precipitação e evaporação evidenciados na região indicam que geralmente o período chuvoso inicia-se no mês de janeiro, consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro. As maiores precipitações geralmente ocorrem nos meses de março e abril, enquanto que o período mais seco compreende os meses de setembro, outubro e novembro. Estas informações mostram que o balanço hídrico é caracterizado por um excesso hídrico nos meses de fevereiro/março/abril/maio e um deficit hídrico nos demais meses.

A perda de água para a atmosfera, segundo a evaporação observada no tanque do tipo Classe "A", é da ordem de 1.645 mm/ano, pouco acima da precipitação acumulada no ano que é em média de 1.137,5 mm. Os registros dos últimos 25 anos de totais precipitados apontam para uma alternância quanto ao regime pluviométrico da região.

As temperaturas, de janeiro a julho, apresentam uma queda gradativa que está relacionada ao período das precipitações na região Nordeste. Findo este período, as temperaturas tornam a elevar-se atingindo os índices mais elevados do ano.

A umidade relativa do ar é um parâmetro pontual, representativo normalmente para uma localidade. Sua variabilidade é muito grande dentro de um mesmo município e por isso, deve-se ver com muita reserva a análise temporal da umidade relativa em Fortaleza como um indicativo para o município de Trairi mesmo assim os valores obtidos podem ser considerados neste estudo por conta da inexistência de pontos de

observação deste parâmetro dentro da área enfocada ou nos entornos mais próximos desta.

A umidade relativa apresenta uma amplitude anual relativamente pequena, da ordem de 12%, com um máximo em março/abril de 85% (o bimestre mais chuvoso), e um mínimo de 73% em setembro - outubro (época mais seca). A insolação apresenta uma configuração relativamente inversa da umidade relativa, ao longo do ano.

KEMPTOR & WEBB (1979), corroborando com MONTEIRO (1974), o qual afirmava que os alísios seriam o sistema de circulação atmosférica predominante na região, afirmam que a influência climática mais persistente ao longo do ano no Nordeste é a enorme zona subtropical de alta pressão sobre o Atlântico Sul, que origina os ventos predominantes de leste que sopram continuamente no litoral.

Os ventos alísios e as brisas marinhas sopram de E e SE quase todo o ano e reduzem a umidade, contribuindo para a formação de dunas e definindo a direção preferencial de ataque das ondas à faixa de praia, que juntamente com as marés atuam como verdadeiros agentes erosivos (MEIRELES, 1992). O aquecimento do ar e conseqüente elevação da temperatura favorecem a locomoção do ar que, sem obstáculos no seu caminhamento, muitas vezes sopram com muita intensidade. No período chuvoso observa-se uma baixa na velocidade média dos ventos, em torno de 2,5 m/s e durante o período de estiagem esta média cresce para 4,6 m/s.

As séries de dados de velocidade do vento apresentam uma variabilidade significativa, em torno do valor médio, mostrando com isso, que a média precisa ser observada com certas reservas, pois os extremos ocorridos dentro dos períodos são muito importantes e significativos. A direção predominante dos ventos apresenta uma flutuação de nordeste àsudeste, envolvendo todo o ano.

O anemograma (Figura 4.1), mostra as direções predominantes dos ventos onde se vê a predominância da direção SE com 29,4% de freqüência.

As variações sazonais do regime de ventos acompanham o deslocamento sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Nos meses de inverno, com o deslocamento da ZCIT e da cintura de alísios para o N, a freqüência de ventos de SE é maior que no resto do ano. Por outro lado, durante o verão, com o deslocamento da cintura de alísios para o S, a freqüência dos ventos de NE aumenta.

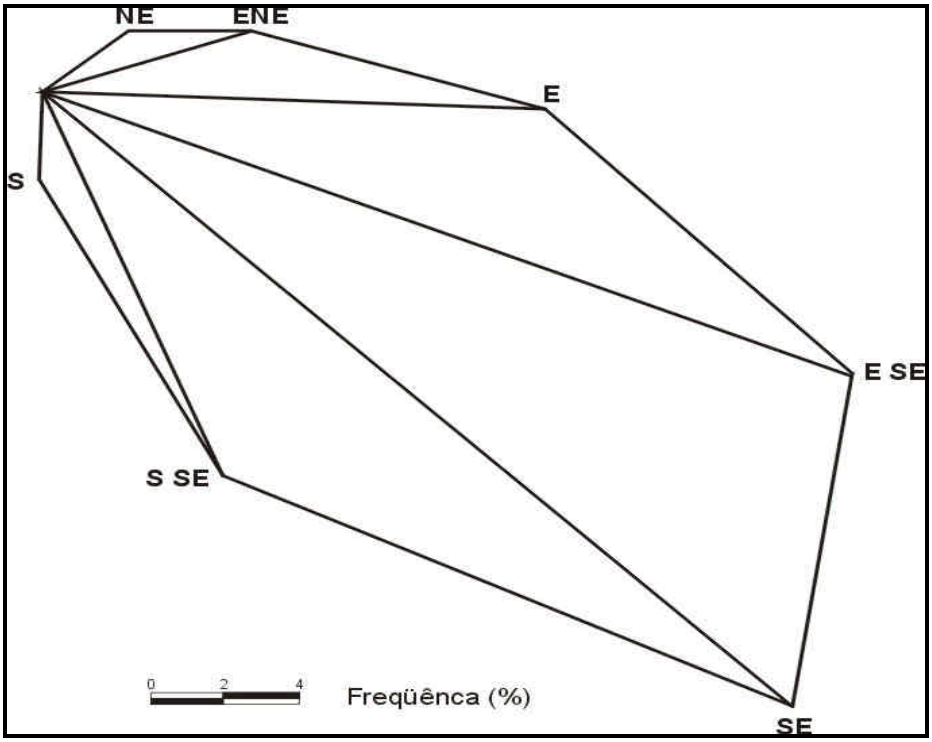


Figura 4.1 – Distribuição das Direções Dominantes dos Ventos

Sinopse Climática do Município de Trairi

Precipitação média anual.....1.137,5 mm;

Meses mais chuvosos.....fevereiro a maio;

Mês de maior índice pluviométrico.....abril;

Mês de menor índice pluviométrico.....outubro;

Umidade relativa do ar.....85% (nos meses chuvosos) e 73% (nos meses mais secos);

Temperatura média.....entre 25,6 e 27,3 °C;

Média das temperaturas máximas.....30,1 ºC;

Médias das temperaturas mínimas.....23,3 ºC;

Insolação.....2.839 hs;

Evaporação.....1.645 mm;

Meses mais secos.....agosto a novembro;

Velocidade média dos ventos.....3,6 m/s;

Velocidade máxima dos ventos.....4,9 m/s;

Direções predominantes.....SE e ESE.

4.2.1.2 - Classificação Climática

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da área em estudo é Aw' (equatorial úmido e semi-úmido) – quente e úmido com chuvas no verão e até seis meses de estiagem.

4.2.1.3 - Qualidade do Ar e Nível de Ruídos

A Bacia Hidráulica correspondente ao Açude Público Trairi ocupa áreas onde a população nativa tem como principais atividades a agricultura de subsistência, o artesanato e um pequeno comércio, sendo poucos os veículos automotores de propriedade particular, ressaltando que em razão da comunidade ser concentrada, os veículos são mais utilizados para deslocamento para outras localidades, sendo os deslocamentos internos feitos a pé, de bicicleta ou tração animal. O trânsito intensifica-se normalmente nos finais de semana e no período de férias, mesmo assim não chega a causar alterações que comprometam a qualidade do ar.

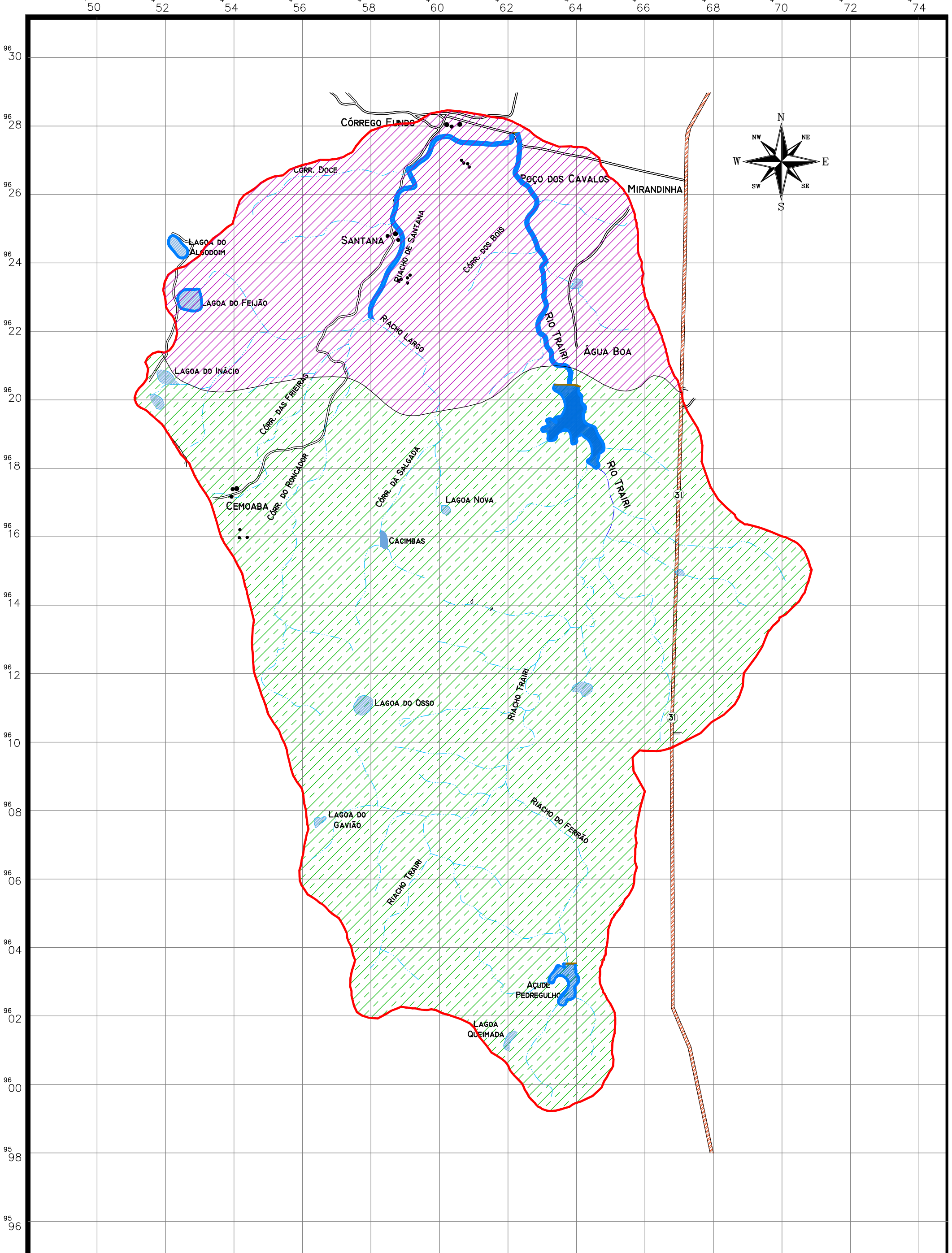
Os níveis de ruídos atuais, além dos inerentes ao ambiente natural, são representados sobretudo por agentes antrópicos, a exemplo dos provocados pelos equipamentos de som nos restaurantes e pelo tráfego de veículos de passeio, o que ocorre principalmente nos finais de semana e períodos de férias, ressaltando-se que na área do empreendimento e entorno mais próximo são irrelevantes quanto a alteração na qualidade do ar da área estudada.

O vento contribui de maneira marcante para a dissipação dos ruídos. A qualidade do ar da área do empreendimento e de seu entorno, enquadra-se dentro das condições de normalidade, inexistindo, no momento e em futuro previsível, agentes que possam alterar os padrões atuais.

4.2.2 - Geologia

A composição geológica da Bacia Hidrográfica do Açude Público Trairi apresenta associações litológicas que englobam formação petrográficas do Pré-Cambriano, sedimentos detríticos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Terciário/Quaternário e sedimentos arenosos inconsolidados do Quaternário, todas afossilíferos (ver Figura 4.2). Estas unidades não apresentam potencial paleontológico.

Não existem estudos específicos sobre a sismicidade do manto litológico que recobre o estado do Ceará, excetuando-se em pontos específicos como no município de Palhano onde a Universidade de Brasília mantém pontos de monitoramento contínuo. Em termos generalistas, atribui-se as ocorrências de sismos no Estado a fenômenos de acomodação das camadas mais profundas da crosta terrestre e que os



LEGENDA:

- CÓRREGOS E RIACHOS
- RIOS
- LAGOAS
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- RODOVIA ESTADUAL (CE)
- AÇUDES
- LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA

UNIDADES GEOLÓGICAS

- ALUVIÕES E SEDIMENTOS LACUSTRES
- FORMAÇÃO BARREIRAS
- COMPLEXO NORDESTINO

FONTE:

Baseado em RADAMBRASIL, 1981.
Ministério do Exército – DSG
Folha Paracuru
SA.24–Y–D–III

FIGURA - 4.2

ASSOCIAÇÕES LITOLÓGICAS
BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA: 1:100.000

DATA: DEZ/02

abalos provocados por esta atividade apresentam uma freqüência muito baixa em termos de ocorrência, tendo esta ainda um caráter irregular e baixos índices na escala de medição sismológica (Richter).

Normalmente as estruturas espeleológicas são encontradas em áreas e constituição cárstica (calcárea). No Ceará, os espeleotemas se concentram na região da Ibiapaba e no território do municipio de Redenção. Na área de influência do empreendimento, não ocorrem litologias que favoreçam o desenvolvimento de tais estruturas espeleológicas.

4.2.2.1 - Geologia Regional

a) Complexo Nordestino

O Complexo Nordestino é a unidade basal do empilhamento estratigráfico que compõe o arranjo geológico da Bacia Hidrográfica do Açude Público Trairi. Os afloramentos deste Complexo ocupam áreas mais ao Sul dentro dos limites da bacia, exibindo associações distintas de rochas total ou parcialmente migmatizadas, englobando núcleos de termos graníticos e de restos metamorfizados.

O posicionamento cronológico do Complexo Nordestino não foi definido completamente sendo o mesmo datado por correlação estratigráfica como sendo do Pré-Cambriano Inferior ou Médio. Mesmo com a utilização de dados geocronológicos, não se pode diferenciar estratigraficamente as posições dos granitos, migmatitos e gnaisses, embora possa haver uma razoável suposição que indica os gnaisses como mais antigos, em função de sua maior fragilidade, em relação aos outros, considerando que todos possuem uma composição química similar.

Baseados em critérios estritamente litoestratigráficos, o Mapa Geológico da Folha Fortaleza - S.A. 24 Vol. 21 (RADAMBRASIL, 1981) distingue algumas unidades dentro do Complexo Nordestino que aparecem dentro do perímetro da bacia, assim identificadas:

- **ymi**: englobando rochas migmatíticas homogêneas consorciadas com gnaisses (hornblenda-gnaisses, granadas-gnaisses), granitóides, anfibolitos, calcários cristalinos e rochas calci-silicáticas, além de granitos e anfibolitos. Ocorrem numa zona de intensa migmatização. Todas as litologias da unidade têm ainda a concordância estrutural paralela ao "trend" regional SW – NE, e a passagem gradativa de um a outro tipo ao longo do caminhamento. Por vezes essa passagem também ocorre por imposição tectônica, com elementos estruturais colocando lado a lado litologias distinguíveis a olho nu.

- **gpxc**: neste grupo estão associadas rochas migmatíticas finamente laminadas, gnaisses feldspáticos, anfibolitos, quartzitos, rochas calci-silicáticas e calcários cristalinos, ocorrendo numa zona de menor intensidade de migmatização. É caracterizado por associações distintas de rochas total ou parcialmente migmatizadas, englobando núcleos de termos graníticos e de restos transformados.

- Λ**st** : correspondente a um sienito grosseiro, porfiróide que recebe o sobrenome de tucunduba. Representa uma litologia com cristais automorfos maclados e comprimentos variáveis, distribuídos em uma matriz verde-escura de granulação fina a média. Na matriz sobressaem cristais de feldspato alcalino, quartzo, epidoto, clorita e sericita.

b) Formação Barreiras

A Formação Barreiras é a unidade de maior amplitude em termos de área aflorante em Trairi contudo, em termos de bacia hidrográfica esta unidade não apresenta tanto destaque quanto a unidade pré-cambriana.

Este conjunto é constituído essencialmente de areias médias e finos granulares, mal-selecionados, ocasionalmente siltoso e mesmo argiloso. Têm ainda como características a coloração avermelhada, o caráter friável e afossilífero e são constituídos predominantemente por grãos de quartzo com esfericidade variando de muito boa a ótima e grau de arredondamento classificado como subarredondado, e de tamanhos diversos, de finos à grossos com níveis cascalhentos. As análises texturais revelam que os mesmos são pobremente selecionados e que apresentam uma assimetria positiva a muito positiva. A mineralogia mais exposta compreende materiais do grupo do quartzo e presença constante de argilo-minerais.

c) Sedimentos Lacustres

Os lagos que ocorrem na área acumulam sedimentos de composição textural na faixa de areia e constituição mineralógica predominante de grãos de quartzo com esfericidade e arredondamento elevados. Em alguns destes lagos, ocorre uma sedimentação argilosa associada com matéria orgânica. Estes depósitos têm forma de pequenas lentes intercaladas e sem continuidade, onde ocorre um material pulverulento formado pela acumulação de carapaças fossilizadas de algas diatomáceas microscópicas. Estas argilas diatomáceas representam um recurso mineral explorável.

d) Aluviões

Compreendem as faixas alongadas, estreitas e sinuosas depositadas nas calhas dos rios alargando-se paulatinamente no sentido da zona litorânea. Os sedimentos aluvionares apresentam uma natureza arenosa, areno-argilosa, argilosa e cascalhenta. Constitui-se principalmente de areias grossas, mal selecionadas, puras,

com seixos e calhaus de quartzo e rochas adjacentes. Nos baixos cursos, predominam areias mais impuras, com níveis argilosos e siltosos, manchas cascalhentas ocorrem eventualmente intercaladas entre as areias e na superfície dos terraços. A espessura das aluviões é de um modo geral pequena pois sempre estão condicionadas às partes mais baixas dos vales. Via de regra oscila entre 1 e 5 metros, sendo exploráveis.

4.2.2.2 - Geologia Local

A geologia da área Bacia Hidráulica do Açude Público Trairi é marcada pela dominância de unidades litológicas da Formação Barreiras (Figura 4.3). Além destas, ocorrem os depósitos correlacionados a calha do rio Trairi e ao riacho Santana representando as coberturas sedimentares mais recentes (aluviões e sedimentos lacustres). Além destas encontram-se na área da bacia afloramentos representativos do Complexo Nordestino, ver Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Coluna Estratigráfica da Área Estudada

Era	Período	Época	Unidade Lito-Estratigráfica
Cenozóico	Quaternário	Holoceno	Sedimentos Lacustres
			Aluviões
	Tercio - quaternário	Plio-pleistoceno	Formação Barreiras
Pré-Cambriano Inferior a Médio			Complexo Nordestino

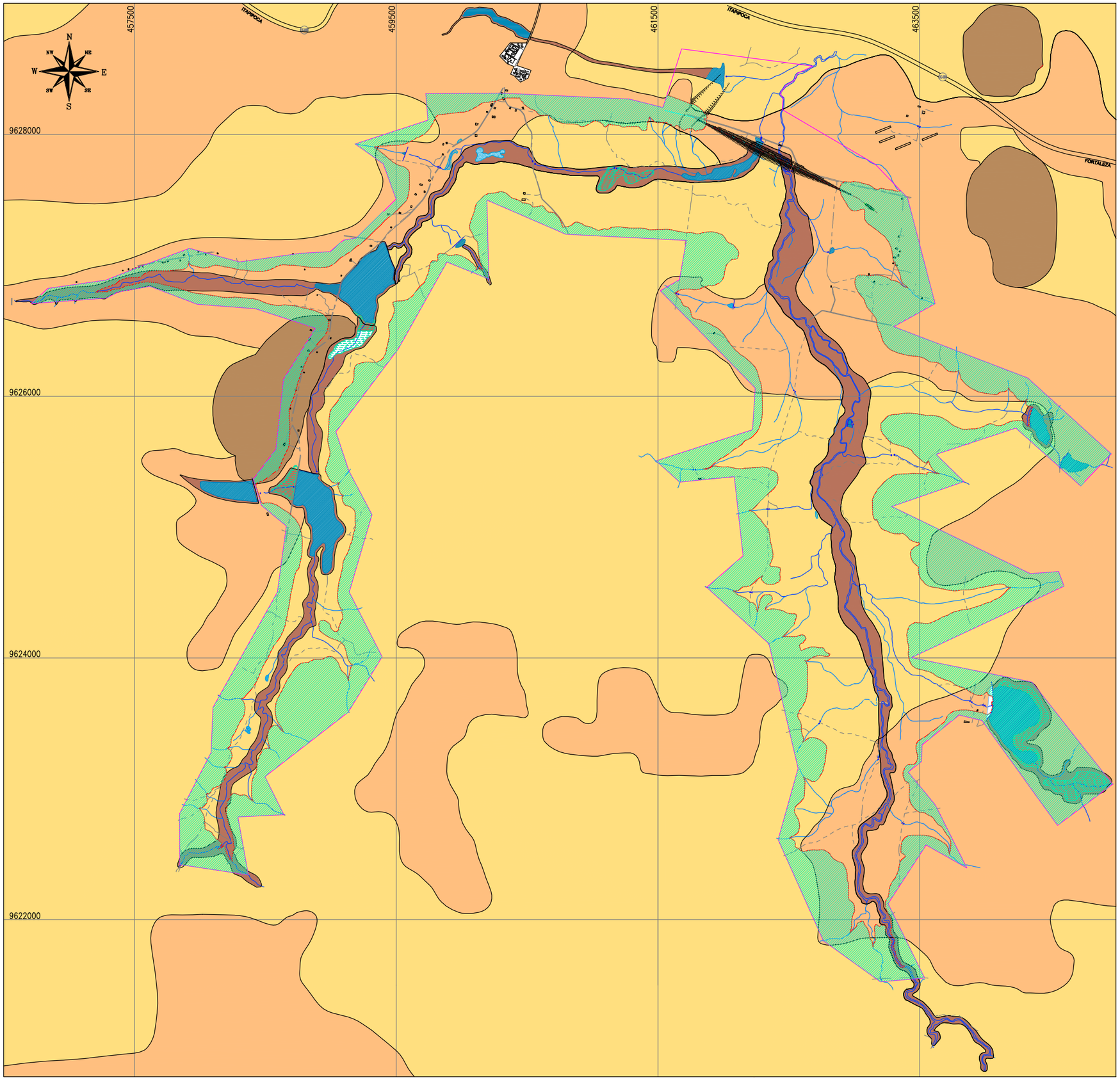
Fonte: Baseada em observações de campo.

a) Complexo Nordestino

As ocorrências de litologias pertencentes ao Complexo Nordestino são bem caracterizadas no setor Oeste da bacia hidráulica, na ombreira direita da barragem. Neste ponto, tem-se uma rocha quartzítica, pouco fraturada, apresentando um acamamento mergulhante para Leste, evidenciado pelo níveis de minerais micáceos (muscovita) que preenchem os planos de acamamento do quartzito.

Nos limites externos destas camadas de minerais micáceos ocorre uma concentração de óxido de ferro decorrente da decomposição de outros minerais máficos que tenham preenchido estes espaços. Esta concentração de óxidos compõe um segmento da rocha que apresenta uma coloração de vermelho intenso.

Em outro ponto da bacia hidráulica do Açude Público Trairi encontram-se expostas sob a forma de grandes matacões de forma pelotizada rochas graníticas equigranulares compostas de quartzo, biotita e feldspato, segundo a ordem de dominância ou concentração. Estas rochas concentram-se ao longo da estrada que liga os distritos de Córrego Fundo e Santana.



LEGENDA

- UNIDADES

- COMPLEXO NORDESTINO; QUARTZITOS MICÁCEOS E GRANITOS HOMOGÊNEOS
- FORMAÇÃO BARREIRAS; SEDIMENTOS ARGILO–ARENOSOS COM CONGLOMERADO
- FORMAÇÃO BARREIRAS; SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS ARGILO–ARENOSOS COM CONGLOMERADOS
- ALUVIÃO; SEDIMENTOS ARENOSOS
- CONTATO APROXIMADO.

- ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

- ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO

- COMUNIDADE / EDIFICAÇÕES PRINCIPAIS
- EIXO DE BARRAGEM.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.
- RODOVIA ESTADUAL.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO.
- COTA DE MÁXIMA CHEIA.
- POLIGONAL DE CONTORNO

- RECURSOS HÍDRICOS:

- CURSO D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, CÓRREGOS).
- AÇUDES.
- ALAGAMENTO COM VEGETAÇÃO.
- ALAGAMENTO SEM VEGETAÇÃO.

FIGURA - 4.3

ASSOCIAÇÕES LITOLÓGICAS

BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA:	DATA:
1:30.000	DEZ/02

Estas rochas, gnáissicas e algumas vezes migmatíticas, ocorrem muitas vezes intensamente fraturadas e alteradas, ou ainda milonitizadas. Freqüentemente elas aparecem recortadas por veios de quartzo com espessura variando de 1 cm a 3 cm, com sentido preferencial NE-SW e mergulhos sub-verticais entre 60º e 70º ora para NW, ora para SE.

b) Formação Barreiras

Os sedimentos da Formação Barreiras, que ocorrem na bacia hidráulica do Açude Público Trairi**,** exibem um nível no qual se observa um pacote argilo-arenoso maclado por óxido de ferro.

Nas seções verticais estudadas, verificou-se a existência de níveis de seixos e calhaus em posições diferenciadas em relação a seção observada. No nível mais basal encontrava-se um material de tamanho mais expressivo, alguns acima de 10 cm e subangulosos. Pouco mais acima destes, separados por um nível de material fino, constituído de material síltico-arenoso e grãos de quartzo de até 3 cm, maclado ou mosqueado por concentrações de óxido de ferro lixiviado.

O nível superior de seixos apresenta-se com uma granulação mais inferior (em média entre 3 e 5 cm), também fosco e com baixa esfericidade. Estes seixos são constituídos de material quartzoso, minerais de quartzo e rocha quartzítica.

Em outros setores da bacia hidráulica, a identificação das características da Formação Barreiras não são tão identificáveis devido a inexistência de afloramentos típicos sendo porém a identificação da mesma possível através do recobrimento do solo que se apresenta arenoso e com a coloração esbranquiçada, características típicas dos processos pedogenéticos sobre a Formação.

Ao longo do eixo locado, a cobertura geológica é constituída por sedimentos desta Formação. Estes sedimentos apresentam uma cobertura arenosa rasa (em trono de 10 a 40 cm de espessura), de coloração esbranquiçada com grânulos de quartzo, sobre um pacote espesso de sedimentos areno-argilosos de coloração avermelhada, creme ou amarelada, com estratificação indistinta.

No local definido como sangradouro da barragem, a cobertura geológica é também representada pelos sedimentos da Formação Barreiras.

c) Sedimentos Lacustres

Os sedimentos depositados nos leitos das lagoas ou nas áreas de retenção dos riachos que recortam a área da bacia hidráulica podem ser qualificados como sedimentos lacustres tendo em vista que a dinâmica deposicional associa-se a este ambiente. A cobertura do leito destes espelhos d'água é constituída de sedimentos arenosos, de granulometria média, quartzosa, medianamente selecionados. As lagoas

podem apresentar um teor mais elevado de biodetritos carbonáticos oriundos da fragmentação das carapaças de caramujos e no caso do riacho, o material arenoso depositou-se sobre uma camada argilosa.

d) Aluviões

Nas calhas do rio Trairi e do riacho Santana, a cobertura é arenosa, de coloração amarelada, de granulometria fina a grossa. Diferenciam-se setorialmente dentro da bacia hidráulica.

Nos pontos mais próximos ao futuro eixo da barragem, estes sedimentos exibem uma coloração mais creme, uma textura essencialmente arenosa, quartzosa, exibindo grãos angulosos a subarredondados de baixa esfericidade. Esta composição mineralógica-textural reproduz os efeitos do trabalho erosivo dos cursos fluviais quando os mesmos recortam os terrenos da Formação Barreiras.

Mais ao Sul, quando as ações hidrodinâmicas incidem sobre os terrenos das litologias do Pré-Cambriano, os depósitos aluviais apresentam uma composição textural um pouco mais diferenciada, apresentando sedimentos também quartzosos na calha principal deste e depósitos síltico-argilosos nas planícies fluviais. As diferenças, além de texturais, são identificadas quanto a coloração onde no leito principal a coloração é bastante esbranquiçada e na planície ela torna-se mais escurecida.

4.2.2.3 - Estudos Geotécnicos

Com base nos estudos geotécnicos realizados através de investigações de sondagem a percussão, verifica-se que na área de influência direta (área da bacia hidráulica) predominam superficialmente argilas variegadas e arenitos avermelhados com níveis cauliníticos. A espessura deste material varia de 1,0 a 2,5 m, confundindo-se muitas vezes com o próprio manto de alteração das rochas. Este material apresenta como particularidade o estado de totalmente seco, endurecido durante a fase de estiagem e extremamente maleável durante a estação chuvosa.

As investigações de sub-superfície nas calhas das drenagens principais permitiram identificar a ocorrência de uma camada superficial constituída por areias finas a média, com pedregulhos e medianamente compacta. A profundidade média desta camada no centro do rio é em torno de 4,90 m e diminuindo para 2,95 m próximo a margem. Sob esta camada encontra-se uma outra camada de solo residual, encontrado até a profundidade de 6,50 m constituída por sedimentos silto-arenosos micáceos e/ou argilosos, de coloração cinza.

A rocha de fundação se apresenta numa profundidade média de 6,00 m e o nível freático ocorre entre 2,70 e 4,00 m.

Os ensaios de perda d'água específica nas rochas, apresentaram valores de condutividade hidráulica do maciço variando entre P.E. = Perda d'Água Específica = 0,07 a 9,06 l/min/m/kg/cm², que traduz permeabilidades variando em torno de k= 7,02 x 10-6 a 9,55 x 10-4 cm/s.

No entanto, uma característica marcante dos ensaios de perda d'água se dá através da análise dos gráficos de vazão x pressão. O que se nota é que na maioria dos casos, o maciço se comporta com regime laminar sem alteração de fenda. Somente no caso do ensaio efetuado na SM-12, no trecho de 6,50 a 9,50 metros, o regime se dá como turbulento com discreta abertura de fendas.

Para o caso do Açude Público Trairi, e analisando-se as pressões atuantes nesta região, pode-se concluir que não haverão problemas localizados relativos a abertura de fendas por elevação da pressão atuante, uma vez que estas ficarão abaixo daquelas aplicadas nos ensaios.

Nas ombreiras da barragem, as sondagens identificaram pequenas diferenças em relação as duas, direita e esquerda. A cobertura superficial é constituída de areias siltosas finas a média, cuja profundidade varia de 0,70 a 9,17 m. Na ombreira esquerda, a camada sobreposta a esta é classificada como sendo uma argila silto-arenosa com pedregulhos, encontrada até a profundidade de 19,00 m.

Na ombreira direita, a mesma camada de argila silto-arenosa é encontrada até 14,00 m de profundidade tendo como principal diferença em relação a ombreira oposta o aparecimento de concreções lateríticas.

O nível freático não fora detectado nas sondagens realizadas nas ombreiras.

No sangradouro, a camada superficial é composta por areias siltosas finas a médias com espessuras variando de 4,40 a 6,00 m. Abaixo desta camada encontra-se outra constituída por argila silto-arenosa, com pedregulhos, rija, de coloração variegada. Esta camada foi observada até 24,32 m.

Os estudos geotécnicos das jazidas de empréstimo identificaram a predominância de materiais classificáveis como areias argilosas, bem graduadas e com excelente plasticidade. Este material, quando compactado apresentará uma considerável resistência do solo seco, de média a alta, muito pouca expansão ou contração, boa impermeabilidade e excelente trabalhabilidade.

4.2.3 - Geomorfologia

4.2.3.1 - Geomorfologia Regional

A geomorfologia da Bacia Hidrográfica encontra-se associada às exposições dos constituintes geológicos encontrados no interior da referida bacia. Em escala de mapa, esta geologia resume-se a duas unidades: uma erosiva, englobando os terrenos

pertinentes ao embasamento cristalino e uma dissecativa configurada sobre os materiais correspondentes aos depósitos sedimentares da Formação Barreiras. Além destas, ocorrendo com menor representatividade espacial ocorrem as formas acumulativas das planícies fluviais (Apf) e das planícies lacustres.

As feições de relevo da Bacia Hidrográfica do Açude são observadas na Figura 4.4.

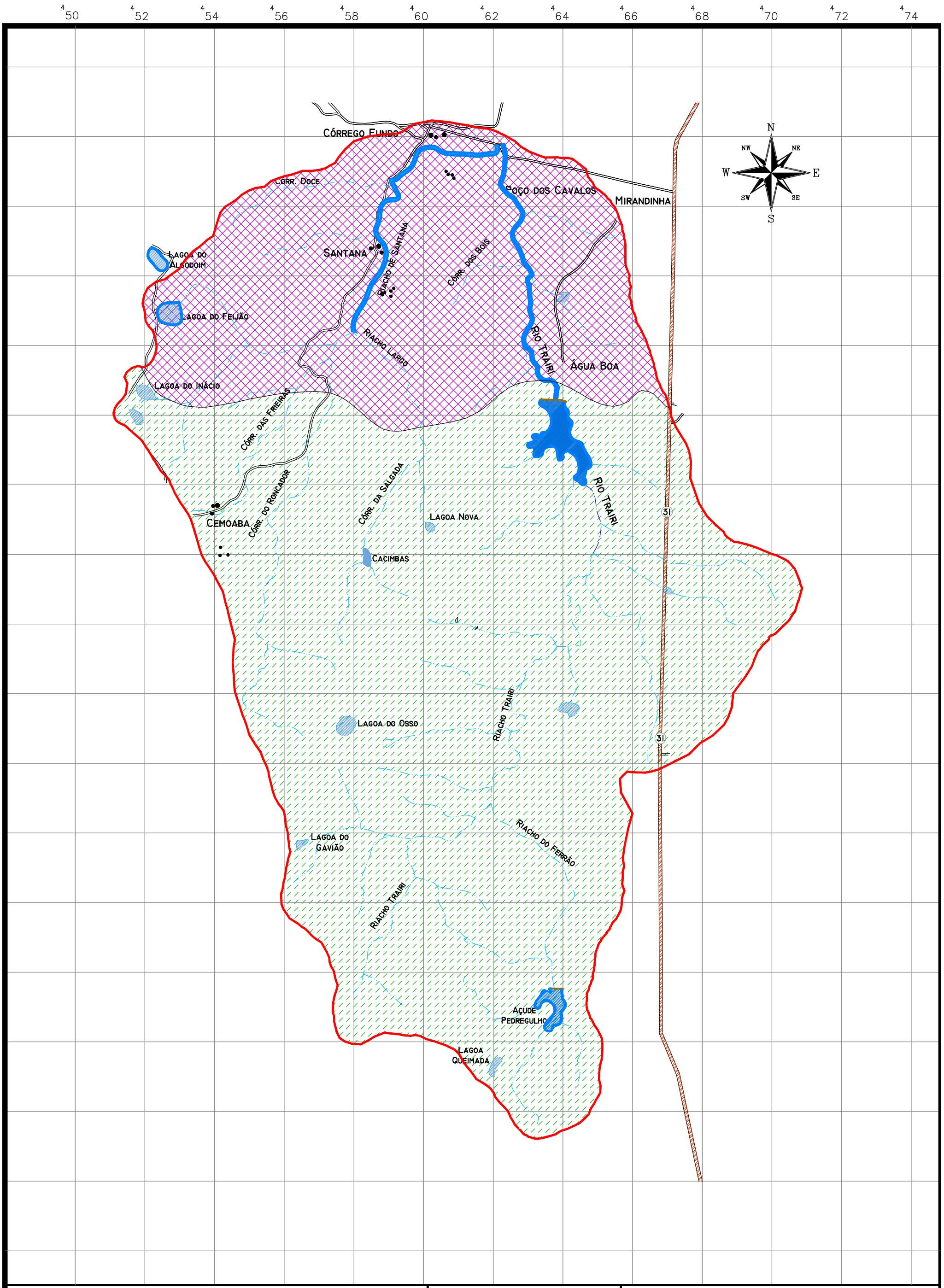
Em termos altimétricos a bacia hidrográfica do Açude Público Trairi apresenta pontos cotados entre 110 e 60 metros, com maior repetitividade (Folhas Itapipoca e São Luís do Curu, elaboradas pelo Ministério do Exército).

A parte Norte da área, coincidindo com a área mais próxima do local onde será instalada a barragem está inserida na faixa sublitorânea das Áreas Dissecadas pertencentes a unidade geomorfológica Superfície Sertaneja de Ab'Saber (1969). Esta unidade caracteriza-se por apresentar amplas formas tabuliformes com altitudes de 50 m e um entalhe de drenagem muito fraco, sobre argilas cobertas por uma camada arenosa de espessura variada, pertencente a Formação Barreiras. A continuidade espacial destas formas tabulares é interrompida pelas planícies fluviais (Apf). MOREIRA E GATTO, no Projeto RADAMBRASIL, vol 21(1981), tratam a região como dominada pela interação entre a planície litorânea e a superfície sertaneja.

Os pontos mais elevados são encontrados no extremo Sul da bacia, no cume dos serrotes dos Cachorros e do Briguel, estando no primeiro a nascente do rio Trairi. Nestes serrotes as altitudes superam os 300 metros.

Comumente, esta configuração geomorfológica é denominada de Superfície de Tabuleiros ou Tabuleiros Pré-Litorâneos nos trabalhos mais recentes. Apresentam uma topografia muito plana ou suavemente ondulada, e terminando na costa, algumas vezes de modo abrupto sob a forma de falésias. Trata-se de uma extensa superfície de agradação ou, mais especificamente, de um "glacis" de acumulação ligeiramente inclinado em direção a costa, em geral com menos de 5º de inclinação.

No setor Sul da Bacia Hidrográfica predominam as formas erosivas definidas no Projeto RADAMBRASIL como Superfície Pediplanada correspondente às superfícies planas ocorrentes sobre diversos tipos de litologias nas quais tem papel destacado o intemperismo físico e a remoção dos detritos pelo escoamento difuso e concentrado. Estas superfícies pediplanadas são decorrentes do truncamento indistinto de litologias e estruturas pela erosão. Esta morfologia apresenta ainda uma pequena capacidade de incisão linear decorrente das características do escoamento fluvial.



LEGENDA:

- CÓRREGOS E RIACHOS
- RIOS
- LAGOAS
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- RODOVIA ESTADUAL (CE)
- AÇUDES
- LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA

UNIDADES GEOLÓGICAS

- SUPERFÍCIES PEDIPLANADAS
- TABULEIRO PRÉ–LITORÂNEOS
- PLANÍCIES FLÚVIO – LACUSTRES

FONTE:

Baseado em RADAMBRASIL, 1981.
Ministério do Exército – DSG
Folha Paracuru
SA.24–Y–D–III

FIGURA - 4.4

FEIÇÕES DE RELEVO

BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA: 1:100.000

DATA: DEZ/02

Nos terrenos situados a Norte, as altimetrias concentram-se na faixa dos 70 metros enaltecendo o caráter planificado da superfície pediplanada. As incisões lineares são mais profusas tendo em vista a maior capacidade erosiva da drenagem e pela própria concentração desta. Esta regularidade é alterada ainda por conta dos afloramentos de rochas que resistiram a erosão e não foram recobertos pela sedimentação que depositou o material constituinte da superfície tabular.

As planícies fluviais acompanham longitudinalmente os maiores coletores de drenagem que formam feições características de acumulação decorrentes da ação fluvial como o rio Trairi e o riacho Santana. A montante desses rios, as planícies têm larguras inexpressivas. Para jusante, nos baixos cursos, à medida que entalham terrenos da Formação Barreiras, a faixa de deposição é ampliada por diminuição do gradiente fluvial.

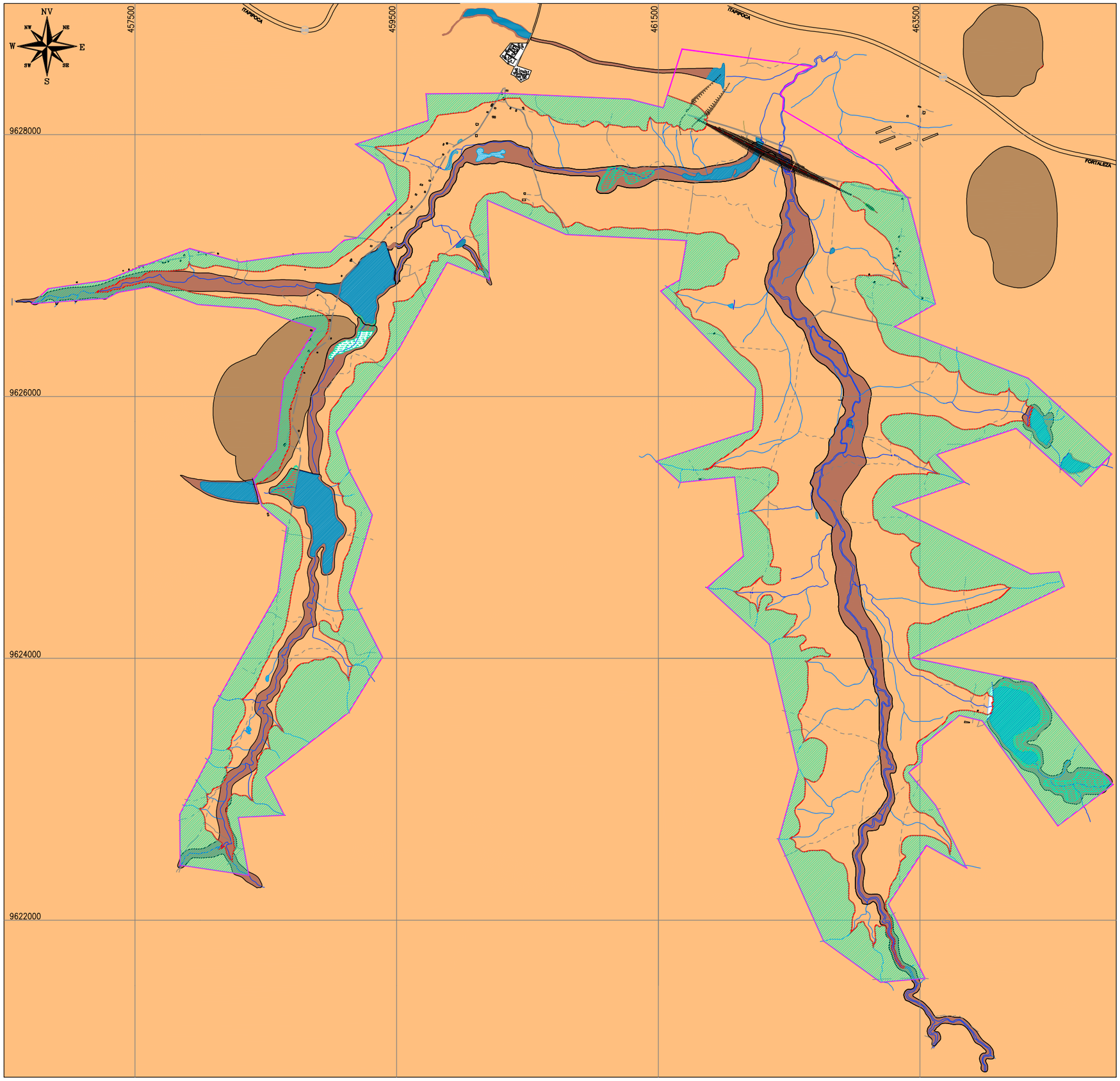
As planícies lacustres bordejam lagoas perenes dos tabuleiros pré-litorâneos ou correspondem a áreas aplainadas com ou sem cobertura arenosa, submetidas a inundações periódicas. São precariamente incorporadas àrede de drenagem.

4.2.3.2 - Geomorfologia Local

O relevo da área do empreendimento (Figura 4.5) apresenta dois padrões bastante distintos decorrentes do condicionamento geológico local. O principal é representado por elevações pouco notáveis situadas na ombreira Leste e no Setor Centro-Oeste da Bacia Hidráulica, formadas por rochas quartzíticas e graníticas, respectivamente, sendo chamadas de Maciços Elevados da Superfície Sertaneja. Estas elevações de formato semicircular distinguem-se na morfologia local por conta das pequenas elevações topográficas que as mesmas imprimem na área da bacia.

A bacia principal, do rio Trairi, estende-se de S – N, com uma ligeira inclinação para NW. O gradiente altimétrico desta drenagem, a diferença topográfica entre a nascente do rio e o ponto de barramento é de 20 metros, tendo as águas corrente em um vale aproximadamente simétrico, com taludes equivalentes nas duas margens.

A drenagem secundária da bacia, do riacho Santana, também apresenta um gradiente de 20 metros, contudo a mesma apresenta uma direção de SW – NE passando em seguida a dirigir-se de W – E até encontrar-se com o rio Trairi. Na bacia do riacho Santana, os vales não apresentam uma simetria bem aparente dos taludes sendo que na parte interna (nascente) os flancos são mais íngremes em relação aos da margem oposta (poente) chegando, contudo a uniformizarem-se após a mudança de direção do riacho.



LEGENDA

- UNIDADES

- MACIÇOS ELEVADOS DA SUPERFÍCIE SERTANEJA.
- TABULEIRO PRÉ–LITORÂNEO
- PLANÍCIE FLÚVIO–LACUSTRE
- CONTATO APROXIMADO.

- ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

- ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO

- COMUNIDADE / EDIFICAÇÕES PRINCIPAIS
- EIXO DE BARRAGEM.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.
- RODOVIA ESTADUAL.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO.
- COTA DE MÁXIMA CHEIA.
- POLIGONAL DE CONTORNO

- RECURSOS HÍDRICOS:

- CURSO D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, CÓRREGOS).
- AÇUDES.
- ALAGAMENTO COM VEGETAÇÃO.
- ALAGAMENTO SEM VEGETAÇÃO.

FIGURA - 4.5

FEIÇÕES DE RELEVO

BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA:	DATA:
1:30.000	DEZ/02

Percorrendo-se os principais acessos existentes no interior da bacia, não se nota a ocorrência de variações muito significativas do relevo, principalmente nos setores ao Sul e a Leste da mesma, sendo que nesta região as áreas são bastante planas. A drenagem exerce um trabalho de incisão nestes setores sendo o corte ou o rebaixamento do talvegue tanto maior quanto maior for a competência da drenagem.

4.2.4 - Pedologia

4.2.4.1 - Descrição das Unidades de Solo

Na área da bacia hidrográfica dominam os tipos de solos Podzólicos Vermelho-amarelo Distróficos e Eutróficos (Argissolos Vermelho-Amarelo[1]) e Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos, que apresentam baixo poder nutricional. A figura 4.6 apresenta as áreas de predomínio dos principais solos ocorrentes na área da bacia hidrográfica em questão.

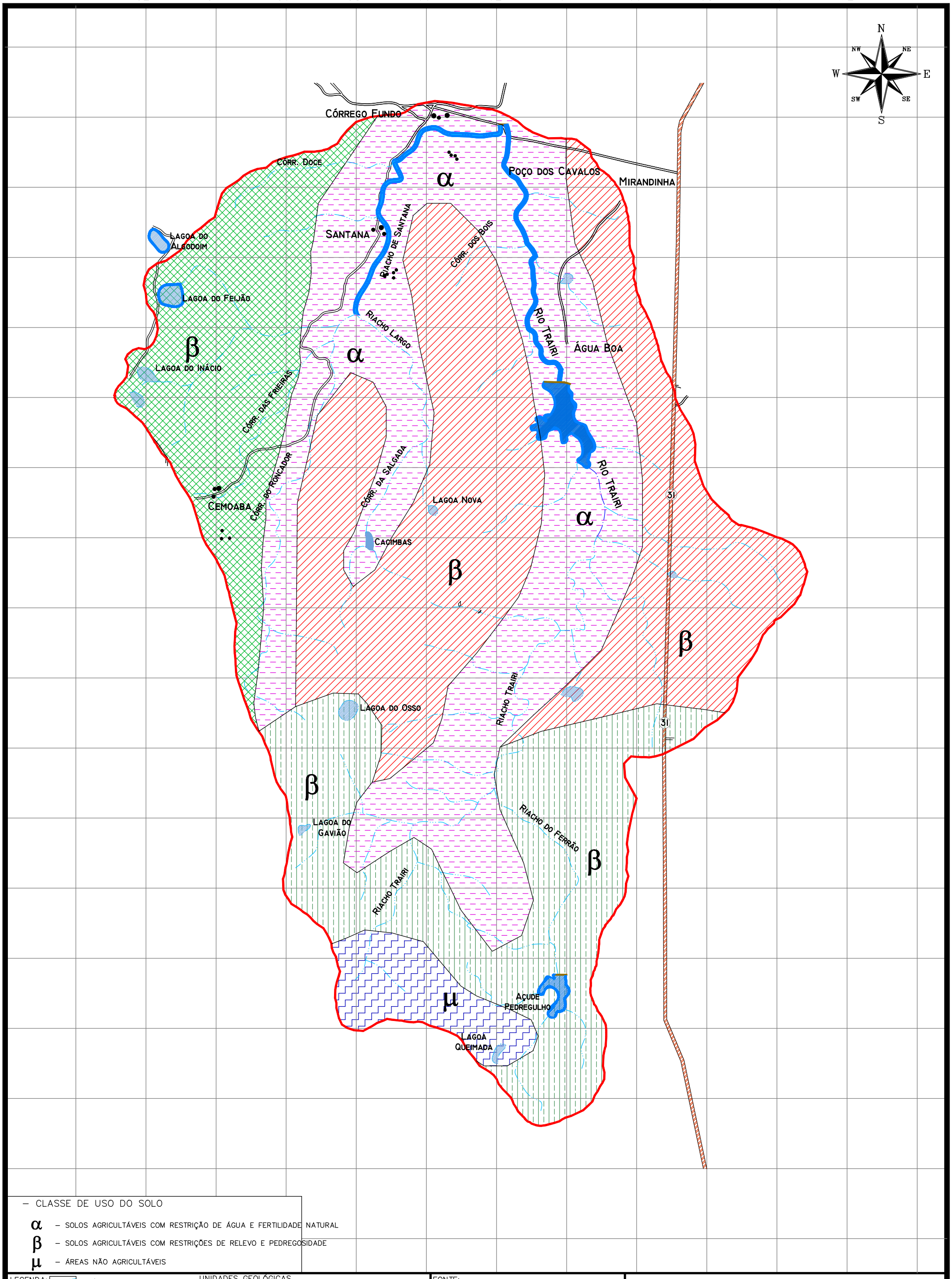
Os solos Podzólicos Vermelho-amarelo são solos profundos a moderadamente profundos, raramente rasos, com textura variando de média a argilosa, geralmente bem drenados, porosos e com cores entre vermelho-amarelo, amarelo e vermelho. Possuem seqüência de horizonte A, Bt e C. O horizonte Bt normalmente apresenta, nas superfícies dos elementos estruturais, películas de materiais coloidais (cerosidade), quando o solo é argiloso. Estes solos têm perfis bem diferenciados, com presença de horizonte subsuperficial de acumulação de argilas, saturação de bases baia (<50%) e de média a alta, ou seja, V maior que 50%, eutróficos (PE).

Em geral estes solos apresentam um potencial agrícola de médio a alto e seu uso se faz com culturas de subsistência (mandioca, milho, feijão), cultivo de cajueiro e com pastagem para a pecuária.

Os Podzólicos Distróficos, por apresentarem baixa fertilidade natural e forte acidez, recomenda-se o uso de fertilizantes e a correção prévia da acidez.

O solo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico ocorre na porção central da bacia, na área de relevo plano a suave ondulado. São solos normalmente profundos a moderadamente profundos, de textura média, bem drenados de baixa fertilidade natural. Estes solos aparecem associados às Areias Quartzosas Distróficas (Neossolos Quartzarinicos[2])

[1,2,3] De acordo com a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, adotada a partir de 1999.



— CLASSE DE USO DO SOLO

α — SOLOS AGRICULTÁVEIS COM RESTRIÇÃO DE ÁGUA E FERTILIDADE NATURAL

β — SOLOS AGRICULTÁVEIS COM RESTRIÇÕES DE RELEVO E PEDREGOSIDADE

μ — ÁREAS NÃO AGRICULTÁVEIS

LEGENDA:

- CÓRREGOS E RIACHOS
- RIOS
- LAGOAS
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- RODOVIA ESTADUAL (CE)
- AÇUDES
- LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA

UNIDADES GEOLÓGICAS

- SOLOS LITÓLICOS + AFLORAMENTO DE ROCHA
- PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICOS + SOLOS LITÓLICOS
- PODZÓLICO VERMELHO AMARELO
- PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTRÓFICO
- LATOSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO + AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS

FONTE:

Baseado em RADAMBRASIL, 1981.
Ministério do Exército — DSG
Folha Paracuru
SA.24—Y—D—III

FIGURA - 4.6

ASSOCIAÇÕES DE SOLOS

BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA: 1:100.000

DATA: DEZ/02

Nos pontos mais elevados da bacia, onde normalmente ocorrem os aparecimentos das litologias mais consolidadas, aparecem os solos litólicos (Neossolos Litólicos[3]). São solos comuns nas áreas da Depressão Sertaneja e nos Maciços Residuais, sendo os mesmos rasos, com fases pedregosas, fertilidade natural média, bastante susceptíveis a erosão, com grande pedregosidade e acompanhando o relevo acidentado. Encontram-se comumente associados aos afloramentos rochosos que expõem rochas nuas ou muito pouco alteradas.

Como pode ser observado na Figura 4.7, na área da bacia hidráulica, os solos de maior representatividade são os Podzólicos Vermelho-amarelo Distróficos e/ou Eutróficos, os Latossolos Vermelho Amarelo Distrofico e os Aluviões. Estes últimos ocorrem acompanhando principalmente a calha do rio Trairi e riacho Santana, enquanto os dois primeiros ocupam a quase totalidade da área. Com menores expressividades aparecem os solos litólicos cujo aparecimento resume-se a pequenos setores no lado Oeste da bacia hidráulica.

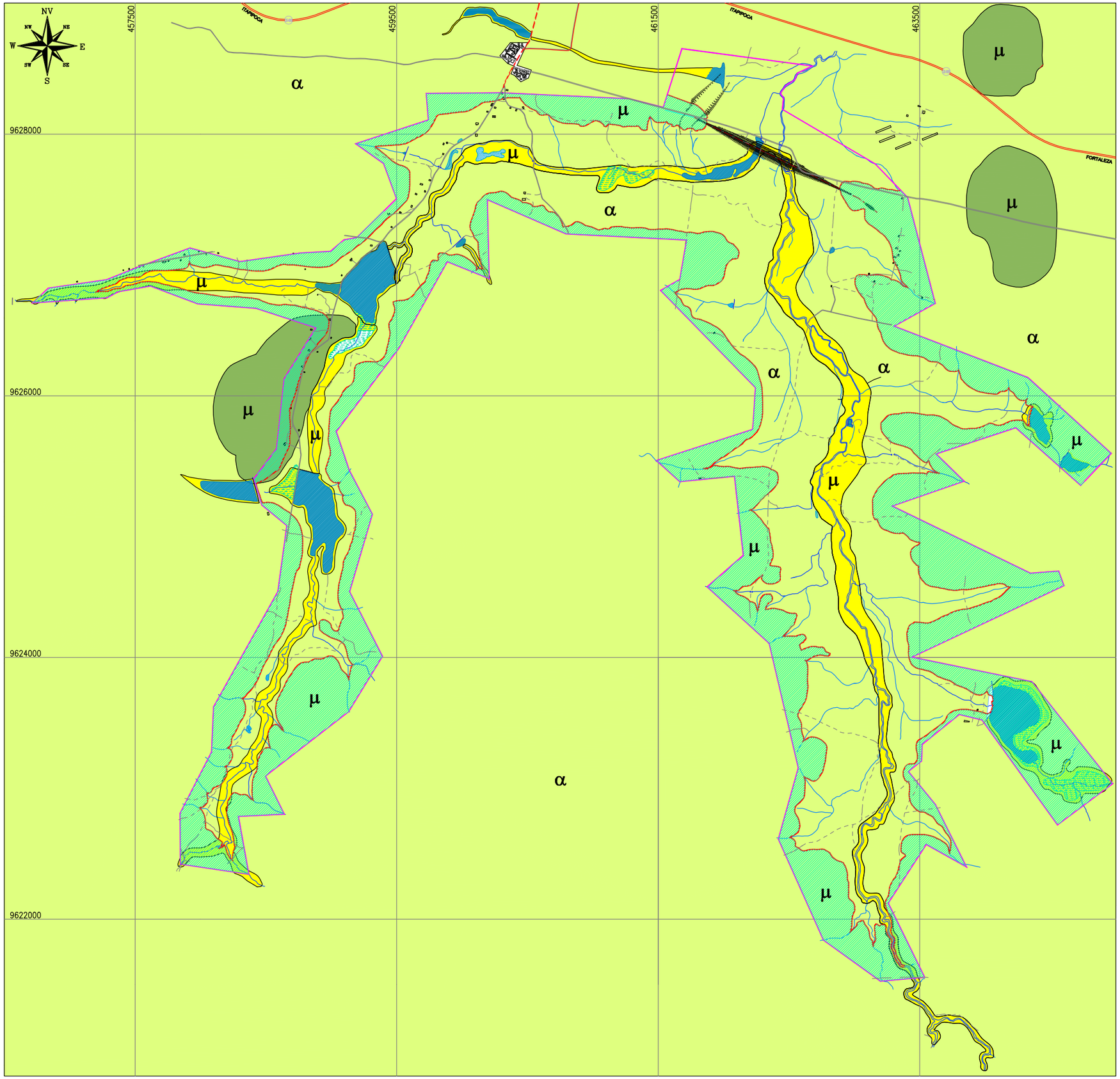
No setor Norte da área de influência direta os solos são pouco profundos, com uma coloração marrom-escuro, com baixa concentração de argilas. No setor oposto, Leste, os solos apresentam uma maior profundidade e as cores são mais abertas, esbranquiçada ou amarelada. Outro aspecto diferenciador é a cobertura mais arenosa, fato este que diferencia a forma de uso destes solos.

4.2.4.2 - Classe de Uso

A classificação de terras leva em consideração somente a área da Bacia Hidráulica aspectos além da classificação e fertilidade dos solos, assim como a profundidade, capacidade de suporte de maquinários e implementos, declividades, erosonabilidade, e drenagem, ficando de fora a disponibilidade hídrica, por esta deficiência já ser conhecida em toda a região do semi-árido nordestino, e especialmente na região de Trairi.

Tecnicamente as classes de solo envolvem parâmetros de I a VIII, que foram alterados aqui, em função das características deste diagnóstico. Assim, foram empregadas apenas três classes (α, β e μ) que nada tem em comum com as classes convencionais, estando todas representadas nas Figura 4.6 e 4.7 e em associação às características ambientais diagnosticadas.

A classe α, aqui exposta consta de terras aptas a agricultura, na sua formação de restrição pela deficiência hídrica, e está comparável em grau de excelência às melhores terras do semi-árido, para cultivo das culturas temporárias tradicionais, como milho, mandioca e feijão; e ainda para culturas permanentes, como manga, caju e coco. Como características principais, pode-se assegurar que são terras planas, com



LEGENDA

- UNIDADES

- SOLO LITÓLICO
- SOLO PODZÓLICO VERMELHO–AMARELO DISTRÓFICO E/OU EUTRÓFICO
- SOLO ALUVIAL
- CONTATO APROXIMADO.

- ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

- ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO

- COMUNIDADE / EDIFICAÇÕES PRINCIPAIS
- EIXO DE BARRAGEM.
- RODOVIA ESTADUAL.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.
- CAMINHO / PICADA
- COTA DE MÁXIMA CHEIA.
- POLIGONAL DE CONTORNO

- RECURSOS HÍDRICOS:

- CURSO D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, CÓRREGOS).
- AÇUDES.
- ALAGAMENTO COM VEGETAÇÃO.
- ALAGAMENTO SEM VEGETAÇÃO.

- CLASSE DE USO DO SOLO

- α – SOLOS AGRICULTÁVEIS COM RESTRIÇÃO DE ÁGUA E FERTILIDADE NATURAL
- μ – ÁREAS NÃO AGRICULTÁVEIS

FIGURA - 4.7

ASSOCIAÇÕES DE SOLOS
BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA:	DATA:
1:30.000	DEZ/02

solos de baixa fertilidade natural, em solos de medianamente profundos à profundos, razoavelmente bem drenadas, com susceptibilidade à erosão atenuada, e média acidez, servindo também para a introdução de culturas permanentes, desde que seja contornada a deficiência hídrica e proceda-se periodicamente, a reposição da fertilidade natural. Sua associação se dá com os tipos de solos podzólicos, com a Unidade Geológica do Grupo Barreira, o que lhe garante a dominância em área de afloramento.

A classe β, inclui terras agricultáveis, sem, ou com baixa capacidade de mecanização, tendo fertilidade natural inferior às da primeira categoria, estando também em situação menos vantajosa em relação ao relevo, que é dominantemente suave ondulado à ondulado. Assim, a classe β, inclui terras agrícolas de boas qualidades para cultivo, porém com maiores restrições a respeito da fertilidade natural, e da pedregosidade, que limitam a utilização mecânica no cultivo. A deficiência hídrica mantêm-se inalterada e a profundidade média dos solos é inferior àda primeira classe.

A classe μ, inclui os terrenos associados aos serrotes Bringel e Cachorros margens dos rios e riachos áreas urbanas e áreas de proteção ambiental em geral, tornando-se assim, áreas impróprias para o cultivo agrícola, havendo também restrições quanto a outros aproveitamentos, como áreas de pecuária ou ainda como áreas de aproveitamento mineral.

4.2.5 - Recursos Hídricos

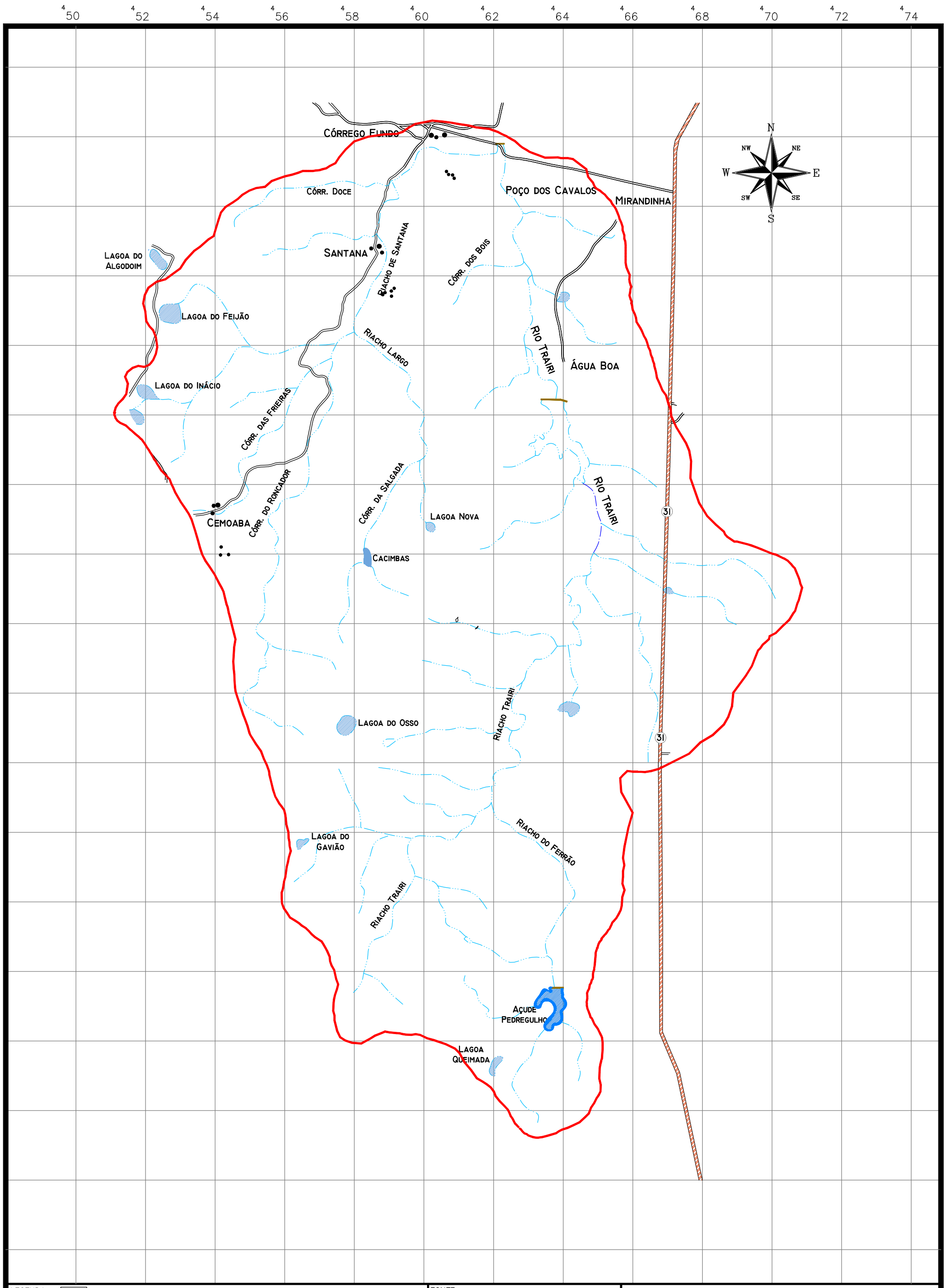
Os recursos hídricos contemplados neste estudo são considerados como pertencentes a Bacia Hidrográfica do Litoral, na sub-bacia do Trairi, dentro da divisão das bacias do Estado do Ceará.

4.2.5.1 - Hidrologia Regional

a) Águas Superficiais

A barragem do Açude Público Trairi será edificada de modo a reter partes das águas da bacia hidrográfica do rio Trairi, conforme se observa na Figura 4.8. Os principais tributários da bacia são o rio Trairi e o riacho Santana, este afluente do primeiro a jusante da barragem. As águas escoam superficialmente sobre as litologias do Pré-Cambriano, predominantemente, e sobre os sedimentos areno-argilosos da Formação Barrreiras.

O rio Trairi tem sua nascente entre os serrotes do Bringel e o dos Cachorros e terminação no Oceano Atlântico drenando uma área de 329 km^2, cerca de 43% do potencial hídrico do município e um perímetro de 83,7 km, com uma declividade de 5,85 m/km e um comprimento do curso principal de 31,85 km. Seu principal afluente na



LEGENDA:

- CÓRREGOS E RIACHOS
- RIOS
- LAGOAS
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- RODOVIA ESTADUAL (CE)
- AÇUDES
- LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA

FONTE:

Baseado em RADAMBRASIL, 1981.
Ministério do Exército – DSG
Folha Paracuru
SA.24–Y–D–III

FIGURA - 4.8

HIDROGRAFIA REGIONAL

BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA: 1:100.000

DATA: DEZ/02

margem direita é o riacho do Ferrão enquanto que o riacho Santana recebe contribuição de diversos outros canais de drenagem dos quais se destacam o riacho Largo, o córrego do Roncador (ambos na margem direita) e o córrego das Frieiras na margem poente. Ainda nesta margem existem inúmeras lagoas cujos sangradouros contribuem para o leito do riacho Santana, destacando-se dentre elas a Lagoa do Feijão, a Lagoa do Inácio e a Lagoa do Algodoeiro.

A concentração pluviométrica evidencia a forte sazonalidade deste escoamento definida pelo caráter torrencial do escoamento superficial durante a estação das chuvas e o completo secamento dos cursos durante o período de estiagem, o que acontece na maior parte do ano. Esta concentração tem reflexo ainda na classificação da bacia quanto ao volume de água disponível que, segundo o Projeto RADAMBRASIL é considerado como médio com um volume de 200.000 a 700.000 m^3/km^2/ano.

As lagoas têm caráter temporário, secando durante o período de estiagem e enchendo novamente durante o período invernoso que se configura no primeiro quadrimestre do ano. Durante esta fase, os riachos e córregos funcionam como canais de ligação entre as lagoas e as depressões isoladas, deixando as áreas baixas totalmente alagadas.

Mesmo sendo essas as principais formas de acumulação hídrica superficial. Estas lagoas trazem grandes benefícios as populações locais, com a exploração da pesca e até mesmo, em algumas delas, o suprimento de água para a pecuária.

b) Águas Subterrâneas

Na área de influência funcional deste estudo, pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: o cristalino e o domínio sedimentar. O primeiro domínio diz respeito às rochas ígneas e metamórficas cujo armazenamento de água subterrânea está relacionado ao grau de fraturamento e o segundo apresenta como principais unidades hidrogeológicas: os aluviões e a Formação Barreiras. Em se considerando as somas das características destes domínios, tem-se que o potencial hidrogeológico da bacia é tido como de fraco a médio.

Os Quadros 4.2 e 4.3 apresentam as potencialidades de cada unidade hidrogeológica enaltecendo as suas reservas exploráveis e a avaliação do aproveitamento das águas subterrâneas de cada unidade, em m^3/ano.

O domínio cristalino é representado pelas rochas pertencentes ao Complexo Nordestino e os seus mananciais de águas subterrâneas têm sua permeabilidade e transmissividade controlados pelas fraturas das rochas. O potencial hidrogeológico desta unidade é da ordem de 1,2 x 107 m^3/ano, distribuídos numa área de 2.826 km^2 com uma camada saturada de apenas 1,8 metros. Segundo o Atlas dos Recursos

Hídricos Subterrâneos do Ceará (CPRM, 1999), apenas um único poço fora cadastrado neste levantamento e este apontou uma vazão média de 400 l/h a uma profundidade de 66 metros.

Quadro 4.2 – Reserva de Águas Subterrâneas

Unidades	Reservas Permanentes (x 10^3 m^3/ano)	Reservas Exploráveis (x 10^3 m^3/ano)	Reservas Exploráveis com Restrição de Qualidade (RER) (x 10^3 m^3/ano)
Dunas	35.200	8.800	7.920
Aluvião	31.800	8.000	7.200
Barreiras	408.000	61.200	55.080
Cristalino	-	3.760	1.130
Totais	**475.000**	**81.760**	**71.330**

Fonte: PERH (Atlas, 1992)

Quadro 4.3 – Aproveitamento das Águas Subterrâneas

Unidades	Volume Precipitado no Aqüífero (x 10^6 m^3/ano)	Reservas Renováveis (x 10^3 m^3/ano)	Disponibilidade (x 10^3 m^3/ano)	Vazão Média (m^3/h)	Número de Poços Necessários à Explorar a RER
Dunas	67	6.700	105	6,50	278
Aluvião	56	5.600	227	6,00	274
Barreiras	981	49.050	165	4,70	2.675
Cristalino	1.333	6.660	297	1,56	330
Totais	**2.437**	**68.010**	**794**	**4,69**	**3.557**

Fonte: PERH (Atlas, 1992)

O aqüífero Barreiras possui uma reserva explotável de 56,8 x 107 m^3/ano, com uma espessura de saturação de 10 metros. As profundidades dos poços perfurados neste pacote sedimentar é de 60 metros, segundo dados da CPRM (1999).

Os depósitos aluvionares são constituídos por sedimentos areno-argilosos recentes, e ocorrem nas calhas dos principais rios e riachos que drenam a região. Representam, em geral, uma boa alternativa como manancial, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas. Este aqüífero livre oferece a oportunidade de captação de água para as comunidades durante o período de verão.

Para a sub-bacia do Trairi (bacia do litoral), na qual se insere a Bacia Hidrográfica do Açude Público Trairi, as potencialidades hídricas deste aqüífero são da ordem de 0,77 x 107 m^3/ano, para uma área de 32 km^2.

4.2.5.2 - Hidrologia Local

As principais drenagens da área do trabalho (Figura 4.9) são o rio Trairi e o riacho Santana sendo este um dos contribuintes mais importantes do primeiro. Em ambos, o padrão de drenagem é classificado como dendrítico arborescente.

457500
459500
461500
463500
9628000
9626000
9624000
9622000
N
NW
NE
W
E
SW
SE
S
ITAPIPOCA
FORTALEZA
RIO TRAIRI
CORREGO FUNDO
RIACHO DE SANTANA
CORREGO DOS BOIS
CORREGO MIRANDINHA
CORREGO DIMAS DOS SANTOS

LEGENDA

- ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

- ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO

- COMUNIDADE / EDIFICAÇÕES PRINCIPAIS
- EIXO DE BARRAGEM.
- RODOVIA ESTADUAL.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.
- CAMINHO / PICADA
- COTA DE MÁXIMA CHEIA.
- POLIGONAL DE CONTORNO

- RECURSOS HÍDRICOS:

- CURSO D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, CÓRREGOS).
- AÇUDES.
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS DRENAGENS.
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.
- ALAGAMENTO COM VEGETAÇÃO.
- ALAGAMENTO SEM VEGETAÇÃO.

- ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- ZONA DE INFILTRAÇÃO ELEVADA.
- ZONA DE BAIXA INFILTRAÇÃO.

- FLUXO EÓLICO

- DIREÇÃO INCIDENTE DOS VENTOS.

FIGURA - 4.9

HIDROGRAFIA LOCAL

BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA:	DATA:
1:30.000	DEZ/02

Conforme acontece com a maioria dos rios do Nordeste do Brasil, durante o período de estiagem os corpos hídricos chegam a secar totalmente enquanto que as drenagens de maior porte têm a sua lâmina d'água sensivelmente reduzida. O rio Trairi apresenta-se como o corpo hídrico mais perenizado dentro da referida área hídrica apresentando uma lâmina pouco superior a 1 (um) metro de profundidade no ponto de barramento no eixo projetado. Os canais contribuintes também não apresentam uma lâmina significativa. Os barramentos encontrados contendo as águas do rio Trairi são de pequeno porte, acumulando águas para irrigação de pequenas culturas.

O riacho Santana apresenta umas pequenas variações em relação ao comportamento hídrico do rio Trairi. Em primeiro lugar tem-se o caminhamento das suas águas que apresentam primeiramente um direcionamento de S – N e posteriormente de W – E.

Nota-se ainda o barramento deste corpo hídrico com açudagem também de pequeno porte (dois na área da bacia hidráulica). O primeiro barramento é encontrado a poucos quilômetros da localidade de Córrego Fundo, em direção a Santana, onde o referido riacho é barrado no ponto de confluência deste com o Córrego Doce.

Um outro barramento mais ao Sul, de maior porte que o primeiro, apresenta um certo comprometimento das suas águas tendo em vista que o mesmo apresenta uma grande quantidade de matéria orgânica no seu leito, inclusive com a formação de lodo.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, a bacia hidráulica apresenta um potencial considerável de águas subterrâneas. Tendo em vista que a mesma localiza-se em terrenos topograficamente rebaixados em relação as áreas mais interiores e sobre os terrenos da Formação Barreiras, a disponibilidade hídrica da região é bastante significativa.

Segundo informações obtidas junto à população residente na área, a maioria dos poços apresentavam profundidade de exploração entre 3 e 20 metros, verificando-se menores profundidades em poços próximos aos rios e riachos.

4.3 - MEIO BIOLÓGICO

Os estudos de flora e fauna têm como resultado o fornecimento das informações e dos subsídios necessários à caracterização da qualidade ambiental da Bacia hidráulica do Açude Público Trairi e de seu entorno a fim de formular ações que evitem grandes danos ao ecossistema associado aos recursos hídricos. Explorar racionalmente é conhecer, respeitar e fazer bom uso dos recursos naturais, e é o que se pretende realizar nas áreas de influência do empreendimento - Açude Público Trairi, tendo por ponto de partida o diagnóstico ambiental.

4.3.1 - Identificação dos Ecossistemas

A paisagem na região levantada é constituída por um conjunto de ecossistemas que compõem ambientes naturais e antropizados. É imprescindível reconhecer os ecossistemas encontrados para descrevê-los quanto aos seus aspectos bióticos. Para tanto a área foi dividida em dois ecossistemas maiores quais sejam:

- **Ecossistema Aquático**
  - Ambientes Lóticos - rio Trairi e riachos;
  - Ambientes Lênticos – barragens
- **Ecossistema Terrestre**
  - Vegetação subperenifólia/caducifólia Arbustiva
  - Campos Antrópicos.

A descrição dos ecossistemas é feita com objetivo de caracterizá-los, como é do interesse de um Estudo de Impacto Ambiental, sendo detalhado o comportamento fisionômico e florístico das unidades identificadas, bem como realizado um levantamento preliminar das espécies da fauna e da flora encontradas em cada ambiente.

4.3.1.1 - Ecossistema Aquático

a) Ambientes Lóticos

Estes ambientes são definidos como aqueles formados em associação com os corpos d'água em movimento, localmente são identificados ao longo do curso do rio Trairi e dos riachos. Os diferentes domínios florísticos existentes na bacia são o resultado da seleção, desenvolvida ao longo do tempo, de populações específicas de plantas adaptadas às condições ecológicas em cada região.

Os cursos d'água da região são temporários e intermitentes, observando-se que durante o pico da estiagem, os leitos ficam completamente secos tornando-se correntes apenas durante o período chuvoso e alguns meses além deste período.

Em razão desta sazonalidade, não há diferenciação significativa quanto ao comportamento fisionômico da vegetação do entorno e das margens ou mesmo da calha das drenagens, principalmente nas cabeceiras, tendo-se uma continuidade, ora dos ambientes da Mata Subperenifólia/Caducifólia arbustiva, ora dos campos antrópicos. Mudanças no perfil da vegetação que acompanha a morfologia das drenagens ocorre apenas quando existem barramentos, onde a manutenção da

umidade proporciona o maior desenvolvimento da vegetação e a dominância de espécies mais adaptadas a ambientes alagados ou mais úmidos, identificando-se nas pequenas barragens dentro da bacia hidráulica do Açude Público Trairi vários ambientes lênticos. Nos Ambientes Lóticos, durante o período invernoso são encontradas algumas espécies de peixes de água doce, a maioria com pequenas dimensões e pouco valor comercial, dentre as quais incluem-se: *Hoplias malabaricus* (traíra); *Astyanax sp.* (piaba), *Chromis acara* (cará-branco)*, Symbranchus murmorathus* (muçum).

Por ocasião das expedições de campo os riachos encontravam-se esgotados, enquanto a vegetação apresentava-se na sua calha ou no entorno porte mais arbustiva e com grande perda da área foliar e predomínio de espécies pioneiras e invasoras de terrenos alagáveis e/ou desmatados como: S*olanum paniculatum* (jurubeba), *Crotalarium sp*. (chocalho de cobra), *Jatropha curcas* (pinhão), e *Hydrongea hortencia* (unha do cão), *Copernicia cerifera* (carnaúba), *Anacardium occidentale* (caju) e outras.

Durante o período chuvoso, ou seja, entre os meses de janeiro e junho, os ambientes como rios, riachos, são áreas que se prestam como abrigo, refúgio e ponto de nidificação para as aves. Neste período a avifauna é muito complexa, podendo receber espécies de outros ambientes, e incluem, dentre outras possíveis: *Columbina diminuta* (rolinha cabocla), *Thraupis sayaca* (sanhaçú), *Podiceps dominicus* (mergulhãozinho*), Dendrocygma viduata* (marreca viuvinha*), Ceryle torquata* (martim pescador*), Chloroceryle americana* (martim pescador pequeno*), Vanellus chilensis* (tetéu*), Egretta alba* (garça branca), *Podylimbus podiceps* (mergulhão*), Fluvicola pica* (lavandeira do mangue), *Fluvicola nengueta* (lavandeira), *Pitangus sulphuratu*s (bem-te-vi) e *Turdus leucomelas* (sabiá branco). Parte desses animais mantêm também hábitos sazonais, fixando-se na área por períodos de tempo limitados.

Os anfíbios mais identificados nestes ambientes são: *Bufo granulosus* (sapo), *Bufo paracnemis* (sapo), *Lepdodactylus pustulatus* (rã) e *Hyla sp* (perereca). Quanto à presença dos répteis destacam-se a *Helicops sp.* (cobra d'água), *Boa constrictor* (cobra de veado), *Oxybelis sp.* (cobra-cipó) e *philodryas sp*. (cobra verde).

b) Ambientes Lênticos

Na área são encontradas pequenas barragens ao longo do curso do rio Trairi e do riacho Santana. Em todas, devido o tempo de residência da água, nota-se uma diversidade de espécies de diferentes ambientes e em condições satisfatórias, em que é ainda observado um predomínio do estrato arbustivo no entorno, porém com área foliar mais desenvolvida, destacando-se na sua zona anfíbia espécies tais como: *Combretum leprosum* (mofumbo do rio), *Licania rigida* (oiticica), *Hidrongea sp* (unha-de-cão), *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Caesalpinia bracteosa* (catingueira), *Copernicia cerífera* (carnaúba), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Erithyna velutina* (mulungu),

Enterolobium timbouva (timbaúba) e *Auxemma oncocalyx* (pau branco). Cactaceas como *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilocereus gonellei* (xique-xique). Localmente nestes ambientes são observadas concentrações de *Copernicia cerifera* (carnaúba), sendo encontrada nas áreas inundadas pelos barramentos, com os troncos parcialmente submersos, bem como nas áreas sujeitas a inundações no entorno destes ambientes. Apesar da utilização das folhas das carnaubeiras, como comprovado através da visualização de fardos secos ao ar livre e fardos verdes sobre asininos, ainda observa-se muita copa nestas árvores.

Esta vegetação que se desenvolve na faixa sazonal das barragens mostram-se mais adensada e visivelmente mais elevada e verdejante, sendo favorecida pelas condições edáficas e hídricas.

No meio aquático lêntico são encontrados peixes como a traíra e uma grande quantidade de espécies vegetais aquáticas natantes como *Ninphaea ampla* (ninfa branca) e *helófilas thypha domingensis* (tabua) e *Achrostichum aureum* (avencão).

4.3.1.2 - Ecossistemas Terrestres

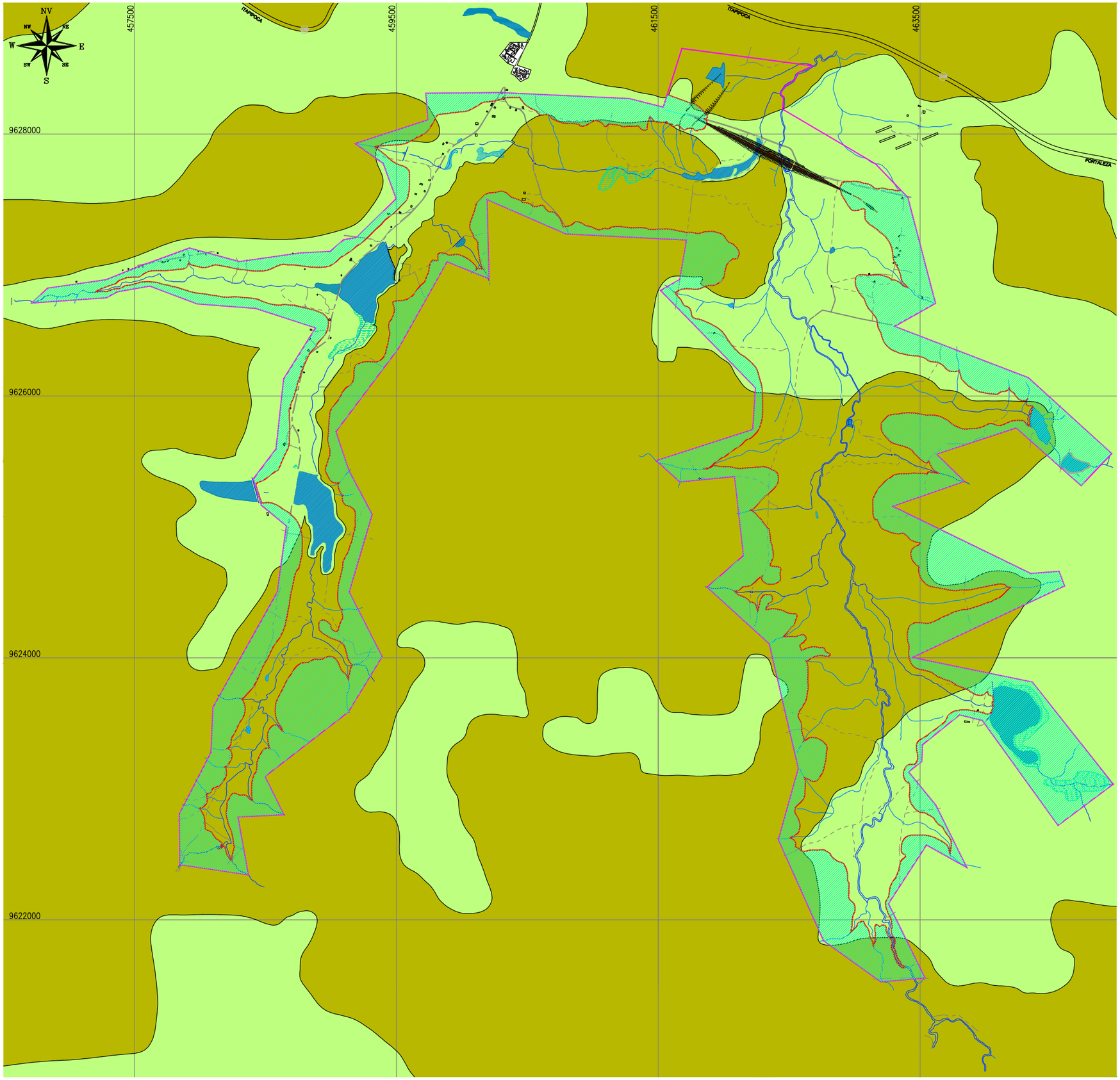
Este ecossistema compreende os seguintes ambientes: Vegetação Subperenifólia / Caducifólia Arbustiva, englobando as matas de caatinga e a vegetação de tabuleiro, e Campos antrópicos (Figura 4.10). Estas unidades vegetais ocorrem recobrindo, indistintamente, terrenos da Formação Barreiras, Aluviões e ainda afloramento rochosos.

a) Vegetação Subperenifólia / Caducifólia Arbustiva

O conjunto vegetacional desta unidade vegetacional não se apresenta homogêneo, principalmente quanto ao quadro fisionômico, compreendendo vegetação subperenifólia e vegetação caducifólia, vegetação xerófila e mata ciliar.

A composição florística inclui espécies de caatinga e do cerrado, com porte predominantemente arbustivo (não superior a 5 metros), com exceção das carnaubeiras, cajueiros, alguns toréns, cedros e timbaúbas (cerca de 6 metros). No período de estio, parte desse contorno apresenta decidualidade foliar. Neste segmento ocorrem também muitas plantas herbáceas e lianas.

Tensão ecológica corresponde às áreas indiferenciadas onde a flora, de duas ou mais regiões fitoecológicas se justaposicionam, se interpenetram, ora misturando-se a ponto de se tornar difícil a identificação de cada domínio florístico, ora guardando sua identidade sem se misturar, sendo o que ocorre neste ecossistema, visto a convivência das espécies subperenifólias e as caducifólias de caatinga.



LEGENDA

- UNIDADES

- VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA–CADUCIFÓLIA ARBUSTIVA.
- VEGETAÇÃO ANTRÓPICA.
- CONTATO APROXIMADO.

- ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

- ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO

- COMUNIDADE / EDIFICAÇÕES PRINCIPAIS
- EIXO DE BARRAGEM.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.
- RODOVIA ESTADUAL.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO.
- COTA DE MÁXIMA CHEIA.
- POLIGONAL DE CONTORNO

- RECURSOS HÍDRICOS:

- CURSO D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, CÓRREGOS).
- AÇUDES.
- ALAGAMENTO COM VEGETAÇÃO.
- ALAGAMENTO SEM VEGETAÇÃO.

FIGURA - 4.10

UNIDADES VEGETACIONAIS

BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE TRAIRI

ESCALA:	DATA:
1:30.000	DEZ/02

A vegetação Subperenifólia/Caducifólia Arbustiva ocorre por todos os setores da bacia hidráulica e entorno, sendo a unidade de maior domínio, demonstrando uma predominancia ora da flora caducifólia ora da flora sub-perenifólia, ou em equivalência; existindo muitos cajueiros e carnaubeiras. Na porção sudeste da área do estudo, no entorno da bacia hidráulica, observa-se a dominância das espécies xerófilas de caatinga, carnaúbas, cactáceas altas e sem cajueiros. Já no setor centro-norte da área, observa-se, manchas localizadas de Mata de Várzea, no entorno de pequenas barragens, se caracterizando mais como uma diferenciação fisionômica em decorrência das condições de umidade, observando-se, contudo, a continuidade das espécies encontradas na Vegetação Subperenifólia/Caducifólia Arbustiva. Esta unidade encontra-se freqüentemente entalhada ou circundada por campos antrópicos explorados para cultivos permanentes ou temporários.

A retirada de madeira, a construção de casas, os plantios de culturas, frutíferas e até de carnaubeiras em alinhamento descaracterizam o fenótipo desta vegetação nativa.

Ambientes antrópicos, decorrentes de atividades agropecuárias ou de extrativismo vegetal, ocorrem em todas as zonas observadas, principalmente nas porções centrais e próximas a ambientes aquáticos.

A Vegetação Subperenifólia/Caducifólia Arbustiva é dominante na área estudada, observando-se que na porção Leste da bacia predomina a vegetação sub - perenifólia e a porção Oeste, a caducifólia, bem com manchas localizadas de caatinga xerófila no setor sudeste e de Mata Ciliar em vários pontos no setor centro-norte, sem gerar descaracterização do ambiente como um todo.

As espécies constantes mais observadas são*: Caesalpinia ferrea* (jucá), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Tabebuia avellanedae* (pau-dárco-roxo), *Mouriria pusa* (puçá), *Birsonima crassifolia* (murici), *Hymenaea sp.* (jatobá), *Licania rigida* (oiticica), *Cedrela odorata* (cedro), *Spondias pupurea* (siriguela), *Bursera leptophloes* (umburana-de-espinho), *Cecropia palmata* (torém), *Aspidosperma ulei* (pitiá), *Ximenia coriacea* (ameixa brava), *Auxemna oncocalyx* (pau-branco), *Aspidosperma pirifolium* (pereiro), *Croton sincorensis* (marmeleiro), *Piptadenia stipulaceae* (jurema-branca), *Andira sp.* (angelim), *Piptadenia moniliformis* (catanduva), *Erythrinia velutina* (mulungú), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Mimosa ceasalpiniifolia* (sabiá), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Mouriria pulsa* (mandapuça), *Simaruba versicolor* (paraíba), *Stryphnodendron coreaceum* (barbatimão), *Coccoloba cordifolia* (coaçu), *Ouratea fieldingiana* (batiputá), *Annona coriacea* (araticum), *Psidium* araça (araçá),; *Zizyphus joazeiro* (juazeiro); *Astronium urundeuva* (aroeira); *Mimosa acustipula* (jurema preta); *Piptadenia stipulaceae* (jurema branca); *Bauhinia forticata* (mororó); *Teramnus volubilis* (faveira); *Amburana cearensis* (cumaru); *Bursera*

leptopholoes (umburana-de-espinho); *Croton hemiargyreus* (marmeleiro preto);*Cereus gounellei* (xiquexique).

Ocorre um emaranhado de cipós e arbustos em estágios diferentes de crescimento como por exemplo *Cissus erosa* (cipó de fogo), *Condylocarpus* sp. (cipó-pau); *Melloa* sp. (cipó-boi) e *Banisteria sp.* (cipó branco). No estrato herbáceo podem ser encontradas espécies como: *Echinochloa crus-pavoais* (capim pé-de-galinha); *Panicum pappofarum* (capim-mimoso); *Andropogon bicornis* (capim-vassoura); *Desmodium barbatum* (amor-do-campo); *Mimosa camporum sensitiva* (malícia).

A fauna observada, conforme informações colhidas no local, inclui pequenos mamíferos como *Cavia aperea* (preá), *Cavia spixi* (preá), *Callithrix* sp. (sagüi), *Didelphis aurita* (cassaco preto), *Dasyprocta aguti* (cutia), *Didelphis* sp. (gambá) *Procyon cancrivorus* (guaxinim); *Kerodon rupestris.*(mocó), *Dasypus novencintus* (tatu), *Callithryx jacchus* (soim), C*ardocyum thous* (raposa) e *Felis* sp. (gato-do-mato).

Na ornitofauna destacam-se as espécies seguintes: *Zonotrichia capensis* (tico-tico); *Crotophaga ani* (anu preto); *Reinarda squammata* (andorinha); *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi); *Volaitina jacarina* (tziu); *Sicalis flaveola* (canário-da-terra); *Milvago chimachima* (carrapateiro); *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor-preto-e-branco); *Turdus leucomelas* (sabiá branco); *Arundinicola leucocephala* (viuvinha); *Tyto alba* (rasga-mortalha); *Nothura maculosa* (nambu-espanta-cavalo); *Heterospizias meridionalis* (gavião vermelho); *Rostrhamus sociabilis* (gavião-caramujeiro); *Buteo magnirostris* (gavião-ripino); *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla); *Columbina picui* (rolinha branca); *Leptatila verreauxi* (juriti)*; Zenaida auriculata* (avoante); *Columbina talpacoti* (rolinha); *Chordeiles pusillus* (bacurauzinho); *Piaya cayana* (alma-de-gato); *Polyborus plancus* (carcará); *Aratinga cactorum* (periquito); *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo); *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno); *Anthrarothorax nigricollis* (beija-flor preto); *Picummus gottifer* (picapauzinho-ponteado); *Cyanocorax cyanopogon* (cancão); *Paroaria dominicana* (galo-de-campina) e Forpus xanphopterigius (papacu).

Dentre os répteis são encontrados: *Chironius* sp. (cobra papa-ova) *Chironius carinatus* (cobra-de-cipó), *Philodriass olfersii* (cobra verde), *Pseudoboa nigra* (cobra preta), *Ameiva ameiva* (calango verde), *Cnemidophorus ocellifor* (tejubina), *Tropidurus torquatus* (lagartixa preta), *Iguana iguana* (camaleão), *Cnemidophorus* sp. (calanguinho) e *Tropidurus* hispidus (calango), *Tupinambis teguixim* (teju); e dentre os anfíbios: *Bufo granulosus* (sapo) e *Leptodactylus pustulatus* (rã).

Os insetos mais comumente encontrados na área são: *Crimisia cruralis* (besouro-do-cajueiro), *Coccinela* sp. (joaninha), *Lampyris* sp. (vaga-lume), *Culex pipiens* (pernilongo), *Formica rulfa* (formiga), *Atta* sp. (saúva), *Apoica palica*

(maribondo-de-chapéu), *Apis melifera* (abelha), *Termes devastans* (cupim), *Grylus argentinus* (grilo), *Melanoplus spretus* (gafanhoto), *Cheridium* sp. (escorpião-falso*), Mygale blondu* (aranha). Vermes como a *Lumbricus terrestres* (minhoca).

b) Campos Antrópicos

Na área em estudo são delimitados muitos campos antrópicos, observando-se o uso do solo para através da exploração de culturas temporárias e permanentes, destacando-se grandes áreas cultivadas com frutíferas e forrageiras. Os plantios de maior destaque em termos de áreas plantadas são: *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Cocus nucifera* (coco), *Mangifera indica* (mangueira), *Musa sp.*(bananeira), *Spondias purpurea* (siriguela), *Citrillus vulgaris* (melancia), *Saccarum officinarum* (cana-de-açúcar), *Anona squamosa* (ata), *Citrus sp*. (laranja), *Pennisetum purpureum* (capim elefante). A agricultura de subsistência é observada, principalmente pela cultura de *Manihot sculenta* (mandioca), consorciada com os cajueiros ou individualizada. A prática de irrigação é bastante utilizada, principalmente no cultivo de frutíferas.

Ressalta-se que após o plantio os campos recebem a penetração de invasoras e pioneiras, e dentre estas puderam ser identificadas *Jatropha gossypiifolia* (pinhão roxo), *Cynodon dactylon* (capim-de-burro), *Paspalum matitimum* (capim-gengibre), *Cassia ocidentales* (mangerioba), *Croton sincorenses* (marmeleiro), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Cassia sericea* (mata-pasto), *Jatropha urens* (cansanção), *Jatropha curcas* (pinhão), *Borreria verticillata* (vassourinha de botão), *Ipomoea pes-caprae* (salsa).

As plantas frutíferas existentes nesse meio são de grande consumo pela população local, entretanto, uma grande parte é destinada ao mercado consumidor, Fortaleza e cidades circunvizinhas. Muitos dos moradores da área têm sua própria criação de galinhas, capotes, perus, caprinos, asininos, bovinos, eqüinos.

O ambiente antrópico insere-se na Vegetação Subperenifólia/Caducifólia Arbustiva, encontrando-se disperso por toda a área do estudo, tanto na bacia hidráulica como no seu entorno, destacando-se principalmente próximos ao núcleo urbano e no entorno das pequenas barragens.

4.3.2 - Diagnose de Espécies Vegetais Dominantes

As espécies, citadas a seguir, foram encontradas dentre os ecossistemas estudados, nas áreas de influência direta e indireta do projeto:

ARATICUM DE TABULEIRO - Planta com caule tortuoso, irregularmente esgalhado. Folhas ovadas ou oblongas, pilosas, ásperas e claras. Flores esbranquiçadas ou amareladas. Frutos ovóide-obtuso, grande, liso, de polpa branca,

pouco apreciada. As sementes pisadas em chás ou em tintura, deste e dos demais araticuns, empregam-se no tratamento das diarréias crônicas.

BARBATIMÃO - Árvore de tamanho médio, tortuosa e inerme, com casca rugosa. Folhas bipinadas, folíolos ovado-orbiculares, de base largamente arredondada e subcordados, coriáceos de ambos os lados, glabros e pequenos. Flores em espigas cilíndricas e densas, axilares, pouco pedunculadas. Vagem séssil, achatada, curvo-alongada, pardo enegrecida. O caule produz madeira de cor avermelhada, com manchas escuras para marcenaria, torno, obras externas, inclusive construções em lugares úmidos. A casca, com 40% de tanino, tem largo uso na indústria de curtume. Na medicina popular goza de reputação como hemostática, emética, depurativa.

BATIPUTÁ - Arbusto que raramente tem florescências normais, isto é, em panícula racemiforme de 15 cm e mais, mas quase sempre esta panícula é extremamente panificada e nas axilas das brácteas numerosas encontra-se só raramente uma flor. Suas sementes produzem óleo finíssimo, aplicado como emoliente nos tumores, em fricções nas dores reumáticas e como cicatrizante, nas queimaduras e úlceras.

CAJUEIRO – Pode atingir até mais de 10 metros de altura, mas, no comum o cajueiro mostra um tronco tortuoso, esgalhado a partir da base, de ramos longos, sinuosos, a formar fronde ampla e irregular. Folhas alternas, pecioladas, simples, ovadas, obtusas, onduladas, luzentes, coriáceas, verde-amareladas e roxo-avermelhadas quando novas. Flores pequenas, avermelhadas ou purpurinas. O caju maduro, ao lado das qualidades gustativas, recomenda-se pelo alto valor alimentar e pelas virtudes medicamentosas. É a substância comestível mais rica em vitamina C, distinguindo-se igualmente pelo seu teor em riboflavina.

CAPIM BARBA DE BODE – Colmos compridos, delgados, nodosos formando touceiras até 50 cm de altura com folhas aguçadas, ásperas nas margens, verde-violáceas. Inflorescência em cachos de espigas, pequenas e sésseis. Forragem de inferior qualidade.

CAPIM GENGIBRE – Erva perene, resistente, invasora pelos rizomas e estolhos que se alastram cobrindo tudo. Colmo de nós glabros ou pouco pilosos até 70 cm de altura. Folhas de lâminas eretas, estreitas, linear-lanceoladas. Inflorescência terminal com 2 a 10 espigas. Forragem quando nova.

CARNAÚBA – Palmeira de grande beleza, tanto pelo porte como pela fronde, a carnaúba tem o espique linheiro, indiviso, esguio, um tanto espessado na base de 10 a 20 metros de altura. Tem um aspecto agressivo, inabordável, advindo-lhe por isso, o nome de cuandu, por lembrar o roedor com o corpo coberto por espinhos. As folhas longamente pecioladas, aglomeram-se em fronde terminal globulosa, abrindo-se em

limbo orbicular. As raízes são depurativas e diuréticas, usadas tanto no tratamento de úlceras, erupções cutâneas e outras manifestações secundárias da sífilis quanto no do reumatismo e artritismo. O estipe fornece madeira para construção civil e marcenaria. As folhas fornecem palha para cobertura, parede e divisões de casas. Com a palha fabricam-se chapéus, esteiras, capachos.

CATINGUEIRA – Arvoreta com até 4 metros de altura. Folhas bipinadas, 5 a 11 folíolos, sésseis, alternos, obtusos, oblongos. Flores amarelas dispostas em racemos pouco maiores ou tão longos quanto a folha. Vagem achatada de cor escura. Madeira para lenha, carvão e estacas. As folhas, flores e cascas são usadas no tratamento das infecções catarrais e nas diarréias e disenterias.

COAÇU – Arbusto ou arvoreta de até 5 metros de altura. Folhas grandes, alternas, estipuladas, rígido-coriáceas, arredondadas ou obicordiformes. Flores vermelhas, pequenas, em cachos terminais, grandes, pendentes. Baga drupácea, vermelha, carnosa, muito escura quando madura, de sabor ácido-adocicado. O cozimento da casca ou da raiz recomenda-se no tratamento da blenorragia e leucorréia.

CUMARU – Árvore de porte regular, até 10 metros de altura, revestida por uma casca vermelho-pardacenta, suberosa que se destaca em lâminas finas. Folhas alternas com 7 a 12 folíolos ovados. As flores brancacentas, miúdas e muito aromáticas, formam lindos racemos axilares que cobrem inteiramente os galhos despidos de folhas por ocasião da floração. Vagem achatada e quase preta, contendo uma semente alada, achatada e rugosa, preta, de cheiro ativo e agradável. Cascas e sementes peitorais, antipasmódicas, emenagogas. O banho das cascas usa-se nas dores reumáticas.

JUAZEIRO – Árvore de porte mediano, alta, ás vezes, de tronco reto ou tortuoso, armado de fortes espinhos, com ramos subdivididos, que freqüentemente se esgalham a partir da base do caule. Folhas alternas, pecioladas, coriáceas, verde-luzentes, serreadas na base. Flores pequenas, amarelo-esverdeadas, reunidas em inflorescências cimosas. Drupa globosa, amarelada, com um caroço grande envolto em polpa mucilaginosa, doce, branca. Além da sombra proporcionada pelas suas folhas e ramos, estas constituem um dos mais valiosos recursos alimentares para o gado, nos períodos de penúria. A infusão das folhas é estomacal. As raspas da entrecasca, ricas em saponina servem de sabão, dentifrício.

JUCÁ – Árvore pequena, raramente mediana, de casca acinzentada, lisa e fina, que se renova anualmente. Folhas bipinadas com até 4 pinas, providas cada uma destas de 4 a 6 pares de folíolos pequenos, glabros, oblongos, verdes, quebradiços, com os pecíolos pubescentes do lado inferior dos folíolos. Flores amareladas,

pequenas, dispostas em panículas pubescentes e terminais. Vagem bruno-amarelada, pequena, achatada, encurvada e com sementes escuras e duríssimas. A entrecasca posta em infusão, serve para toda qualidade de contusões e feridas, bem assim para combater a tosse crônica e a asma.

JUREMA – Árvore pequena. Caule de cor escura, armado de espinhos rígidos. Folhas bipinadas com 12 a 14 pares de folíolos miúdos, ovais ou oblongos, esparso pubescente no verso. Flores róseas também miúdas, dispostas em espigas, de pedúnculo e perianto pubescentes. Vagem pequena, articulada e espiralada. Madeira para estacas, lenha e carvão, folhas forrageiras, cascas sedativas, narcóticas, adstringentes e amargas.

SABIÁ – Árvore de até 7 metros de altura com caule pouco espinhoso de casca grossa e pardacenta. Folhas bipipinadas, flores brancas, legume pequeno. Pelo seu rápido desenvolvimento é indispensável a qualquer trabalho de reflorestamento. Apresenta cascas peitorais. As folhas maduras ou secas são forraginosas.

TORÉM – Árvore de 5 a 10 metros de altura. Ereta ou um tanto inclinada, pouco ramificada, com ramos alternos, sendo estes e o caule cheios de cicatrizes anelares. Folhas alternas e longamente pecioladas verde-escuras e ásperas na parte superior, esbranquiçadas. Flores dióicas agrupadas em densas espigas. Frutos drupáceos, pequenos, comestíveis.

4.3.3 - Biocenose

A densidade das plantas e a composição florística não obedecem a uma distribuição uniforme ao longo da área de influência direta e indireta do açude, porém permitem diferentes usos das populações diretamente envolvidas com o extrativismo vegetal, destacando-se:

a) Plantas Medicinais

Um grande número de espécies são utilizadas na medicina popular e/ou apresentam valor comercial, a exemplo da aroeira (*Astronium urundeuva*), pau-d'arco-roxo (*Tabebuia avellanedae),* catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), mofumbo (*Combretum leprosum*), *juazeiro (Zizyphus joazeiro*), maracujá-do-mato (*Passiflora sp) e Caesalpinia ferrea* (jucá)

b) Alimentícias

Os frutos, folhas e raízes de um número considerável de espécies são usados regionalmente pelas populações existentes na área da bacia, a exemplo da Siriguela (*Spondias purpurea*), araçá *(Psidium araça),* maracujá-do-mato (*Passiflora sp*.), cajueiro (*Anacardium occidentale),* banana (*Musa sp*.), coco (*Cocos nucifera*).

A bacia em função do processo de ocupação a que foi submetida, resultou na implantação de áreas consideráveis de agricultura e/ou pastagens, retirando o habitat natural de diversas espécies da flora regional, colocando em risco a sobrevivência de diversas espécies, pelo uso intensivo, como aroeira (*Astronium urundeuva).*

Devido à diversidade dos ambientes naturais da área da bacia hidrográfica, a fauna também se apresenta de forma variada e diversificada, sem contudo restringir a sua existência a um só tipo de ecossistema. Colocam-se, assim, as espécies animais comuns aos ecossistemas vizinhos ou limítrofes.

Quanto ao aspecto ecológico, não somente a qualidade como também a quantidade de alimento são decisivos sobre a longevidade, a velocidade de crescimento e a fecundidade de várias espécies. Como os ecossistemas funcionam e têm vitalidade através de uma cadeia de interações, a eliminação de uma espécie em uma área, tanto pode ser uma ave, um mamífero, um réptil, como um inseto ou ave polinizadora, pode alterar de uma forma às vezes imprevisível o equilíbrio de um ecossistema e, com isso, ameaçar a sobrevivência de inúmeras outras espécies.

Em relação às árvores, vários representantes da fauna se refugiam nelas, fazendo tocas e/ou ninhos à procura de insetos, ovos, sementes, frutos, néctar para alimentação. Os fenômenos que afetam o meio influem na existência dos seres que o habitam.

No tocante ao hábito alimentar da fauna presente, observa-se espécies granívoras (que se alimentam de grãos, sementes); entomófogas ou insetívoras (que se alimentam de insetos); onívoros (com ampla variação alimentar); dentritívoros (que se alimentam preferencialmente de animais mortos); carnívoros (que se alimentam de outros animais); frugíveros (que se alimentam de frutos); piscívoros (que se alimentam de peixes); coprófagos (que consomem escrementos).

Fatores como clima, em termos das rápidas mudanças, a expansão descontrolada das fronteiras agropecuárias e os grandes projetos florestais têm levado, junto a outros fatores, à derrubada de matas, florestas, cerrados e outros áreas naturais. Isso acarreta a diminuição, a raridade e a extinção de espécies. Esta menor diversidade fará com que haja menor capacidade de adaptação por causa da menor viabilidade genética, o que estará limitando o processo evolutivo das espécies.

Uma perspectiva de ecossistema sobre as comunidades coloca as espécies em grupos colonizados tanto pelos animais terrestres como pelos animais aquáticos (margem do rio) o que favorece a alta diversidade faunística nele observada.

A flexibilidade na dieta dos onívoros (amplo espectro alimentar) e a estratificação espacial entre os jovens e adultos dos grandes piscívoros devem

contribuir para extensiva ocorrência destes grupos tróficos. Em geral as espécies insetívoras compreendem indivíduos de pequeno porte e com grande relevância como forrageira para a maioria das piscívoras.

Os animais de criação também participam da cadeia trófica dessa área pois se alimentam de plantas (principalmente gramíneas) da mata de tabuleiro e da várzea. Seus dejetos são consumidos principalmente por aves. A disseminação de sementes também é feita por eles, já que os capinzais afloram nos coprólitos bovinos, principalmente na época chuvosa.

Foram observadas garças brancas retirando de bovinos e consumindo carrapatos. Exemplo claro de uma cooperação interespecífica em que ambas as espécies obtêm benefícios.

Durante o período chuvoso ocorre o domínio da fauna paludícola, ou seja, espécies que habitam o ambiente lacustre/ribeirinho obtendo destes sistemas alimentação e refúgio, observamos então o predomínio de aves piscívoras, anfíbios e os peixes, enquanto na época de estio observam-se mais aves insetívoras e/ou frugívoras, como também répteis e alguns mamíferos vegetarianos (como preás).

Campos antrópicos podem ser benéficos, fornecendo abrigo e alimentação para algumas espécies da fauna nativa, porém inversamente também podem se constituir em agentes de eliminação de outras espécies de fauna e de elementos da flora nativas.

A competição intra-específica que ocorre entre indivíduos da mesma população e a competição interespecífica que opõe populações diferentes da comunidade com objetivos semelhantes, são fatores reguladores das populações. Os predadores podem ter sua capacidade de seleção restrita a uma única espécie-presa ou serem limitados apenas pelo tamanho da presa (como os insetos da ordem odonata – libélulas).

Todas as ordens de insetos são encontradas na bacia. Sobre os ambientes com flora aquática, vêem-se freqüentemente borboletas e libélulas, cuja existência se acha diretamente ligada a água e à vegetação do local, para postura de seus ovos, desenvolvimento e alimentação. A quantidade de insetos existente na área é de grande valor para a sobrevivência de outras formas de vida quer animais ou vegetais, sendo de importância vital na cadeia alimentar e no equilíbrio ecológico.

As espécies apresentam necessidades e comportamentos distintos o que corresponde a maior ou menor rapidez de recuperação populacional após um período de condições adversas. Os ambientes que normalmente mantêm condições extremamente desfavoráveis por longo tempo podem ser suportados pelas espécies que desenvolverem adaptações especiais.

As aves atuam como consumidores e como fertilizadores, pois sua biomassa é geralmente expressiva e a quantidade de fezes, em decorrência também é significante. São eficientes predadores de peixes, de crustáceos e de insetos e transportam nas suas penas sementes, esporos e micro-crustáceos, atuando como agente de dispersão desses organismos. Entre os animais que ocupam os patamares tróficos mais elevados, a avifauna é o grupo de maior contingente populacional.

Atravessando estas áreas pode-se observar pequenos riachos, cujo fluxo se dá somente na época chuvosa, fazendo aumentar o volume sedimentar dirigido ao rio. Sobrevindo as chuvas, os peixes deixam os açudes, ansiosos por chegar ao local propício para desova, pois as águas estagnadas dos meses do estio não lhe são muito convenientes, porém as águas das primeiras cheias são invadidas por muitos cardumes.

4.4 - MEIO ANTRÓPICO

4.4.1 - Pequeno Histórico do Município

Com o desenvolvimento da Capitania de Siará e a necessidade de defendê-la de Franceses e Holandeses, foram concedidas nos meados do século XVIII, datas e sesmarias, para colonizadores que quisessem se fixar no local e fazê-lo produzir. A atividade mais comum e mais atrativa da época era a pecuária, em que os colonos, juntamente com seus rebanhos e familiares, habitavam as margens ou proximidade de rios. Muitos municípios cearenses tiveram esta origem comum.

O município de Trairi é um bom representante desta forma de urbanização, iniciada por João Verônica, homem progressista e trabalhador, que conseguindo fazer fortuna com o trabalho agrícola e a pecuária resolveu se estabelecer com sua família numa nesga de terras situada nas proximidades da barra do rio Trairi. Com a chegada de mais colonos, parentes e amigos, vai aumentando a necessidade de erguer outras casas para residência das famílias já formadas ou que vinham a se formar. Em pouco tempo estava nascendo o pequeno povoado de Trairi, que pertencia originariamente ao município de Caucaia.

O nome de Trairi tem origem indígena como a maioria dos municípios Cearenses e significa Rio das Traíras, peixe de água doce.

O município foi criado pela Lei n.º 1.068, de 13 de novembro de 1863, para ser extinto pela Lei n.º 1.110, de 10 de novembro do ano seguinte. A Lei n.º 1.235, de 27 de novembro de 1868, restaurou o município, então com sede na povoação de Parazinho, denominada Paracuru. A sede foi então transferida para Trairi por força da Lei n.º 1.604, de 14 de agosto de 1874, com o nome de Nossa Senhora do Livramento, até que a Lei n.º 1.669, de 19 de agosto de 1875, restaurou a antiga denominação de

Trairi. O município sofreu nova supressão com a vigência da Lei n.º 1.084, de 19 de abril de 1913, e foi restaurado em 23 de julho de 1914, pela Lei n.º 1.181. Novamente extinto a 9 de outubro de 1920, pela Lei n.º 1.794, teve nova restauração pela Lei n.º 2.002 de 16 de outubro de 1922. Em 20 de março de 1931, o Decreto n.º 193 extinguia o município, fazendo-o distrito de São Gonçalo do Amarante, até que a Lei n.º 1.153, de 22 de novembro de 1951, lhe concedeu autonomia. A sua instalação oficial se deu a 25 de março de 1955.

4.4.2 - Limites e Divisão Administrativa do Município de Trairi

Trairi está localizado ao norte do Estado, pertence a região Administrativa 2, Microrregião de Itapipoca, possui uma área de 943,2 Km^2 e devido a sua localização, tem limites com quase todos os municípios da região.

Limites municipais:

- Norte: Oceano Atlântico e Itapipoca
- Sul: Itapipoca, Tururu, Umirim, São Luís do Curu e São Gonçalo do Amarante
- Leste: São Gonçalo do Amarante e Paraipaba
- Oeste: Itapipoca.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Fundação Instituto de Pesquisa e Informação (IPLANCE) a divisão político-administrativo do município de Trairi, é formada pela sua Sede e mais 05 Distritos, especificados, por ano de criação, a seguir:

- Trairi 1863
- Mundaú 1943
- Canaã 1987
- Córrego Fundo -
- Fleicheiras -
- Gualdrapas -

4.4.3 - Aspectos Demográficos

De acordo com os dados preliminares do censo de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Trairi tem uma população total de 45.528 habitantes, sendo 51,49% homens e 48,51% mulheres, teve uma taxa geométrica de crescimento anual de 3,11%. A extensão total é de 943,20 km^2, apresentando uma densidade demográfica de 47 hab/km^2.

Tomando-se os dados da Contagem da População do ano de 1996, o município de Trairi possuía uma população total de 39.398 habitantes, sendo que 51,22% homens e 48,78% mulheres, com uma taxa geométrica de Crescimento Anual de 1,63%. Em 1991, de acordo com o censo do IBGE, havia um total de 36.344 habitantes, sendo 51,38% homens e 48,62% mulheres, com uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,79. Observa-se que o crescimento populacional entre os anos de 1991 a 2000 foi de 18,38%, tendo uma elevada taxa geométrica anual, que passou de 1,79% para 3,11%. O percentual de crescimento entre homens e mulheres manteve-se equilibrado.

Segundo a contagem da população em 1996, a Sede de Trairi tinha 61% do total de seus habitantes, em segundo Canaã com 21% e por último Mundaú com 18% da população residente. Igualmente a sua Sede, a população nos dois distritos se concentra na zona rural, Mundaú com 56% e Canaã com 82%, sendo que em Mundaú observa-se quase que uma equivalência entre zona urbana e rural.

O Quadro 4.4, apresenta a distribuição da população segundo o domicílio.

Quadro 4.4 – População Residente nos Distritos – 1996

Discriminação	Homens	Mulheres	Total
Trairi (Sede)	12.275	11.672	23.947
Urbana	1.811	1.981	3.792
Rural	10.464	9.691	20.155
Mundaú	3.692	3.352	7.044
Urbana	1.577	1.504	3.081
Rural	2.115	1.848	3.963
Canaã	4.214	4.193	8.407
Urbana	749	742	1.491
Rural	3.465	3.451	6.916

Fonte: IBGE – Contagem da População 1996

Divididos por distritos, também há uma quase igualdade da população distribuída por sexo. A Sede possui 51% de seus habitantes do sexo masculino e 49% do sexo feminino, Mundaú tem 52% do sexo masculino e 48% do sexo feminino e em Canaã com 50,12% homens e 49,88% de mulheres. Diferentemente de outros municípios do Estado, em Trairi nota-se a prevalência do sexo masculino em todos os seus distritos.

Quanto à composição por faixa etária, segundo o censo de 1996, Trairi possui uma população bem jovem. Assim, 28% da população é inferior a 10 anos e 25% encontra-se entre os 10 e 20 anos. Esse fato indica que a população jovem, que deve estar ainda em formação, corresponde à cerca de 53% do total, o que vai sobrecarregar excessivamente os grupos populacionais que se enquadram entre os 20 e os 50 anos, que compreendem 31% da população.

De acordo com a evolução da população residente, Trairi caracteriza-se ainda como sendo um município rural, segundo os dados preliminares de 2000, com 68% de seus habitantes morando no campo e 32% na cidade, mais este percentual já foi mais alto, visto que em 1991, havia 79% das pessoas morando no campo, com isto observa-se que a população urbana vem rapidamente crescendo, principalmente do ano de 1996 para o ano 2000 que aumentou quase o dobro, 72%.

4.4.4 - Infra-Estrutura Física

4.4.4.1 - Habitação

O tipo de habitação no município de Trairi é bem comum, como toda cidade do interior cearense. Na Sede encontram-se casas pequenas e médias simples, algumas de arquiteturas mais antigas, feitas de alvenaria, com o teto de telha de argila. Na zona rural encontram-se os sítios, fazendas e também casas mais simples, como no distrito de Canaã. Já no litoral é bem variado o tipo de habitação, que vai desde casas de pescadores, casas comuns e de veraneio, como em Mundaú, até casas mais luxuosas que ficam nas praias de Flecheiras e Guajiru, que são de pessoas que vem de fora para passar somente finais de semana ou para aluguel para turistas.

O município como um todo, de acordo com a contagem da população do IBGE em 1996, possui um número de domicílios elevados na área rural, com 78% e na área urbana apenas 22% de domicílios, com uma média de moradores por domicílio de 4,98 e 4,74 respectivamente.

4.4.4.2 - Energia Elétrica

O município de Trairi é beneficiado com energia elétrica fornecida pela CHESF de Fortaleza e distribuída pela Subestação da COELCE em Paraipaba, que possui aproximadamente 20 km de distância, da Subestação em Paraipaba à Sede do município. Sendo distribuído a toda zona urbana e rural.

A rede de distribuição chega a Paraipaba com uma tensão primária de 69,0 KV de potência, chegando na Sede de Trairi com 13,8 KV. A potência instalada é de 20,0 MVA. A subestação de Paraipaba tem 6 alimentadores, sendo que Trairi ocupa a PAR-01C6. A extensão total da rede é de 224,6 km, tendo uma distribuição em operação total de 275 transformadores, sendo 266 da COELCE e 9 particular.

Para o alimentador de Trairi o PAR-01C6, existem obras de melhoria planejadas para execução no ano de 2001, que será a duplicação do trecho do alimentador da subestação de Paraipaba à Sede do município. O trecho a ser construído será em circuito isolado para a tensão de 72,5 KV, no entanto este trecho

operará na tensão de 13,8 KV, fato este que facilitará a captação de energia para qualquer empresa que necessite de grande consumo.

4.4.4.3 - Comunicação

O município de Trairi conta em 2001, com apenas uma agência de correio e uma caixa de coleta, que estão localizadas na Sede do município, número bastante pequeno para a quantidade de usuários. Nos demais distritos, a população conta com a solidariedade de amigos ou de comerciantes que levam a correspondência até a agência, quando vão fazer algum tipo de serviço na Sede. E quando chega alguma correspondência para a população dos distritos, esta fica guardada numa caixa de coleta, esperando pelo seu destinatário ou por alguém que o conheça e a leve. O número de correspondências totais emitidas diariamente é bem menor, cerca 45 a 48 e o número de recebidas é de 100 correspondências por dia, que vai desde cartas simples, revistas até jornais comerciais.

Na área de telefonia, o número de terminais em 2001 mostra-se também insuficiente, pois a maioria da população não tem telefone domiciliar ou móvel e há um número pouco considerável de telefones públicos espalhados para atender as necessidades da população.

A Sede do Município conta com ligações DDD e DDI, sendo que atualmente o distrito de Mundaú já pode contar com ligações DDD e DDI, pois antes funcionava como os demais distritos, onde para se fazer uma ligação é preciso do auxílio da telefonista.

Na telefonia móvel, o município possui uma antena receptora de área de cobertura da prestadora TIM.

No município, além de receber a transmissão das principais rádios do Estado, conta também com duas emissoras de rádios comunitárias, que dão assistência a população com informações sobre prevenção de doenças, vagas para empregos e outras, são elas: a Rádio FM Comunitária Fundação Sócio-educativa Celso Barroso – FM 90.1 e a Rádio Litorânea FM – Associação Comunitária – 98.5 FM.

Para a recepção dos principais canais de televisão, a Sede do município possui uma antena parabólica comunitária, que faz a transmissão para sua população. Nos demais distritos a transmissão é feita a partir de TV a cabo ou parabólica.

4.4.4.4 - Transporte

Os meios de transportes mais utilizados pela população local, tanto para se locomover, como para facilitar o escoamento de suas mercadorias são: bicicletas, motos, automóveis, ônibus, caminhões, tendo-se ainda na zona rural: cavalos, carroças

e até o típico transporte nordestino que é o caminhão “pau-de-arara”, que transporta a população de um distrito a outro. Para as atividades da pesca existem as jangadas, os barcos lagosteiros e outros.

A empresa de ônibus responsável pela linha Fortaleza/Trairi/Fortaleza é a Viação Paraipaba. O tempo de viagem partindo de Fortaleza é de 3 horas, com uma distância de 121,10 km, seguindo o itinerário BR – 222/CE–085/CE–163/423. A freqüência de ônibus é diária, tendo um a cada uma ou duas horas, pode-se também encontrar os transportes alternativos, que fazem a mesma linha à Fortaleza e com a mesma freqüência.

Para fazer passeio turístico, pela praia de Mundaú, encontra-se os buggys, os barcos para passeio no rio e há ainda uma balsa, com capacidade para dois buggys, que faz a travessia da praia de Mundaú àpraia da Baleia em Itapipoca.

A rede Rodoviária Municipal consta com uma extensão de 229 km, sendo que 129 km de leito natural e 100 km de rede implantada, de acordo com o Informativo Gerencial do DERT – 1998.

Para o transporte aéreo há um campo de pouso para aeronaves de pequeno porte, contando com uma pista de 1.200 m de extensão e largura de 20 m. Mas raramente utilizado, só apenas como transporte de pessoas em serviços ou técnicos e para autoridades.

4.4.4.5 - Esgotamento Sanitário

O Sistema de esgotamento sanitário é bastante insignificante, compreendendo somente a Sede de Trairi. Contando com apenas 1,90% de ligações reais. Todo o esgoto vai para a ETE – Estação de Tratamento de Efluentes, onde depois é lançado nas 3 lagoas de estabilização, onde se faz um tratamento final para logo ser despejado no rio Trairi. Visto que o saneamento ambiental visa proporcionar ao homem um ambiente que garanta as condições adequadas para a promoção de sua saúde, essa população está sendo gravemente afetada, por não ter um adequado destino final para todos os seus efluentes. A opção encontrada pelo restante da população é o uso de fossas sépticas, mas nem todas utilizam desse processo, arriscando a própria saúde, utilizando valas a céu aberto ou simplesmente enterrando ou jogando em terrenos baldios, mas isso não por maldade, mas puramente por falta de informações e de condições financeiras.

O sistema de escoamento das águas pluviais é feito somente por uma rede de drenagem, localizada na rua principal da Sede do município, que também desemboca no rio Trairi.

4.4.4.6 - Abastecimento de Água

O abastecimento de água na Sede do município de Trairi é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, onde esta água é captada do reservatório da lagoa de Piancó, localizada a 3 km da Sede, para uma caixa d'água e distribuída por elevação para a população. O tratamento da água é feito por filtração e a aplicação de cloro, sendo recolhido uma amostra e levado a cada 2 meses para análise. Os demais distritos são abastecidos por poços profundos e/ou chafarizes públicos, todos sob orientação da CAGECE e administração da Prefeitura Municipal.

Para o controle de doenças transmitidas a partir da água contaminada, a população é prevenida através de panfletos, distribuição de hipocloreto de sódio pelos agentes do programa de saúde da família. O Quadro 4.5 demonstra os números do abastecimento de água no ano de 2000 na Sede.

Quadro 4.5 – Abastecimento de Água – 2000

Especificação	Número
Ligações Reais	623
Rede de Distribuição (m)	6.044
Volume Produzido (m^3)Média/mês	16.351

Fonte: Pesquisa Direta – CAGECE

O Quadro 4.6 mostra o número de poços perfurados pela SOHIDRA.

Quadro 4.6 – Poços Perfurados por Convênios pela SOHIDRA – 1998

Localidade	Profund.(m)	Q(l/h)	Convênios
Novo Oriente II	54,00	3.240	Carro-Pipa/Gov. do Estado
Urubu	54,00	800	Carro-pipa/Gov. do Estado
Riacho do Meio	66,00	400	Carro-pipa/Gov. do Estado
Leão	72,00	Seco	Carro-pipa/Gov. do Estado
Ipú/Miranda	35,00	160	M.M.A
Foz Velha/Lagoa Bacumixá	40,00	160	M.M.A
Mundo Novo	48,00	2.080	M.M.A
Tatu Seco/Rua da Palha	53,00	6.600	M.M.A
Ilha	55,00	2.500	M.M.A
Gurgurí	60,00	1.580	M.M.A
Mirandinha	60,00	130	M.M.A

Fonte: Superintendência de Obras Hidráulicas do Ceará (SOHIDRA)

4.4.4.7 - Limpeza Urbana

O Serviço de Limpeza Urbana fica a cargo da Municipalidade, compreendendo coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, varrição e poda.

O serviço de coleta na sede municipal, ocorre em dias alternados a cada 2 ou 3 dias por semana, sendo que a parte central da cidade é mais priorizada, visto que na

periferia, o serviço é ofertado de forma irregular. As coletas são feitas a partir de depósitos colocados estrategicamente para acondicionamento provisório do lixo doméstico, sendo transportado através de caminhões. Apesar disto, ainda pode-se encontrar o derrame de lixo às margens das estradas e drenagens da região, evidenciando-se que são despejados aleatoriamente pela população sem os devidos cuidados.

Os resíduos sólidos, domésticos e comerciais, são destinados a um aterro público, localizado no Distrito de Curibé. Esta é uma forma ambiental e sanitariamente incorreta, pois todo o lixo é descarregado sobre o solo sem nenhuma medida de proteção ao meio ambiente e para a saúde pública, proliferando os vetores de doenças (moscas, baratas, ratos, etc), gerando maus odores e poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume. Tomando-se apenas o cuidado com o resíduo hospitalar, que é de grave contaminação, sendo selecionado e depositado em outro local e em seguida queimado. Alguns dos resíduos recicláveis são selecionados por catadores, sob orientação municipal, que tiram com a venda desse material, um meio para sua sobrevivência. Destaca-se ainda que estes depósitos de lixo (resíduos sólidos domésticos, comerciais e hospitalares) estão localizados fora da bacia de contribuição do Açude Trairi.

Nas sedes dos demais distritos e povoados, não há uma freqüência regular de coleta de lixo, sendo mais comum o uso de depósitos removíveis, distribuídos no centro das localidades. Existem também algumas localidades em que a população não tem onde colocar o lixo, ficando assim numa situação ainda mais difícil, tendo que enterrar, queimar ou jogá-lo em terrenos baldios.

Segundo o Relatório de pesquisa do mapa de situação dos resíduos sólidos no Ceará - IPLANCE 1999, existem no município de Trairi, cerca de 20 crianças dentre os catadores de lixo, que se encontram em condições sócio-ambientais de alto risco, nas proximidades da sede municipal.

4.4.4.8 - Instituições Financeiras

Para as transações financeiras, o município de Trairi conta com uma agência do Banco do Brasil, onde pode-se efetuar dentro de inúmeras operações, como por exemplo, os depósitos, empréstimos e pagamentos.

O Banco do Nordeste através do Programa Farol do Desenvolvimento está presente no município apoiando o pequeno empreendedor. Além do financiamento os interessados recebem cursos de capacitações para o bom gerenciamento do seu empreendimento, aumentando a possibilidade de sucesso. O crédito pode ser feito individualmente ou em pequenos grupos. Esta ação do Banco do Nordeste tem levado

aos pequenos empreendedores que não tem acesso formal a empréstimos a oportunidade de abrirem seu próprio negócio e gerar emprego e renda.

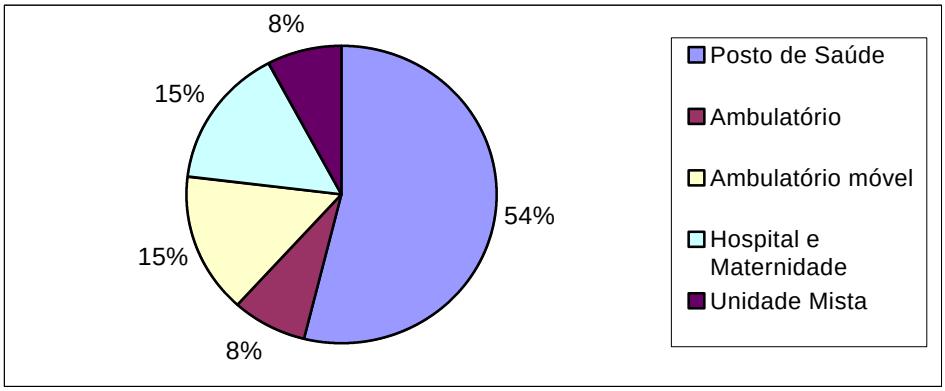
4.4.5 - Infra-Estrutura Social

4.4.5.1 - Saúde

Tratando-se do Sistema Público de Saúde, em 2001, o município é atendido principalmente pela rede pública municipal com 10 unidades e uma filantrópica no distrito de Mundaú. Constava também com um quadro razoável de profissionais que atendem a população, se revezando nas unidades de saúde.

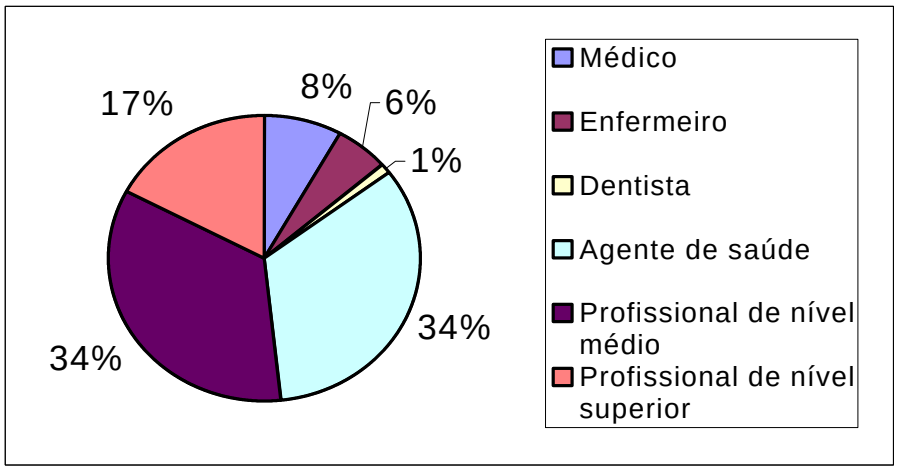
Os Gráficos 4.1 e 4.2 mostram os percentuais dos tipos de unidades e dos profissionais de saúde em 2001.

Gráfico 4.1 – Unidades de Saúde em 2001



Fonte: Pesquisa Direta – Secretaria de Saúde do Município

Gráfico 4.2 – Profissionais de Saúde – 2001



Fonte: Pesquisa Direta – Secretaria de Saúde do Município

A Secretaria de Saúde do município desenvolve o Programa de Saúde da Família, atualmente existem 10 equipes de profissionais atuando em todo o município. Cada equipe é composta por um médico, uma enfermeira, uma assistente de enfermagem e um agente de saúde, que fazem o acompanhamento de cerca de 10.040 famílias do município, com uma periodicidade de uma visita por semana ou a cada quinze dias, levando informações sobre prevenção de doenças, sobre o período de vacinação, aleitamento materno, sobre os remédios caseiros, como o soro usado para a desidratação e vários outros programas. Este número de equipes ainda é pequeno, pois é calculado que uma equipe pode atender satisfatoriamente a cada 900 famílias, no entanto, no município este número de famílias ultrapassa a quantidade desejada, tornando o atendimento insuficiente.

Em caso de doenças ou de emergências mais graves, como por exemplo um caso de parto de cesariana, o paciente é encaminhado ao hospital do município mais próximo, Itapipoca ou é levado àFortaleza, devido ao hospital do município não possuir um quadro de médicos com especialidades satisfatórias e não dispor dos equipamentos necessários.

Os principais indicadores de saúde no ano de 1999, mostraram que nesta área também havia deficiência, com poucos leitos por cada cem habitantes e poucas unidades de saúde que satisfaçam as necessidades da população. A taxa de mortalidade era de 36,30% por cada 1.000 nascidos vivos, enquanto que a média do Estado era de 32,10%. Já no ano de 2000 a taxa de mortalidade infantil sofreu uma redução para 21%, isto graças ao programa de saúde da família, que está mostrando melhora em seus resultados.

Outras ações complementares de infra-estrutura como saneamento básico e oferta de água de boa qualidade poderão contribuir decisivamente para que o município melhore os seus índices sociais na área de saúde, evitando inclusive doenças cujo vetores são encontrados na água de procedência duvidosa.

Em relação a cobertura vacinal em menores de 1 ano, a população é bem assistida com quase 100% de imunização. As doenças mais comuns registradas são os casos de diarréia, desidratação, problemas respiratórios, AVC e a dengue, que chegou a ser no ano 2000, o 3º município em casos de dengue, com relação a 6ª micro-região a que o município compreende.

4.4.5.2 - Educação

Na área da Educação, o município contava no ano de 2000 com 118 estabelecimentos de ensino, contando com os seguintes casos de níveis: educação infantil, ensino fundamental, médio, superior e o supletivo, sendo que 93% ficaria de Administração Municipal, 5% de Estadual e 2% de Particular. O curso superior de

Pedagogia em Regime Especial, de extensão da UVA, está sendo realizado na Escola de Educação Fundamental Jonas Henrique, na Sede de Trairi, com um total de 158 cursistas.

A matrícula inicial total do município em 2000, foi de 18.470 alunos, sendo que na rede municipal, onde compreende um maior número de estabelecimentos, contou com uma matrícula inicial de 14.437 alunos, um quadro docente de 456 professores e com um total de 595 salas de aula. A sua taxa de aprovação foi de 80%, a taxa de reprovação foi de 8% e a taxa de abandono foi de 7%, um quadro considerável bom para o município.

Os principais indicadores educacionais em 1997 mostravam a carência nesta área, visto que comparado com a média do Estado, é baixo o número de professores, de salas de aulas, a taxa de escolaridade real e bruta e a taxa de aprovação. Sendo maior a taxa de evasão escolar, de repetência e a taxa de analfabetismo, que chega a 28,37%. Este quadro é comum em quase todo os municípios do Estado, um fato realista, porém não desanimador, pois a educação tem que ser levada mais a sério, como prioridade nas questões governamentais.

4.4.6 - Organização Social

Foram cadastradas no Sistema de Ação Social no ano de 2000, em média cerca de mais de cem associações comunitárias. Apesar deste número significativo, são poucas as associações que realmente são operantes. Outra forma de participação da sociedade, na vida política do município se dá através dos conselhos setoriais: Conselho da Cidadania, Conselho Municipal do Trabalho, Conselho de Assistência Social, Conselho da Criança e do Adolescente e o Conselho Tutelar. Como entidade representativa dos trabalhadores, funciona em Trairi cinco colônias de pescadores nas praias de Mundaú, Emboaca, Flecheiras e Cana Brava e sindicato dos Trabalhadores rurais.

As maiores colônias são encontradas em Mundaú, num total de 2 colônias, a Z - 12 e a Z - 13, formadas por seis núcleos com 152 pescadores matriculados e 345 não matriculados.

4.4.6.1 - Segurança

Segundo dados da Secretaria da Segurança Pública e Defesa da Cidadania, está a disposição da população do Município um Efetivo Militar formado por 01 sargento e 06 soldados. Pode-se se deduzir que a violência não é de grandes proporções no município em decorrência da natureza pacífica de seus moradores e por Trairi manter ainda características de cidade pequena e não pela presença de policial,

que constitui um efetivo muito pequeno para a população, principalmente porque ele se mantém na Sede deixando o restante dos distritos totalmente sem assistência.

Apenas em época de carnaval, onde se concentra muita gente vinda de outros locais é que o efetivo recebe reforço.

O poder Judiciário está presente no Município com 01 Vara, sendo de 2ª Entrância que compreende os distritos de Sede, Canaã e Mundaú.

4.4.6.2 - Turismo

Trairi possui como atrativos naturais as belas praias, enseadas, lagamares, denso coqueiral, dunas móveis e fixas, ancoradouros de barcos e jangadas, que apresentam um forte potencial turístico no contexto estadual. Em virtude disso, o município de Trairi está inserido na Região Turística II do PRODETUR – área de intervenção do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Ceará. Um destaque importante para o Lagamar do rio Trairi, que também faz parte do Projeto de Proteção Ambiental do PRODETUR – CE.

A área litorânea do município compreende as praias de Flecheiras, Guajiru, Emboaca, Pedra Chata, Pedra Rasa e Mundaú, integrando a chamada “Costa do Sol Poente”.

Atualmente os maiores destaques no turismo de Trairi são as praias de Flecheiras e Mundaú. A praia fica enfrente a enseada, protegida por pequena ponta que avança sobre o mar; sedia um núcleo de pescadores e é ancoradouro de jangadas; o denso coqueiral envolve o núcleo à frente das dunas; o banho é fácil e o local oferece lazer e recreação para seus visitantes, oferecendo ótimos locais de hospedagem como pousadas e hotéis. Pode-se apreciar também os jogos de capoeira na praia e o seu rico artesanato que é caracterizado pelas lindas peças de renda labirinto e crochê.

A praia de Guajiru também possui sua beleza nata, com um denso coqueiral, tem ancoradouros de barcos e jangadas, as dunas que ficam por trás, escondem a Lagoa de Dentro e a vegetação em seu entorno.

Em Mundaú, pode-se apreciar grandes e móveis dunas brancas, que vez por outra interditam a passagem, ver o encontro das águas do rio Mundaú com o mar, formando um espetacular cartão de visita e tendo ao fundo a vila de pescadores com seu porto lagosteiro e o centro pesqueiro, conhecido pela pesca do saboroso camurupim. Possui também uma área de preservação ambiental do estuário do rio Mundaú, de acordo pelo Decreto nº 25.414 de 29 de março de 1999, localizada na divisa dos municípios de Itapipoca e Trairi.

Além desses, existem os atrativos culturais da região como: festas juninas, festas religiosas como a festa da Padroeira Nossa Senhora do Livramento, regatas de jangadas do Mundaú e as vaquejadas de Trairi e de Batalha. A hospedagem pode ser feita em hotéis ou em pousadas que se encontram em todas as praias do município, com restaurantes servindo comidas típicas da região.

4.4.6.3 - Artesanato

Por toda a vila de pescadores, são encontradas facilmente artesãs, com suas almofadas e bilros, produzindo lindas peças de renda que caracterizam o artesanato local. Além das rendas encontra-se trabalhos com bordados, labirintos, crochês, cerâmicas e o cipó, que são vendidos em feiras, mercados e nas ruas do comércio.

O artesanato local é uma atividade de grande importância para a região, pois além de gerar emprego e renda para as famílias, mantém a tradição cultural de um povo passada por várias gerações.

4.4.6.4 - Atividades Econômicas

A vocação econômica do município de Trairi é a agricultura, sendo também a área em que mais gera ocupação, com 58% do total, em segundo os serviços com 24%, representado principalmente pela indústria do turismo, em crescimento, a indústria de transformação com 17% e outras com 1%, segundo dados do censo de 1991.

Na produção extrativa, destacam-se a diatomita, o barro ou argila, utilizada na fabricação artesanal de telhas e tijolos em olarias, o sal marinho, a lenha, a madeira em torrões, a castanha e as algas marinhas.

Nas principais comunidades do município as principais atividades econômicas que se destacam são: em Mundaú destaca-se a pesca da lagosta e o pescado, em Canaã a plantação de cana-de-açúcar, com a produção de rapadura, em Flecheiras e Guajiru a produção de coco, a pesca e o turismo. A principal atividade econômica está ligada à pesca, ao coco, ao caju, nas modalidades de extrativismo e cultivo. De modo especial, lazer e turismo apresentam-se como mais uma possibilidade para reanimar a economia local.

4.4.7 - Setor Primário

Os principais produtos cultivados por produção são a mandioca, o coco da baía, cana-de-açúcar, manga, castanha de caju, o milho e o feijão, sendo que a maior porcentagem sobre a produção do Estado é o coco, a mandioca e a castanha de caju.

O extrativismo animal é representado pela pesca marinha, atividade econômica de grande importância para o município, principalmente nas comunidades litorâneas. Encontra-se uma rica variedade de peixes e mariscos, destacando a produção de lagosta, o caicó, a cavala, e o camurupim, fornecendo uma fonte de lucro e de sobrevivência para a comunidade.

Existe a supremacia da avicultura sobre as demais criações, ressaltando que a criação de galinhas isoladamente fica em segundo lugar. Uma das justificativas do crescimento deste setor ocorre devido àqueda e estabilidade do preço no kg. do frango e seus derivados, tornando-os acessíveis às camadas mais pobres da população.

4.4.8 - Setor Secundário

A Indústria é o setor de menor representatividade no município sendo apenas 8 (oito) de Transformação e 1 (uma) Extrativa Mineral, segundo dados da SEFAZ em 1998.

As Indústrias de Transformação compreendem os gêneros de produtos alimentares, produtos de minerais não metálicos, madeira e bebidas, isto devido a sua matéria-prima vir principalmente das atividades agrícolas exercidas na região, como exemplos pode-se citar as “Casas de Farinha” e os engenhos, onde é produzida a rapadura, todas de produção artesanal encontradas facilmente em pequenas propriedades rurais.

Uma outra atividade desempenhada no município é a Indústria do Sal Marinho, que é um dos principais produtos minerais do Nordeste. As condições naturais do local favorecem a sua produção, pois domina em toda parte da costa um clima quente e seco favorecendo a evaporação.

O número reduzido de indústrias é devido a precária infra-estrutura do local, como também a falta de recursos financeiros e de matéria-prima ofertadas para essa região.

4.4.9 - Setor Terciário

O Setor de Serviços possui a maior porcentagem sobre o PIB municipal, tendo o comércio varejista de maior predominância no município, segundo os dados de 1998 do SEFAZ, com 273 estabelecimentos e o comércio atacadista com apenas 5.

O comércio varejista é representado por pequenos estabelecimentos bastante diversificados, onde se pode encontrar desde gêneros alimentícios até joalherias, ótica e material fotográfico. Existe também as feiras, uma fixa, localizada na sede do município, que funciona nos primeiros 15 dias do mês e outra feira itinerante de

artesanato, onde um caminhão de sexta a domingo percorre os distritos vendendo os mais diversos tipos de artesanatos.

A Sede do município de Trairi é economicamente caracterizado pelo setor de comércio e serviços, onde pode-se incluir os postos de combustíveis, farmácias, oficinas mecânicas, lanchonetes, banco, escolas, postos de saúde, correio, biblioteca e outros.

O turismo também é outro setor que vem a cada dia se destacando como uma atividade econômica de grande importância, impulsionadora do desenvolvimento do município, gerando emprego e renda. Em aproveitamento das belezas cênicas encontradas nas praias de Flexeiras e Mundaú, várias pousadas têm sido instaladas e com elas equipamentos de passeio, alimentação e entretenimento que contribuem para aumentar a arrecadação municipal através do recolhimento de impostos diretos e indiretos já que estas atividades impulsionam outras associadas como o comércio, bens alimentícios e bebidas. O turismo tem sido responsável pela geração de novas oportunidades de emprego e renda para os moradores das localidades balneárias do município.

4.4.10 - Estrutura Fundiária

O problema da concentração fundiária cada vez mais se acentua, não só neste município, mas em todo o Brasil. A análise desta tabela indica o grande domínio dos minifúndios, com 80% e das pequenas propriedades, com 16% do total. Em relação à área total, os latifúndios ocupam maior área, cerca de 35%, sendo que em termos de área total, os minifúndios e as pequenas propriedades ultrapassam as áreas das grandes propriedades do município.

A grande concentração fundiária faz com que não haja interesse dos grandes proprietários em realizar uma produção intensiva estando a sua maioria improdutiva servindo apenas para especulação. Os pequenos proprietários de minifúndios não conseguem produzir o suficiente para que o excedente possa ser comercializado, praticando uma agricultura de subsistência. Isto se dá devido a dificuldade de crédito para plantio e falta de incentivos governamentais. Outro fator negativo proveniente do latifúndio é que ele mantém trabalhadores rurais sem terra, na relação conhecida como “moradores” que além de plantar para si e a família, ainda tem que pagar a renda da terra, dependendo somente da quadra invernosa, sem nenhum apoio oficial. Esta situação tem como conseqüência direta o grande deslocamento da população rural para a cidade, causando graves problemas sociais da atualidade.

4.4.11 - Caracterização da Área de Influência Direta

De acordo com as informações do levantamento cadastral, a área diretamente afetada com a construção do açude Trairi constituída pela zona normal de inundação (localizada abaixo da cota da soleira do sangradouro) e pela zona de preservação (limitada entre a cota de soleira do sangradouro e a cota do coroamento ou limitada pela cota de sangria máxima mais 100 m) abrange uma superfície de aproximadamente 2.035,17 ha. Esta área também definida como poligonal de desapropriação é constituída por 152 propriedades, como pode ser observada na planta apresentada no Anexo 6.

A bacia hidráulica do Açude Público Trairi, correspondente a área de influência direta do empreendimento apresenta uma grande extensão e envolve em seu entorno pequenas localidades dispersas, casas isoladas dentro das propriedades rurais. Entre estas localidades está o distrito de Córrego Fundo, que por ser a mais próxima e concentrar o maior número de famílias serviu de base para a análise socioeconômica da população diretamente atingida.

A localidade de Córrego Fundo fica a poucos metros do rio Trairi no trecho onde será construída a futura barragem. Foi recentemente elevado a categoria de Distrito. Mantém as características de localidades do interior no que diz respeito a sua população, as relações de vizinhança, a calma, enfim a vida social e econômica comum a todo o interior do Estado. Segundo a agente de saúde do local, Córrego Fundo tem aproximadamente 152 famílias. É uma comunidade relativamente bem servida de equipamentos sociais e infra-estrutura básica. A maioria de seus moradores sobrevive da agricultura e são proprietários de pequenos terrenos, onde fazem seus plantios.

Em virtude da falta de dados recentes sobre a população e para conhecer a comunidade em seus diversos aspectos socioeconômicos, foi realizado um levantamento em campo que contou com a aplicação de questionários junto à população e entrevistas com pessoas da comunidade que desenvolvem função estratégica, como agentes de saúde, professores, etc. Os questionários foram previamente elaborados e contavam com perguntas abertas e fechadas. Esta primeira tinha como objetivo colher da comunidade opiniões, dúvidas, expectativas e anseios a cerca do empreendimento. É uma parte da pesquisa que tem como finalidade prática, captar exatamente ou o mais próximo possível do real, o sentimento da comunidade, para que se formulem planos e projetos de envolvimento social, onde exista uma simbiose entre empreendimento e desenvolvimento social, para que o custo do projeto seja revertido em benefícios sociais. As perguntas fechadas servem para medir quantitativamente os índices sociais e econômicos do local.

4.4.11.1 - Análise Socioeconômica

a) População

A população do local apresenta-se em sua grande maioria formada por mulheres e idosos, o que representa uma queda na força de mão de obra masculina. Um dos motivos desta tendência é a migração em decorrência da falta de oportunidades de emprego e trabalho, na localidade representada praticamente pela agricultura, que está em declínio devido a pouca produtividade decorrente de problemas climáticos e apoio governamental desestimulando os mais jovens.

b) Educação

Funciona no distrito, a Escola de 1° Grau Antônio Robespierri Viana, administrada e mantida pela Prefeitura Municipal de Trairi. O corpo docente é formado por professores do município, a maioria com curso de Pedagogia em Regime Especial, administrado e ministrado pela UVA. A escola conta com um Conselho de Pais que contribui com o bom funcionamento escolar. A escola funciona nos turnos de manhã, tarde e noite. Oferece os cursos de alfabetização, ensino médio e fundamental (1ª à4ª série e 5ª à8ª série) supletivos de 1° e 2° graus. O número de crianças e adolescentes fora de sala de aula, a evasão e repetência segundo informação do coordenador escolar, são significantes, devido a colheita da safra de mandioca e funcionamento de engenhos de farinhas, que absorve a mão de obra jovem. Para evitar a evasão dos alunos nesta época, a escola resolveu flexibilizar o horário, ou seja, os alunos têm liberdade para freqüentar a escola no turno que melhor lhe convier. Os cursos de aceleração que corresponde ao 1° grau menor foi abolido após análise de que os mesmos só serviam para atrasar os alunos. Para atendimento a crianças na faixa etária entre 03 e 06 anos existe a Creche Pequeno Príncipe, administrada pela Prefeitura, funcionando no turno da manhã.

Há aproximadamente 400 estudantes matriculados. Devido ao aumento na demanda a Escola está sendo ampliada com a construção de mais quatro salas de aulas.

Para atender a população adulta analfabeta, bastante representativa no local e para suprir a oportunidade que não tiveram quando jovem, funciona na localidade a Escola Solidária para Idosos, de iniciativa da Prefeitura.

O número absoluto de analfabetos está presente praticamente em idosos, decaindo abaixo daí. Como nas faixas etárias superiores o analfabetismo é uma constante, supõe-se que representam pessoas que não tiveram a oportunidade de freqüentar a escola, possível hoje aos seus filhos. Isso se observa no quadro abaixo, onde se denota que nas faixas etárias acima de 65 anos o analfabetismo é presente para quase 100% da população pesquisada.

c) Saúde

O serviço de saúde ambulatorial é deficiente, apesar de ter um posto de saúde no local e uma equipe formal do PSF, Programa Saúde da Família, formada por um médico, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e dois agentes de saúde, sendo que estes residem no próprio local de trabalho. O atendimento no local se dá apenas uma vez por semana às segundas feiras. Durante o resto da semana, a equipe presta serviços nos locais mais distantes. Este programa é mantido pela Prefeitura de Trairi. Mesmo não existindo uma forte demanda pelos serviços de saúde, a permanência de um médico ou enfermeiro no posto de saúde seria importante para realizar atendimentos emergenciais.

O atendimento pelos profissionais do PSF se restringe as consultas semanais realizadas às segundas - feiras no posto de Saúde e acompanhamento permanente da agente de saúde, repassando orientações básicas de saúde, fazendo distribuição de hipoclorito de sódio, pesagem e acompanhamento nutricional das crianças e ainda o agendamento de consultas.

A cobertura vacinal é de 100%, a desnutrição é praticamente inexistente, assim como a mortalidade infantil. Segundo a agente de saúde, a última morte de criança aconteceu há 06 anos atrás de causas naturais. As doenças mais comuns são gripes e diarréias, o tratamento com ervas medicinais (lambedor) é comum, sendo os remédios alopáticos utilizados apenas em casos extremos de infecção.

Entre a população idosa, a doença mais freqüente é a diabete, que inclusive tem atenção especial pela equipe do PSF. Com formação de grupos específicos que recebem orientação especial e campanhas periódicas.

O número de desnutridos é insignificante, com programas curativos e preventivos como o Programa do Ministério da Saúde, conhecido como o “Programa do Leite” que atende na localidade a 06 crianças desnutridas.

O pequeno número de crianças menores de 01 ano pode ser resultado do programa de Planejamento Familiar desenvolvido no Distrito com palestras e distribuição de anticoncepcionais.

Segundo a entrevistada as maiores deficiências do local são exatamente a falta de material, de médico, de remédios e ambulâncias para transferências de parturientes e doentes mais graves.

d) Religião

A comunidade esta dividida entre as religiões católica e evangélica. Por tradição a religião católica é maioria, porém na prática a evangélica é mais presente

com representantes formais (pastor) e duas igrejas A igreja evangélica é um ponto de convergência da comunidade. Nela acontecem manifestações religiosas e a organização de um grupo de jovens. As festas religiosas são consideradas pela comunidade como principal fonte de lazer, unindo o espírito religioso ao entretenimento. O ponto culminante dos festejos é uma semana toda dedicada aos salmos e pregações pela igreja evangélica. Estas manifestações e tradições religiosas devem ser cultuadas e reforçadas para que a comunidade não perca sua identidade.

e) Cultura e Lazer

Não foi identificada na comunidade nenhuma manifestação cultural folclórica organizada. Ainda resiste entre os adultos e idosos, o hábito de se reunir na calçada à noite para conversas informais. Porém entre a população mais jovem a preferência recai sobre a televisão, que aparece como principal fonte de lazer e entretenimento diário. Entre os homens as formas de lazer mais citadas foram os jogos e idas aos clubes para participação em festas dançantes. Devido ao contato direto e fazendo parte do seu dia a dia, a proximidade com o Rio Trairi não desperta nenhum interesse, enquanto espaço de lazer, sendo pouco citado.

f) Segurança

Apesar do local ser ainda bastante calmo, existe por reivindicação da comunidade um Posto Policial, que funciona nos finais de semana com um efetivo formado por dois soldados. Este número é suficiente para manter a ordem e a calma nos finais de semana.

g) Associativismo

Rendeiras - Em quase todas as residências de Córrego Fundo, existe uma rendeira. Porém esta atividade ainda não foi canalizada e aproveitada como fonte de renda formal para suas produtoras. Para vender a produção, uma rendeira de forma individual e sem nenhuma organização recolhe a produção de casa em casa e leva para a capital para vender no Mercado Central a atravessadores, que lucram com a revenda. Neste ponto se observa que esta atividade se bem planejada e apoiada poderá se tornar um meio de vida para muitas famílias, além de preservar a cultura.

Sindicato de Trabalhadores Rurais - Apesar de não funcionar no local um posto do STR, a maioria dos entrevistados são associados, o que representa um avanço para a comunidade rural, que passa a ter seus direitos previdenciários garantidos quando associados.

Associação da Fazenda Batalha - Alguns entrevistados declararam serem associados a esta associação, porém não foi encontrada nenhuma liderança da diretoria. O pouco que se conseguiu colher de alguns associados, é que ela é formada por pequenos proprietários do local.

Associação da Igreja Evangélica - Mantida e organizada pala Igreja Evangélica, congrega principalmente os jovens desta religião. Tem como atividades a leitura e estudo da Bíblia, promoção da semana da fé e pequenos serviços assistenciais.

h) Atividades Econômicas

A tendência natural do local é a agricultura e a situação fundiária é o minifúndio. Porém na realidade de hoje, os pequenos agricultores não conseguem produzir o suficiente para que sobrem excedentes para melhoria de suas vidas, sendo, portanto estas atividades voltadas praticamente para subsistência. Existe o cultivo da agricultura irrigada, que deve sobressair em produtividade em relação a agricultura tradicional.

Atividades autônomas foram detectadas entre os pesquisados, tais como: pedreiro, mecânico, eletricista e comerciante. Porém, com a exceção desta última, estes profissionais não possuem renda suficiente nem clientela fixa, pois não existe uma demanda permanente por estes serviços na localidade.

A colheita da mandioca com o funcionamento dos engenhos de farinha, é uma atividade sazonal que utiliza sobretudo a força de trabalho jovem.

A categoria de servidores públicos é representada por funcionários municipais que prestam serviço na escola e as agentes de saúde.

A falta de ocupação na população jovem é significativa, considerando que não há opções de trabalho no local. A seguir serão analisadas e avaliadas as principais atividades econômicas existente no local.

h1) Agricultura

Pela particularidade do local a atividade econômica natural, é a agricultura, uma vez que o maior número de trabalhadores está envolvido direta e indiretamente com esta atividade.

O tipo de vegetação em cultivo é o mesmo, sobressaindo entre os entrevistados as plantações de milho, feijão e macaxeira. Como poucos agricultores conseguem excedentes para comercialização a produção agrícola é praticamente de subsistência, porém os excedentes, quando existem, são comercializados na própria comunidade ou levados ao mercado de Trairi. O pouco retorno financeiro da produção tem como reflexo imediato à desvalorização das terras e o desinteresse pela atividade agrícola, principalmente entre jovens que não vêm resultados financeiros capazes de lhes fornecer uma melhor qualidade de vida no futuro.

A atividade agrícola atualmente não consegue gerar renda suficiente para modificar o perfil econômico da comunidade, embora isso possa ser bem melhorado com a utilização de outras culturas de maior rendimento (agrícola e/ou econômico).

A dependência da quadra invernosa, o plantio manual, a falta de assistência, fertilizantes e implementos agrícolas e a dificuldade de comercialização do produto contribuem para o baixo rendimento agrícola.

Outro fator que prejudica a produtividade é a falta de planejamento e controle sobre a atividade agrícola. Este descontrole chega a ponto de os agricultores não conseguirem determinar o total investido, o produzido e o lucro, ou ao menos avaliar a quantidade produzida. Esta relação totalmente amadora tem como resultado direto à continuidade dos baixos rendimentos e das relações sociais.

O plantio se dá de maneira totalmente manual, usando como instrumentos de trabalho a foice, enxada, ressaltando-se que poucas famílias usam arado com tração animal.

Nas proximidades da área do empreendimento forão observados plantios agrícolas irrigados e fazendas com moradores, porém não foi possível identificar seus proprietários e o número exato de famílias, o que deve ser conseguido com o cadastramento familiar e de imóveis rural, para avaliar o valor das indenizações que deverão acontecer.

Existe entre os agricultores e população, uma esperança de que com a construção da barragem do Rio Trairi a atividade agrícola venha a se desenvolver, embora isto por si só não baste, sendo necessários outros incentivos.

h2) Artesanato

O artesanato identificado na localidade como mais freqüente e como fonte de trabalho entre as mulheres é a renda. Porém, a falta de compradores no local e a dificuldade de comercialização do produto em outros centros, não permitem que as rendeiras tenham lucro suficiente para a sua sobrevivência. Essa profissão que é eminentemente feminina tem sido repassada através de mãe para filha, porém como fonte econômica necessita de espaços, de demanda e organização. A comercialização se dá mais comumente, com uma rendeira que recolhe o material produzido e se encarrega de levar ao mercado central da capital, onde comercializa, sem nenhuma organização formal que possa exercer pressão por melhores preços e outras formas de proteção ao trabalho informal. Na comunidade não foi identificada outra forma de artesanato que garanta alguma fonte de sobrevivência.

h3) Outras Atividades

Comércio – presente na comunidade pequenos comércios familiares, normalmente agregado a residência. Nestas mercearias vendem-se produtos alimentícios por vezes comprados dos produtores local, como a farinha de mandioca, goma e milho. Estes comércios apresentam-se sob a forma de mercearias e botequins.

Casas de Farinha – funciona sazonalmente após a colheita da mandioca. Produz a farinha, a goma e seu sub-produto o "beiju". São engenhos que funcionam como no século passado, mantendo a tradição desde a raspagem da mandioca até a fabricação do produto. Emprega principalmente a mão de obra juvenil, o que já foi abordado anteriormente.

Devido a queda do preço da farinha esta atividade tem decaído bastante.

Dentre as profissões ou atividades foram identificadas as seguintes, comentadas na forma de tópicos:

- Autônomos são: Pedreiros; Mecânico e Eletricista.

- Serviços – para os serviços gerais necessários ao funcionamento da escola e do posto de saúde, são contratados na própria localidade: vigia, auxiliares, professores e na área da saúde: 02 agentes de saúde. Eles formam a categoria dos servidores públicos municipais do local.

- Aposentados – Junto com funcionários é a categoria que possui salários fixos. São formados, principalmente por trabalhadores rurais. Alguns idosos e deficientes recebem o BPC, Benefício da Prestação Continuada, que garante um salário mínimo para as pessoas carentes acima de 67 anos e deficientes. Ambos tipos de renda servem para o sustento de muitas famílias e garante a sobrevivência do comércio local.

- Pesca – apesar da proximidade com o rio Trairi, a pesca não é utilizada como atividade econômica, mas como lazer.

i) Infra-Estrutura

i1) Habitação

As casas têm em média 05 cômodos a maioria em alvenaria, cobertas com telhas, piso de cimento, e possuem banheiro e fossa séptica. Entre as famílias pesquisadas apenas 01 reside em um imóvel cedido pela associação da igreja evangélica, que inclusive deverá ser desocupada para as atividades da associação.

i2) Infra-Estrutura Básica

Não existe sistema de abastecimento de água encanada. Para uso doméstico a comunidade serve-se de um chafariz com água procedente de um poço. São comuns cacimbas no fundo do quintal das residências. Algumas famílias de forma individual conseguiram canalizar a água utilizada pelo chafariz até suas casas.

Não existe sistema de esgoto nas localidades, porém, devido ao uso da água ser apenas doméstico e limitado, não existe água estagnada ou esgotos a céu aberto. Todas as residências pesquisadas, possuem fossa séptica.

A produção de lixo doméstico é pequena, mesmo assim existe a coleta pública sistemática, 02 vezes por semana.

i3) Transporte/ Estrada

As comunidades têm como oferta para seu deslocamento até a sede do município, um caminhão pau-de-arara, que normalmente sai pela manhã e volta a noite. Em casos extras, como pagamento e deslocamento até a cidade, pode-se fazer lotação com horário pré-estabelecido.

Para deslocamento interno, utiliza-se a bicicleta e animais de carga.

i4) Comunicação

Não há postos de correios no local. Para comunicação por telefonia, funciona o DDD, como o número de telefones instalado é pequeno a TELEMAR mantém um posto no local. Para serviço coletivo, existem 02 telefones públicos funcionando por meio de cartão. Existe um bom número de rádio e TV, o que já vem causando mudanças comportamentais na juventude, sempre a faixa mais vulnerável e motor de mudança.

4.4.11.2 - Comunidade X Empreendimento

A busca de informações para elaborar o estudo, não se restringiu apenas nas medidas quantificáveis, tendo sido realizada e levada em consideração a opinião, expectativa e visão do empreendimento através da ótica da comunidade. Para objetividade do trabalho, as opiniões dos pesquisados, foram reproduzidas e catalogadas, enumeradas, quantificadas e analisadas posteriormente.

a) Conhecimento do Projeto da Barragem Trairi

Todos os entrevistados conhecem o projeto, enquanto idéia, informalmente através da comunidade e pelos profissionais da empresa executora do trabalho que já vieram ao local fazer estudos preliminares. Segundo informações, não houve

oficialmente nenhum comunicado individual ou sob a forma de reunião comunitária para esclarecimentos.

b) Relação do Empreendimento e Melhoria para a Qualidade de Vida da Comunidade Local

A totalidade dos entrevistados espera que o empreendimento venha trazer melhoria de vida da comunidade, seja através da oferta de água em si, como a possibilidade do desenvolvimento da agricultura através da irrigação. Espera-se que a atividade pesqueira surja como uma alternativa econômica. Foi relatado também que o Açude Trairi iria ofertar a comunidade uma nova forma de lazer.

c) Geração de Emprego

Na fase de execução do projeto (construção do açude), a comunidade espera que a mão de obra local seja aproveitada. Quando construído o açude a perspectiva é que venha gerar riqueza com o desenvolvimento da agricultura e pesca.

4.4.11.3 - Considerações Finais

Não existiu entre os entrevistados nenhuma resistência a implantação do projeto, o que é previsível num local da zona rural, onde a tendência natural econômica é a agricultura.

A população da área urbana do Distrito acredita que não haverá deslocamentos de famílias, porém a comunidade espera que nos locais onde vai haver estes deslocamentos, as indenizações sejam justas para que ninguém venha a ter prejuízos, e de antemão se solidarizam com estas famílias.

Seria importante maior envolvimento da sociedade local com o projeto, principalmente no que diz respeito a informação. Isto poderá ser facilmente resolvido com reuniões comunitárias. Entre as famílias que serão desalojadas, além destas reuniões, seria importante outras providências, como a criação de uma associação, que facilitaria o desenvolvimento do processo e acompanhamento individual às famílias.

A reunião com a comunidade para troca de idéias, esclarecimento de dúvidas e principalmente informação sobre o projeto executivo e um curso ou seminário para a comunidade sobre utilização racional da água e suas possibilidades de geração de emprego e renda, seria de fundamental importância para envolver a sociedade local e capacitá-la para bom uso do benefício, garantindo seu retorno social.

4.5 - ZONEAMENTO AMBIENTAL

A partir do conhecimento dos elementos físicos e bióticos foi confeccionado o Mapa de Zoneamento Ambiental, o qual apresenta a compartimentação da área segundo os parâmetros ambientais atualmente levantados.

O zoneamento ambiental apresenta uma compartimentação em zonas, baseada na associação das propriedades abióticas e bióticas, contextualizando-as espacialmente, desta forma foram individualizadas 6 (seis) zonas ou unidades geoambientais.

Z1 – Complexo Nordestino; Quartzitos micáceos e Granitos homogêneos / Altos Topográficos da Superfície Sertaneja / Solo Litólico / Vegetação Subperenifólia - Caducifólia Arbustiva.

Z2 – Complexo Nordestino; Quartzitos micáceos e Granitos homogêneos / Altos Elevados da Superfície Sertaneja / Solo Litólico / Vegetação Antrópica.

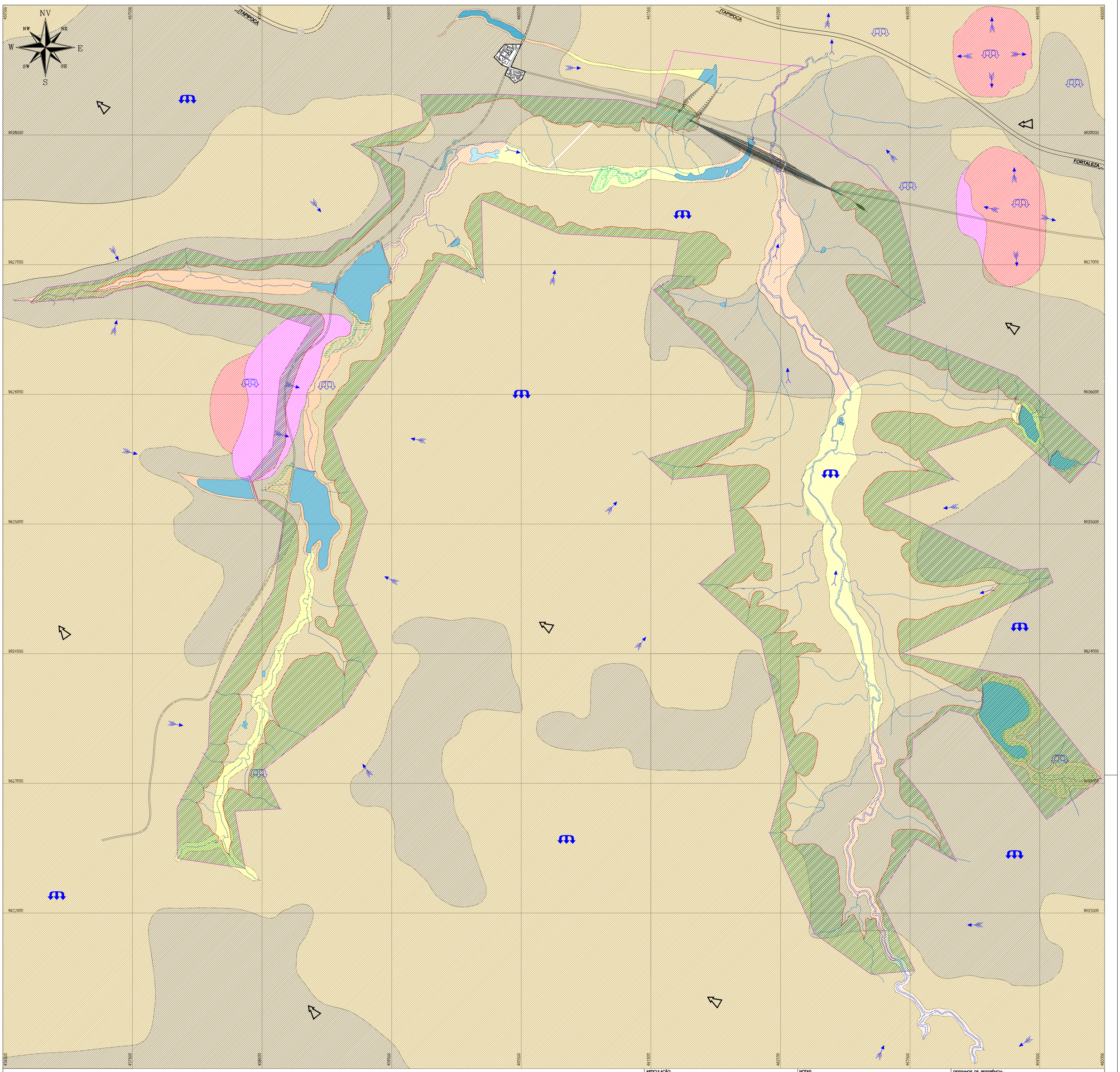
Z3 – Formação Barreiras; Sedimentos Argilo-arenosos com Conglomerado / Tabuleiro Pré-Litorâneo / Solo Podzólico Vermelho-amarelo Distrófico e/ou Eutrófico / Aqüífero Barreiras / Vegetação Subperenifólia-Caducifólia

Z4 – Formação Barreiras: Sedimentos Inconsolidados Argilo-arenosos com Conglomerados / Tabuleiro Pré-Litorâneo / Solo Podzólico Vermelho-amarelo Distrófico e/ou Eutrófico / Aqüífero Barreiras / Vegetação Antrópica.

Z5 – Aluvião; Sedimentos Arenosos / Planície Flúvio-Lacustre / Solo Aluvial / Aqüífero Aluvionar / Vegetação Subperenifólia Caducifólia Arbustiva.

Z6 – Aluvião; Sedimentos Arenosos / Planície Flúvio-Lacustre / Solo Aluvial / Aqüífero Aluvionar / Vegetação Antrópica.

O Mapa de Zoneamento Ambiental Local, apresentado a seguir, relativo à área de influência direta do empreendimento e do seu entorno mais próximo, que traz em seu bojo as principais unidades locais e elementos sistêmicos conhecidos e individualizados para a área, mesmo que nessa escala de detalhe sejam diferenciados elementos em relação às condições regionais.



LEGENDA
ZONEAMENTO AMBIENTAL

A - GEOLOGIA / MORFOLOGIA / PEDOLOGIA / HIDROGEOLOGIA / VEGETAÇÃO:

- Z1 – COMPLEXO NORDESTINO; QUARTZITOS MICÁCEOS E GRANITOS HOMOGÊNEOS / ALTOS TOPOGRÁFICOS DA SUPERFÍCIE SERTANEJA / SOLO LITÓLICO / VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA–CADUCIFÓLIA ARBUSTIVA.
- Z2 – COMPLEXO NORDESTINO; QUARTZITOS MICÁCEOS E GRANITOS HOMOGÊNEOS / ALTOS ELEVADOS DA SUPERFÍCIE SERTANEJA / SOLO LITÓLICO / VEGETAÇÃO ANTRÓPICA.
- Z3 – FORMAÇÃO BARREIRAS; SEDIMENTOS ARGILO–ARENOSOS COM CONGLOMERADO / TABULEIRO PRÉ–LITORÂNEO / SOLO PODZÓLICO VERMELHO–AMARELO DISTRÓFICO E/OU EUTRÓFICO / AQÜÍFERO BARREIRAS / VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA–CADUCIFÓLIA ARBUSTIVA.
- Z4 – FORMAÇÃO BARREIRAS; SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS ARGILO–ARENOSOS COM CONGLOMERADOS / TABULEIRO PRÉ–LITORÂNEO / SOLO PDZÓLICO VERMELHO–AMARELO DISTRÓFICO E/OU EUTRÓFICO / AQÜÍFERO BARREIRAS / VEGETAÇÃO ANTRÓPICA.
- Z5 – ALUVIÃO; SEDIMENTOS ARENOSOS / PLANÍCIE FLÚVIO–LACUSTRE / SOLO ALUVIAL / AQÜÍFERO ALUVIONAR / VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA–CADUCIFÓLIA ARBUSTIVA.
- Z6 – ALUVIÃO; SEDIMENTOS ARENOSOS / PLANÍCIE FLÚVIO–LACUSTRE / SOLO ALUVIAL / AQÜÍFERO ALUVIONAR / VEGETAÇÃO ANTRÓPICA.
- CONTATO APROXIMADO.

B - RECURSOS HÍDRICOS:

- ÁGUAS SUPERFICIAIS -

- CURSO D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, CÓRREGOS).
- AÇUDES.
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS DRENAGENS.
- SENTIDO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.
- ALAGAMENTO COM VEGETAÇÃO.
- ALAGAMENTO SEM VEGETAÇÃO.

- ÁGUAS SUBTERRÂNEAS -

- ZONA DE INFILTRAÇÃO ELEVADA.
- ZONA DE BAIXA INFILTRAÇÃO.

- FLUXO EÓLICO -

- DIREÇÃO INCIDENTE DOS VENTOS.

- ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL -

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

C - ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO:

- COMUNIDADE.
- EIXO DE BARRAGEM.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.
- RODOVIA ESTADUAL.
- ESTRADA COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO.
- EIXO DE BARRAGEM.
- COTA DE MÁXIMA CHEIA.
- POLIGONAL DE CONTORNO

ARTICULAÇÃO:

NOTAS:
1) TOPOGRAFIA SUJEITA A REVISÃO.
2) UNIDADE DE ESTACA DE 20 EM 20m.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	–	–

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: -
VISTO: -
VERIF.: -
APROVO: -

AÇUDE TRAIRI
TRAIRI - CE
PLANTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL

DESENHO: –
DATA DE EMISSÃO: DEZ/02
ESCALA: 1 : 15.000
REVISÃO: -
Nº DO DESENHO: -

HP BRASIL | aquaservice CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA. | Engenharia Consultiva e Tecnologia Hídrica

5 - IMPACTOS AMBIENTAIS

5 - IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

A primeira fase apresenta os métodos e resultados da avaliação dos impactos ambientais, compreendendo as seguintes etapas:

1º) Identificação de todas as ações segundo as fases do empreendimento, e, identificação dos componentes do sistema ambiental da área de influência do estudo;

2º) Identificação e descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do empreendimento sobre o meio ambiente.

A segunda fase, faz uma análise dos resultados da avaliação dos impactos ambientais apresentados na primeira fase, compreendendo as seguintes etapas:

1º) Avaliação matricial dos impactos ambientais;

2º) Análise da avaliação dos impactos ambientais.

5.2 - MÉTODOS E RESULTADOS

5.2.1 - Identificação das Ações do Empreendimento e dos Componentes do Sistema Ambiental

A identificação das ações do empreendimento e dos parâmetros pertencentes ao sistema ambiental do universo estudado, foi possível a partir da elaboração de duas listagens, onde na primeira são dispostos os componentes do empreendimento proposto para a área, e na segunda, são listados os componentes do sistema ambiental, constando dos parâmetros susceptíveis de alteração da qualidade ambiental.

O procedimento metodológico para a estruturação dessas listagens foi desenvolvido da seguinte forma:

1°) Levantamento das ações potencialmente impactantes decorrentes do projeto do Açude Público Trairi, envolvendo as fases de estudos e projetos, pré-implantação, implantação, e operação, constantes do projeto básico, além da fase de controle e monitoramento técnico e ambiental (Quadro 5.1).

Este procedimento decorre de uma análise crítica das características do empreendimento e da sua evolução, face a possibilidade de gerar impactos adversos ou benéficos.

2°) Levantamento dos componentes do sistema ambiental, da área de influência funcional do Açude Público Trairi (área de influência direta e área de influência indireta), susceptível de alterações, levando-se em consideração os meios abiótico, biótico e socioeconômico (Quadro 5.2).

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

Quadro 5.1 - Listagem das Ações do Empreendimento

FASE DE ESTUDOS E PROJETOS

1 - TOPOGRAFIA
2 - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
3 - HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA
4 - CADASTRO RURAL
5 - PROJETO TÉCNICO
6 - VIABILIDADE ECONÔMICA
7 - ESTUDO AMBIENTAL

FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO

8 - DESAPROPRIAÇÕES / INDENIZAÇÕES
9 - CONTRATAÇÃO DE PESSOAL
10 - AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS
11 - DESMATAMENTOS DAS ÁREAS DE JAZIDAS E DE APOIO
12 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS
13 - DESLOCAMENTO/ REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

FASE DE IMPLANTAÇÃO

14 - EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO
15 - OBRAS DE ENGENHARIA DA BARRAGEM
16 - MANEJO DA FAUNA E FLORA
17 - DESMATAMENTO DA ÁREA INUNDÁVEL
18 - TERRAPLANAGEM
19 - REMOÇÃO DE ESTRUTURAS EXISTENTES
20 - DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS
21 - ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO
22 - CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURA DE APOIO

FASE DE OPERAÇÃO

23 - RESERVAÇÃO
24 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO
25 - USO MÚLTIPLO

CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO E AMBIENTAL

26 – PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL
27 – CONTROLE DE EUTROFIZAÇÃO
28 - PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
29 – PROGRAMA DE PEIXAMENTO
30 – PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
31 – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL
32 - AUDITORIA AMBIENTAL

Quadro 5.2 – Listagem dos Componentes do Sistema Ambiental da Área de Influência Funcional do Empreendimento

MEIO ABIÓTICO

GEOLOGIA / GEOMORFOLOGIA

1 - RECURSOS MINERAIS
2 - MORFOLOGIA / RELEVO
3 - INTEMPERISMO / EROSÃO
4 - SEDIMENTAÇÃO / ASSOREAMENTO
5 - SISMICIDADE
6 - SUBSIDÊNCIA / RECALQUE / SISMICIDADE

SOLOS

7 - QUALIDADE
8 - DISPONIBILIDADE
9 - USO E OCUPAÇÃO

ÁGUA

SUPERFICIAIS

10 - QUALIDADE
11 - DISPONIBILIDADE
12 - REDE DE DRENAGEM

SUBTERRÂNEA

13 - QUALIDADE
14 - DISPONIBILIDADE
15 - RECARGA DOS AQÜÍFEROS
16 - FLUXO
17 - EXUTÓRIOS

ATMOSFERA

18 - QUALIDADE DO AR
19 - TEMPERATURA
20 - LUMINOSIDADE/CLARIDADE
21 - PRECIPITAÇÃO
22 - EVAPORAÇÃO
23 - UMIDADE
24 - CIRCULAÇÃO / VENTOS

MEIO BIÓTICO

FLORA

25 - CAATINGA ARBUSTIVA
26 - MATA DE VÁRZEA
27 - VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA E CADUCIFÓLIA DE TABULEIROS
28 - ZONA LACUSTRE
29 - ZONA ANTRÓPICA

MEIO BIÓTICO

FAUNA

30 - MASTOFAUNA
31 - HERPTOFAUNA
32 - ORNITOFAUNA
33 - ICTIOFAUNA
34 - ENTOMOFAUNA
35 - DINÂMICA DOS ECOSSISTEMAS TERRESTRES
36 - DINÂMICA DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

MEIO SOCIOECONÔMICO

POPULAÇÃO

37 - MOBILIDADE
38 - COMPOSIÇÃO
39 - CONTINGENTE
40 - OCUPAÇÃO / RENDA
41 - EXPECTATIVAS
42 - RELAÇÕES SOCIAIS E FAMILIARES
43 - TRADIÇÕES / COSTUMES
44 - NÍVEL DE EDUCAÇÃO
45 - NÍVEL DE SAÚDE

INFRA-ESTRUTURA

46 - SETOR EDUCAÇÃO
47 - SETOR SAÚDE
48 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA
49 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO
50 - ENERGIA ELÉTRICA
51 - COMUNICAÇÃO
52 - REDE VIÁRIA
53 - TRANSPORTES
54 - TURISMO E LAZER

SETORES PRODUTIVOS

55 - SETOR PRIMÁRIO
56 - SETOR SECUNDÁRIO
57 - SETOR TERCIÁRIO
58 - SETOR PÚBLICO
59 - VALORES PAISAGÍSTICOS

5.2.2 - Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais

5.2.2.1 - Método Matricial

O método matricial é utilizado para a identificação dos impactos a serem gerados pelas ações do projeto Açude Público Trairi sobre o sistema ambiental que o comporta, considerando a área de influência funcional do empreendimento. Esse método proporciona o disciplinamento na pesquisa de possibilidades de impactos.

A matriz de correlação "causa x efeito" aqui apresentada, foi elaborada tomando-se como base o método de Leopold et al. (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo (Dote Sá et al., 1995).

Os componentes do projeto Açude Público Trairi em todas as suas fases (ações impactantes), relacionadas na listagem do Quadro 5.1, são dispostos no eixo horizontal - linhas, enquanto os parâmetros do sistema ambiental da área de influência funcional (elementos impactados), relacionados na listagem do Quadro 5.2, são dispostos no eixo vertical - colunas.

O cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado, corresponde a uma célula na matriz, na qual será representado o impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema apresentado no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 – Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental na Matriz de Interação "Causa x Efeito"

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL / COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO						PARÂMETRO Yj DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)						
						.						
						.						
COMPONENTE Xi DO PROJETO DO AÇUDE PÚBLICO TRAIRI (AÇÃO IMPACTANTE)		.				**QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO Xi,Yj**						

Cada célula matricial é dividida em quatro quadrículas, para valoração dos atributos - Caráter, Magnitude, Importância e Duração - dos impactos identificados, que serão apostos nas células onde os cruzamentos das ações do empreendimento produzam ou tenham possibilidade de produzirem efeitos sobre os componentes ambientais, quer sejam impactados ou mostrem susceptibilidade a impactos.

O conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos são apresentados no Quadro 5.4, conforme Dote Sá et al. (op.cit).

Quadro 5.4 - Conceito dos Atributos Utilizados na Matriz "Causa x Efeito" e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
CARÁTER Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	**BENÉFICO** Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	**+**
	ADVERSO Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	**-**
	INDEFINIDO Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adverso mediante monitoramento ambiental.	**±**
MAGNITUDE Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	**PEQUENA** Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando ou alterando de forma irrelevante o fator ambiental considerado.	**P**
	MÉDIA Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar definitivamente o fator ambiental considerado.	**M**
	GRANDE Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	**G**
IMPORTÂNCIA Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	**NÃO SIGNIFICATIVA** A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos, não implica na alteração da qualidade de vida.	**1**
	MODERADA A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.	**2**
	SIGNIFICATIVA A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta social, perda quando adverso, ou ganho quando benéfico, da qualidade de vida.	**3**
DURAÇÃO É o registro de tempo, de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.	**CURTA** Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	**4**
	MÉDIA É necessário decorrer um certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	**5**
	LONGA Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	**6**

A célula matricial comportará os tributos da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o Caráter; no esquerdo inferior, a Magnitude; no direito superior a Importância; e no direito inferior, a Duração, como é ilustrado a seguir:

CARÁTER	**IMPORTÂNCIA**
MAGNITUDE	**DURAÇÃO**

Dessa forma, um impacto de caráter adverso, de pequena magnitude, de importância significativa, e de longa duração é representado pela configuração:

-	**3**
P	**6**

Para aqueles impactos investigados, mas que não podem ser de imediato qualificados como benéficos ou adversos, uma vez que o caráter dependerá de fatores ainda desconhecidos ou não definidos, ou aqueles cuja ocorrência não permite uma previsão exata, será considerado atributo de caráter indefinido. Os impactos de caráter indefinido serão representados pelo símbolo (±) no campo correspondente da célula matricial. As demais quadrículas das células onde foram apostos os impactos de caráter indefinido, serão preenchidas com o símbolo “0” (zero), conforma ilustra o esquema a seguir:

±	**0**
0	**0**

No sentido de propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos serão utilizadas as cores verdes, vermelhas e amarelas, para destacar as células matriciais onde foram identificados, respectivamente, os impactos de caráter benéfico, de caráter adverso, e de caráter indefinido. As tonalidades escuras, médias e claras, das cores verde e vermelha correspondem, respectivamente, a magnitude grande, média e pequena do impacto identificado ou previsível.

No corpo da matriz encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos diversos parâmetros ambientais considerados, muito embora a possibilidade de impactos tenha sido analisada para todas as células. Dessa forma, o centro dessas células encontra-se marcado com um ponto, indicando que a possibilidade de impacto foi avaliada.

A matriz de correlação “causa x efeito” da avaliação dos impactos ambientais do empreendimento Açude Público Trairi é apresentada no final deste capítulo.

5.2.2.2 - Descrição dos Impactos Ambientais

Para descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento sobre o sistema ambiental, são utilizados os valores apostos nas células da matriz de correlação “causa x efeito”. Cada impacto identificado será enunciado e comentado, fazendo-se referência a sua localização na matriz. O Quadro 5.5 apresenta a descrição dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento.

Quadro 5.5 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE ESTUDO E PROJETOS		
Topografia Vs. Morfologia / Relevo Vs Rede de Drenagem	X1, Y2 X1, Y12	Esta ação tem como resultado o mapa planialtimétrico da área da bacia hidráulica do açude, ficando a morfologia da área cartografada em escala de detalhe, sendo que os resultados constituirão acervo técnico da área inundável do empreendimento.
Topografia Vs Caatinga Arbustiva Vs Vegetação de Várzea Vs Vegetação Subperenifólia-Caducifólia Arbustiva	X1,Y25 X1,Y26 X1,Y27	Para execução do levantamento topográfico será necessária a abertura de picadas, gerando efeitos adversos diretos sobre a vegetação da área de influência direta da bacia hidráulica. A Magnitude das perdas varia conforme o campo vegetacional atravessado uma vez que as áreas atingidas não são homogêneas quanto a densidade contudo, os cortes atingirão apenas parcialmente as plantas, de forma a possibilitar a regeneração dos vegetais.
Topografia Vs Mobilidade; Vs. Ocupação / Renda	X1,Y37 X1,Y40	A execução da ação resultará em mobilização de trabalhadores da área de influência funcional do empreendimento, enviados por empresas prestadoras de serviços, bem como atrairá trabalhadores locais para execução dos serviços não especializados, o que resultará em oferta de ocupação e renda na área de influência do empreendimento.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE ESTUDO E PROJETOS		
Topografía Vs Expectativas	X1,Y41	A execução da ação em campo, despertará o interesse da população sobre o empreendimento, levando-a a criar expectativas quanto a melhoria de vida com a construção do açude, quanto as oportunidades de ocupação e renda durante a implantação e quanto as possibilidades de uso e ocupação das áreas rurais de entorno.
Topografia Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X1,Y57 X1,Y58	Para execução desta ação serão contratadas empresas prestadoras de serviços e empregados, alguns trabalhadores locais. Os contratos firmados e os salários pagos refletirão positivamente no comércio da área de influência funcional do projeto, gerando, conseqüentemente maior arrecadação de impostos.
Estudos Geológicos e Geotécnicos Vs. Recursos Minerais	X2, Y1	Estes estudos definirão as áreas potenciais para exploração de jazidas de areia, terra e rocha, bem como dos demais recursos minerais existentes na área de influência direta do açude.
Estudos Geológicos e Geotécnicos Vs. Intemperismo / Erosão; Vs. Sedimentação / Assoreamento	X2,Y3 X2,Y4	As escavações e o manejo de materiais quando da abertura de trincheiras, poços e sondagem para caracterização das jazidas de empréstimo, deixarão as áreas expostas aos citados processos, sendo que os impactos são considerados de pequena magnitude tendo em vista que as áreas trabalhadas serão pequenas e a maioria ficará submersa na bacia hidráulica do açude.
Estudos Geológicos e Geotécnicos Vs. Sismicidade	X2, Y5	Através deste estudo a área do empreendimento será investigada quanto ao comportamento estrutural, o que definirá as possíveis condições de estabilidade da área que comportará o açude.
Estudos Geológicos e Geotécnicos Vs. Mobilidade; Vs. Ocupação / Renda	X2,Y37 X2,Y40	Para a execução dos estudos geotécnicos serão mobilizados trabalhadores da área de influência funcional do empreendimento, bem como serão empregados trabalhadores da área de influência direta para os serviços não especializados, gerando ocupação e renda temporária.
Estudos Geotécnicos Vs. Expectativas	X2, Y41	A execução da parte de campo desta ação gera expectativas aos moradores locais quanto a efetivação do empreendimento.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE ESTUDO E PROJETOS		
Estudos Geológicos e Geotécnicos Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X2,Y57 X2,Y58	Os contratos firmados com as empresas prestadoras de serviços, a aquisição de produtos e a locação de equipamentos para a execução da ação, e ainda os numerários pagos aos trabalhadores irão resultar em maior circulação de dinheiro no comércio da área de influência funcional do empreendimento, o que conseqüentemente favorecerá o poder público pela arrecadação de impostos.
Hidrologia Vs Disponibilidade Vs Rede de Drenagem	X3, Y11 X3, Y12	Os estudos hidrológicos da região do empreendimento resultarão no dimensionamento ideal da bacia hidráulica do açude projetado, o que refletirá positivamente sobre os parâmetros citados na área que abrigará a barragem.
Hidrologia Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X3, Y57 X3, Y58	Para execução desta ação serão requisitados serviços especializados, o que renderá saldos positivos sobre os setores de comércio e de serviços da área do empreendimento.
Cadastro Rural Vs. Qualidade Vs. Disponibilidade do Solo	X4,Y7 X4,Y8	Este levantamento indicará as propriedades rurais produtivas e improdutivas, bem como definirá as áreas remanescentes das propriedades rurais que ficarão disponíveis aos seus proprietários e as parcelas que serão passíveis de indenizações.
Cadastro Rural Vs. Uso e Ocupação do Solo	X4,Y9	O levantamento e caracterização das propriedades rurais apresentarão as atuais formas de uso e ocupação da área, gerando base para atribuição de créditos durante o processo de indenização. Esta ação reflete os resultados das atividades desenvolvida na área.
Cadastro Rural Vs. Campos Antrópicos	X4, Y28	Durante esta ação, as plantações temporárias e permanentes serão quantificadas e qualificadas, sendo que os dados levantados serão usados no processo de indenização.
Cadastro Rural Vs. Mobilidade	X4, Y37	Para execução da ação serão mobilizados profissionais para a área de influência direta do açude visando fazer o levantamento detalhado das diversas formas de uso e ocupação das propriedades rurais.
Cadastro Rural Vs. Composição; Vs. Contingente da População	X4,Y38 X4,Y39	O cadastro resultará na caracterização da população da área de influência direta do empreendimento a qual será manejada da bacia hidráulica, de forma que este levantamento será a base para o processo de desapropriação e de indenização das famílias a serem envolvidas com o empreendimento.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE ESTUDO E PROJETOS		
Cadastro Rural Vs. Expectativas	X4,Y41	A ação será realizada diretamente junto à população, de forma que criará ansiedades aos moradores locais, resultando em expectativas quanto as mudanças econômicas e sociais que serão impostas com a realização do empreendimento. A princípio, o caráter deste impacto dependerá das informações repassadas aos moradores durante a execução da ação.
Cadastro Rural Vs. Relações Sociais e Familiares ; Vs. Tradições e Costumes	X4, Y42 X4, Y43	Durante este levantamento, os estilos de vida dos moradores, suas tradições e costumes serão registrados e ficarão documentados. As relações sociais e familiares levantadas durante esta ação poderão ser respeitadas no plano de reassentamento.
Cadastro Rural Vs. Setor Primário	X4, Y55	Esta ação retratará as condições de desenvolvimento e produtividade das atividades do setor primário da área de influência direta da bacia hidráulica, salientando-se que as produções a ficarem submersas na bacia hidráulica serão ressarcidas.
Cadastro Rural Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X4, Y57 X4, Y58	Esta ação será desenvolvida por empresa de consultoria, que ocupará pessoal habilitado. Os contratos firmados, o consumo de materiais e serviços durante a ação e ainda os honorários pagos refletirão em crescimento do comércio. O setor público será beneficiado com o aumento de arrecadação tributária e também com o fornecimento de base técnicas seguras para o processo de indenização.
Projeto Executivo Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X5, Y57 X5, Y58	Para execução da ação serão contratadas empresas de engenharia, quando serão empregados técnicos especializados e consumidos materiais e serviços, o que resultará em maior circulação de moeda no mercado, favorecendo os citados setores da economia.
Viabilidade Econômica Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X6, Y57 X6, Y58	Para execução desta ação serão requisitados serviços especializados, contratados serviços especializados, resultando em contratações de empresas de consultoria, o que favorecerá os setores citados, pela maior circulação de moeda no mercado.
Estudo Ambiental Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X7, Y57 X7, Y58	A execução desta ação requer a contratação de serviços de consultoria especializada. A contratação de profissionais, bem como o consumo de materiais durante os trabalhos de campo e de gabinete refletirá positivamente sobre os setores citados, uma vez que serão pagos honorários, consumidos materiais e requisitados serviços.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Desapropriações / Indenizações Vs. Uso e Ocupação do Solo	X8, Y9	Durante esta ação as atividades produtivas na área de influência direta do açude sofrerão prejuízos pois os moradores locais envolvidos com o processo de desapropriação tenderão a diminuir suas atividades agrícolas e afins, uma vez que o conhecimento do processo indenizatório certamente influenciará o trabalhador rural tendo em vista que o mesmo não poderá desenvolver suas atividades nas mesmas condições que em um período normal. Durante esta ação a instabilidade gerada pelo processo de desapropriação deixará os moradores locais com receios de investir em melhorias nas propriedades rurais, criando adversidades quanto ao uso e ocupação do solo.
Desapropriações / Indenizações Vs. Ocupação/Renda	X8,Y40	A população envolvida com o processo de desapropriação/indenização passará por um período de instabilidade produtiva condicionada, principalmente, por fatores emocionais no decorrer do processo, o que certamente resultará em diminuição dos índices de ocupação e renda da população local. Por outro lado, no mesmo período, os valores pagos pelas propriedades poderão ser utilizados pela população envolvida com a ação para investimentos diversos, bem como poderão servir para aquisição de bens de consumo, de forma que poderão ocorrer perdas e ganhos. Com relação as atividades desenvolvidas na área, é previsível que o processo gere adversidades, uma vez que as indenizações pagas pelas culturas ou mesmo pela terra, embora que a preço de tabela, ficam aquém dos valores esperados pelos indivíduos envolvidos com o processo. A mensuração do efeito gerado só poderá ser feita mediante acompanhamento ambiental.
Desapropriação / Indenizações Vs. Expectativas	X8,Y41	É previsível que a população passe por um desequilíbrio emocional, uma vez que a ação gerará ansiedades e expectativas positivas e negativas, no que se refere as alterações sociais e econômicas, as que interferirão na qualidade de vida da população a ser envolvida com o processo. Para as comunidades de moradores, as expectativas são mais elevadas já que as mesmas não teriam direito há indenizações, restando a estas a dúvida sobre o seu futuro. A mensuração do efeito gerado sobre este parâmetro só poderá ser feita mediante acompanhamento ambiental.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Desapropriações / Indenizações Vs. Tradições / Costume	X8, Y43	A ação implicará numa desconfiguração das tradições culturais locais haja vista que implicará em deslocamento de parte do contingente populacional ligado as tradições e costumes da área.
Desapropriações / Indenizações Vs. Nível de Educação; Vs. Nível de Saúde	X8,Y44 X8,Y45	Durante esta ação, ou mesmo no período antecedente a esta, as atividades de educação e saúde passarão por instabilidade, podendo chegar até mesmo a serem interrompidas, devendo-se considerar que neste período os moradores locais estarão ansiosos quanto as mudanças que serão impostas pelos citados processos.
Desapropriações / Indenizações Vs. Setor Educação	X8,Y46	O setor de educação na área da bacia hidráulica e de entorno, poderá sofrer prejuízo, já durante este processo, resultando em evasão de alunos nos locais de ensino, em decorrência da incerteza quanto a ação de mobilização e reassentamento, de forma que é previsível que ocorra efeitos negativos, embora que de pequena magnitude e de curta duração.
Desapropriações / Indenizações Vs. Setor Primário	X8,Y55	A citada ação resultará na queda da produção do setor primário da economia da área de influência direta da ação, uma vez que o processo envolve propriedades produtivas, ressaltando-se que a agricultura é o sustentáculo da economia da região.
Desapropriações / Indenizações Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X8,Y57 X8,Y58	Os valores pagos com as indenizações refletirão em maior circulação de moeda na área de influência do empreendimento, proporcionando o crescimento temporário do comércio local e gerando maior arrecadação tributária, o que favorecerá os citados setores da economia local.
Contratação de Pessoal Vs. Mobilidade	X9,Y37	Esta ação resultará em oferta de empregos diretos, o que atrairá a mão-de-obra não especializada e semi-especializada da região, resultando em mobilização de trabalhadores para a área do projeto.
Contratação de Pessoal Vs. Composição da População; Vs. Contingente	X9,Y38 X9,Y39	A concentração de trabalhadores na área de influência direta do empreendimento, resultará em alteração nas características da população. Essas modificações bruscas na composição e contingente de populações rurais, reflete em adversidades sobre estes parâmetros, porém são impactos de pequena e média magnitude, e de curta duração.
Contratação de Pessoal Vs. Ocupação/ Renda	X9,Y40	A ação resultará em oferta de ocupação e renda, salientando-se que serão recrutados trabalhadores da região e que na seleção de pessoal será dada prioridade a mão-de-obra local, o que irá beneficiar os moradores locais, temporariamente.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Contratação de Pessoal Vs. Expectativas	X9,Y41	Esta ação refletirá em expectativas positivas quanto a melhoria das condições de vida da população, uma vez que os empregos gerados proporcionarão melhoria no poder aquisitivo dos trabalhadores.
Contratação de Pessoal Vs. Relações Sociais e Familiares	X9,Y42	A contratação dos trabalhadores locais refletirá positivamente no convívio social e familiar da população envolvida, como reflexo da melhoria das condições econômicas e financeiras proporcionadas pelo empreendimento.
Contratação de Pessoal Vs. Tradições / Costumes	X9,Y43	É previsível que trabalhadores de outras regiões aporte à obra, os quais trarão novos valores sociais e de comportamento que poderão influenciar os costumes e tradições estabelecidas no local. Tal fato poderá resultar em benefícios ou adversidades, dependendo das concepções absorvidas. O efeito somente poderá ser mensurado mediante monitoramento técnico e ambiental.
Contratação de Pessoal Vs. Nível de Saúde	X9,Y45	O aporte de trabalhadores à obra e a convivência temporária destes no local do empreendimento, aumenta a probabilidade de transmissão de doenças entre trabalhadores e também entre a população local, refletindo negativamente no nível de saúde da população local, ou mesmo da população de trabalhadores envolvida com o empreendimento.
Contratação de Pessoal Vs. Setor Saúde	X9,Y47	Com o aumento temporário da população, o risco de contrair doenças é maior e as unidades de saúde das localidades mais próximas poderão ficar sobrecarregadas.
Contratação de Pessoal Vs. Setor Primário	X9,Y55	A oferta de empregos com renda fixa atrairá o agricultor local, o que gerará saldos positivos, se a obra ocorrer no período de estiagem, porém se ocorrer no período invernoso, o setor poderá sofrer queda na produção agrícola.
Contratação de Pessoal Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X9,Y57 X9,Y58	A contratação de pessoal gerará efeitos positivos nos citados setores da economia, pois os salários pagos circularão no comércio local, o que aquecerá as vendas. O aumento nas vendas refletirá diretamente em aumento de arrecadação tributária o que beneficiará o poder público. O setor público será também beneficiado com a solução de problemas sociais, ressaltando-se a oferta de empregos temporários e renda para a população local.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Aquisição e Mobilização de Equipamento e de Produtos Vs. Qualidade do Ar	X10,Y18	O transporte dos equipamentos e materiais para a área do empreendimento resultará em alteração localizada da qualidade do ar em decorrência da emissão de ruídos e do lançamento de gases e poeiras, particularmente na estrada carroçável que dá acesso direto à área.
Aquisição e Mobilização de Equipamento e de Produtos Vs. Ocupação/Renda	X10,Y40	O deslocamento de equipamentos e o transporte de produtos para a área do empreendimento irão gerar empregos diretos e indiretos para a população da área de influência funcional do empreendimento. Trata-se de um efeito benéfico de pequena magnitude.
Aquisição e Mobilização de Equipamento e de Produtos Vs. Rede Viária; Vs, Transportes	X10,Y52 X10,Y53	A mobilização de máquinas e equipamentos pesados para a área do empreendimento poderá interferir nas condições de fluxo de veículos nas vias de acesso, sendo esta uma ação temporária e de curta duração. Esta ação poderá também causar desgastes nas vias de acesso com revestimento primário ou mesmo naquelas em leito natural.
Aquisição e Mobilização de Equipamento e de Produtos Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X10,Y57 X10,Y58	Referida ação beneficiará o comércio da área de influência funcional do empreendimento, uma vez que além dos produtos a serem consumidos diretamente na obra, serão requisitados serviços e produtos para manutenção das máquinas e reposição de equipamentos, aquecendo as vendas e gerando crescimento no setor terciário. Tudo isto fortalecerá o setor público pelo aumento da arrecadação de impostos.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Intemperismo / Erosão; Vs. Sedimentação / Assoreamento	X11,Y3 X11,Y4	A retirada da cobertura vegetal deixará os terrenos expostos a atuação dos processos erosivos, tendo como conseqüência o transporte e carreamento de sedimentos, o que provocará assoreamento das drenagens ou das áreas topograficamente mais baixas e sulcos erosivos nos locais desmatados. Esse efeito será temporário, uma vez que as áreas degradadas serão recuperadas ou então recobertas pelo espelho d'água.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Qualidade do Solo	X11,Y7	A exposição direta da superfície facilitará a atuação dos agentes intempéricos, prevendo-se como efeitos a degradação do horizonte superficial do solo devido a perda de nutrientes e minerais, sendo que os solos desmatados tornar-se-ão indisponíveis ao uso na agricultura e pecuária.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Uso e Ocupação do Solo	X11,Y9	Pequenas áreas de agricultura e pecuária sofrerão prejuízos, em contra partida, no futuro a obra trará benefícios para o uso e ocupação do solo com a possibilidade de múltiplas atividades na área de entorno da bacia hidráulica.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Qualidade das Águas Superficiais; Vs. Rede de Drenagem	X11,Y10 X11,Y12	A retirada da cobertura vegetal causará alteração na qualidade física das águas superficiais, ressaltando-se o aumento de turbidez, em decorrência do carreamento de sedimentos, sendo que este efeito também prejudicará a rede de drenagem em virtude do processo acelerado de assoreamento. Este efeito é considerado de média duração, pois as áreas de jazidas serão recuperadas ou ficarão submersas.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Qualidade do Ar	X11,Y18	Durante a ação ocorrerá alteração da qualidade do ar causada pela emissão de ruídos e gases gerados pelos equipamentos a serem utilizados e também pelo lançamento de material particulado decorrente do manuseio de materiais terrosos.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Luminosidade / Claridade; Vs. Evaporação; Vs. Umidade	X11,Y20 X11,Y22 X11,Y23	Esta ação decorrerá em vários efeitos sobre os parâmetros atmosféricos, destacando-se entre os quais o aumento de claridade e luminosidade na área trabalhada, aumento localizado da temperatura e alterações nas taxas de evaporação e umidade, sendo essas alterações adversas, são localizadas e predominantemente de pequena magnitude e de curta duração, considerando-se que posteriormente a área contará com o enchimento do açude.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Circulação / Ventos	X11,Y24	A retirada da vegetação, mesmo que de uma pequena parcela irá interferir na circulação dos ventos da área de influência direta, uma vez que serão formados novos corredores de passagem das correntes eólicas.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Caatinga Arbustiva Vs Mata de Várzea Vs Vegetação Subperenifolia Vs Campos Antrópicos	X11,Y25 X11,Y26 X11,Y27 X11,Y28	A cobertura vegetal dos ecossistemas citados será diretamente impactada, prevendo-se prejuízos significativos do patrimônio florístico e genético da vegetação nativa da área. Com relação a vegetação antrópica as perdas são mais irrelevantes, uma vez nas áreas potenciais a serem desmatadas as culturas são temporárias.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X11,Y30 X11,Y31 X11,Y32	Esta ação resultará em destruição total ou parcial do habitat das diversas espécies da fauna pertencentes aos grupos citados o que irá gerar desequilíbrio da cadeia trófica estabelecidas nos ecossistemas da área. O efeito gerado resultará em adversidades temporárias para a fauna da área de influência do empreendimento. Ressalta-se que estes efeitos não chegam a ser de grande magnitude posto que as áreas a serem desmatadas durante esta fase do empreendimento são relativamente pequenas.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Entomofauna	X11,Y34	Com o desmatamento espécies desse grupo da fauna perderão seu habitat, sendo erradicadas temporariamente da área.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres	X11,Y35	A retirada da cobertura vegetal induzirá a fuga dos animais para áreas contíguas, o que causará alterações na dinâmica dos ambientes receptores, onde ocorrerá desequilíbrio na cadeia trófica.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Nível de Saúde da População Vs. Setor Saúde	X11,Y45 X11, Y47	O desmatamento deixará os animais sem habitat, provocando a fuga para as áreas circunvizinhas, o que poderá expor a população das áreas mais próximas sujeitas ao ataque de animais peçonhentos ou insetos o que refletirá em aumento de doenças, gerando adversidades sobre o nível de saúde da população.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Setor Primário	X11,Y55	Esta ação poderá gerar impedimento temporário ao desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias na área a ser trabalhada, sendo esses efeitos de curta duração, uma vez que novas parcelas de solo poderão ser exploradas para o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X11,Y57 X11,Y58	Para o desenvolvimento da ação serão consumidos serviços e materiais. Parte da madeira retirada poderá ser negociada como material lenhoso. Tudo isso refletirá diretamente no crescimento do comércio, provocando aumento das vendas. O setor público será beneficiado com a elevação da arrecadação tributária.
Desmatamento das Áreas de Jazidas e de Apoio Vs. Valores Paisagísticos	X11,Y59	O desmatamento mostra-se como uma ação degradativa, ressaltando-se que esta ação resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico. As áreas desnudadas perderão a beleza natural, com prejuízo para os valores paisagísticos.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Morfologia/Relevo	X12, Y2	Para instalação do canteiro de obras far-se-ão necessárias algumas modificações na topografia original do relevo, o que se dará através de serviços de terraplanagem, causando alterações morfológica, a nível localizado.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Intemperismo / Erosão Vs. Sedimentação Assoreamento	X12,Y3 X12,Y4	A exposição direta da superfície aos agentes intempéricos, bem como o manejo do solo para formação de pátios de manobras, acessos e pátios de estocagem de materiais criará condições para o desenvolvimento dos citados processos. Deve-se considerar os efeitos como de pequena magnitude, uma vez que no local haverá sempre a contenção de focos erosivos.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Qualidade do Solo	X12,Y7	Os locais que abrigarão o canteiro de obras ficarão com as características orgânicas do solo alteradas, posto que para a execução da referida ação serão feitos manejos de materiais na superfície do terreno.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Qualidade das Águas Superficiais; Vs. Rede de Drenagem	X12,Y10 X12,Y12	A instabilidade da superfície na área do canteiro e entorno próximo resultará no carreamento de sedimentos para as áreas topograficamente mais baixas, o que tornará as águas superficiais turvas, alterando sua qualidade, sendo mais significante durante o período chuvoso. Estas também poderão ser alteradas pelo lançamento de efluentes não tratados ou despejo de lixo gerado no canteiro. O carreamento de sedimentos resulta em assoreamento das drenagens, o que causa impacto sobre a rede de drenagem.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Qualidade das Águas Subterrâneas	X12,Y13	A qualidade das águas subterrâneas poderá ser alterada caso o sistema de esgotamento sanitário do canteiro não funcione a contento ou ocorram falhas na operação e manutenção, o que poderá contaminar o lençol freático. Tais efeitos só poderão ser mensurados mediante o monitoramento da qualidade das águas, durante a fase de implantação do empreendimento.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Recarga dos Aqüíferos	X12,Y15	A superfície da área do canteiro ficará mais compactada e menos impermeável que o terreno natural, o que dificultará a infiltração das águas pluviométricas e favorecerá o escoamento superficial. Isto gerará adversidades sobre a contribuição hídrica para o aqüífero.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Qualidade do Ar	X12,Y18	Durante a execução desta ação, o manejo dos materiais e a movimentação de equipamentos provocarão o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos e gases, gerando alteração na qualidade do ar da área de influência do canteiro de obras.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Temperatura; Vs. Luminosidade / Claridade; Vs Evaporação; Vs. Umidade	X12,Y19 X12,Y20 X12,Y22 X12,Y23	A limpeza do terreno para construção das instalações, abertura de acessos e pátios, bem como a compactação dos terrenos resultarão em alteração dos parâmetros citados, destacando-se aumento da luminosidade local e diminuição das taxas de evaporação e umidade, e elevação localizada das temperaturas.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Circulação / Ventos	X12,Y24	A introdução de estrutura e a ausência de cobertura vegetal resultarão em formação de novos corredores eólicos, de forma a alterar a circulação dos ventos, sendo um efeito localizado e de pequena magnitude.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X12,Y30 X12,Y31 X12,Y32	Os animais terrestres sofrerão os efeitos da ação quer seja pela construção do canteiro, quer seja pela presença dos trabalhadores. A fauna tenderá a migrar para as áreas de entorno a procura de refugio e alimento.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Entomofauna	X12,Y34	Grande parte da fauna do solo será erradicada, uma vez que as camadas mais superficiais do solo serão alteradas com a instalação do canteiro.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres	X12,Y35	Referida ação causará instabilidade na dinâmica do ecossistema, haja vista que a retirada da cobertura vegetal induzirá a fauna a migrar para áreas contíguas, indo competir com a fauna dos ecossistemas de entorno, o que provocará também instabilidade temporária nos ambientes receptores.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Mobilidade da População	X12,Y37	Trabalhadores envolvidos com a obra se destacarão para a área, ressaltando-se que ocorrerá também a mobilização de vendedores ambulantes para a área a procura de consumidores empregados na obra, de forma que é previsível o constante deslocamento de pessoas na área do canteiro de obras e nas suas vizinhanças.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Composição; Vs. Contingente	X12,Y38 X12,Y39	A população de trabalhadores envolvida com a obra ficará mais concentrada na área de influência direta do empreendimento, o que irá alterar temporariamente as características da população quanto aos componentes citados.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO		
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Ocupação / Renda	X12,Y40	Para construção do canteiro de obras serão empregados trabalhadores e requisitados serviços diversos, o que gerará ocupação e renda para moradores da área de influência do projeto.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Rede Viária; Vs. Transportes	X12,Y52 X12,Y53	As estradas de acesso ao canteiro serão beneficiadas com melhoramento das suas condições de tráfego. Novas estradas poderão ser abertas para facilitar o fluxo de transporte de carga e de passageiros na área de influência do canteiro, o que gerará saldos positivos à rede viária local e facilitará o fluxo de veículos na área do empreendimento durante a sua implantação.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X12,Y57 X12,Y58	O comércio localizado nas proximidades do canteiro terá incremento na sua demanda, principalmente pelo uso dos salários pagos. Na área de influência funcional serão requisitados produtos diversos para instalação do canteiro, bem como de suas estruturas auxiliares. Tudo isto resultará em crescimento do comércio e gerará maior arrecadação de impostos, favorecendo o setor público.
Instalação do Canteiro de Obras Vs. Valores Paisagísticos	X12,Y59	A ação resultará em alteração da paisagem. As feições naturais da área que abrigará o canteiro serão impactadas de forma adversa, uma vez que a ação irá requerer remoção da vegetação, movimentação de materiais terrosos, terraplanagem e instalação de estrutura antrópica.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Mobilidade	X13,Y37	Durante esta ação haverá grande mobilidade de moradores locais na área de influência direta do açude, os quais serão deslocados para área de reassentamento.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Composição; Vs. Contingente da População	X13,Y38 X13,Y39	A referida ação poderá induzir a migração de moradores residentes nas áreas a serem inundadas, bem como poderá atrair moradores de áreas próximas ou mesmo das áreas periféricas para os locais que serão envolvidos com a ação, visando serem incluídos no processo de reassentamento. Qualquer que seja a resposta ao processo migratório, ocorrerá alteração nas características da população da área de influência direta do projeto, uma vez que tal área ficará inundada.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Ocupação / Renda	X13,Y40	O processo de mudança dos moradores para as áreas de reassentamento irá gerar diversas formas de ocupação, destacando-se construção de moradias, montagem e desmontagem de equipamentos de infra-estrutura e serviços de mudança, entre outros.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Relações Familiares e Sociais; Vs. Tradições e Costumes	X13,Y42 X13,Y43	Esta ação certamente resultará em quebra de laços afetivos e de amizades, bem como poderá ocorrer uma alteração no relacionamento entre as pessoas envolvidas. Tais efeitos são adversos para os citados parâmetros.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Nível de Saúde	X13,Y45	Durante a ação, a população que habita a área há muito tempo e que tem apego pela terra tenderá a demonstrar uma queda no nível saúde, principalmente devido problemas de fundo emocional.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Setor Educação; Vs. Setor Saúde	X13,Y46 X13,Y47	Nos locais de reassentamento serão instalados equipamentos de educação e saúde para atender a população a ser deslocada da área da bacia hidráulica para o campo de reassentamento, esperando-se que os equipamentos a serem instalados sejam compatíveis com as necessidades da população.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Abastecimento D'água; Vs. Esgotamento Sanitario	X13,Y48 X13,Y49	A população da área da bacia hidráulica do açude será deslocada para um local preparado com infra-estrutura básica de água e esgoto, ressaltando-se que, atualmente, grande parte desta população não conta com qualquer serviço de infra-estrutura sanitária, além do que passa por grandes períodos de carência hídrica, inclusive para consumo humano.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Energia Elétrica	X13,Y50	Na área do reassentamento serão instaladas redes de eletrificação, o que possibilitará a iluminação pública e o uso de equipamentos elétricos e eletrônicos por parte da comunidade que será deslocada.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Rede Viária	X13,Y52	A área do reassentamento será beneficiada com estrada rodoviária interligando a área à rodovia estadual, salientando-se que se considerando as atuais condições das estradas de acesso na bacia hidráulica, a rede viária será melhorada.
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Setor Primário	X13,Y55	É previsível que durante o processo, as atividades do setor primário sejam interrompidas parcialmente, com prejuízo para a produtividade, entretanto, após a relocação, as atividades serão retomadas, devendo haver um incremento na produção do setor.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Deslocamento / Reassentamento da População Vs. Setor Terciário Vs. Setor Público	X13,Y57 X13,Y58	Durante a ação serão requisitados serviços de transporte para mudanças e feitas comercialização com venda de produtos que não poderão ser levados com os moradores, bem como serão adquiridos outros produtos para equipar as novas moradias. A população, já assentada, passará a ter atividade econômica estável de modo que serão restabelecidas as relações comerciais e de serviços entre os beneficiados envolvidos e no próprio mercado de entorno, movimentando o setor terciário. As relações comerciais irão favorecer o poder público, seja pelo aumento de arrecadações de impostos, seja pela solução de problemas sociais.
Exploração de Jazidas Vs. Recurso Mineral	X14,Y1	Esta ação do empreendimento resultará na utilização de substâncias minerais da própria área do empreendimento para a construção da barragem, ressaltando-se que a maioria das áreas exploradas ficarão inundadas. Considera-se os benefícios mais significativos, na medida em que serão explorados recursos minerais que ficarão submersos e portanto indisponíveis àexploração futura.
Exploração das Jazidas Vs. Morfologia / Relevo	X14,Y2	Nos locais das jazidas de empréstimo, o relevo será impactado adversamente devido as alterações morfológicas causadas pela retirada de materiais (terrosos, arenosos e pétreos). Ressalta-se, entretanto, que a jazida de terra ficará submersa na bacia hidráulica, já as jazidas de areia estão locadas nas calhas do riacho Santana e do rio Mundaú, o que apesar de gerar impactos ao relevo favorecerá o acúmulo de água, de forma que os impactos mais significativos serão identificados na jazida de pedra, uma vez que os efeitos adversos, principalmente com relação a morfologia ficarão expostos.
Exploração das Jazidas Vs. Intemperismo/ Erosão	X14,Y3	A retirada dos materiais deixará as áreas trabalhadas instáveis e mais susceptíveis a atuação dos agentes de intemperismo e erosão, de forma que durante e imediatamente após a exploração das jazidas, os citados processos serão intensificados. Considerou-se os efeitos como de curta duração, haja vista que as áreas ficarão submersas ou então serão recuperadas.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Exploração das Jazidas Vs. Sedimentação/ Assoreamento	X14,Y4	As superfícies ficarão instáveis em decorrência da ação, o que irá favorecer o processo de carreamento e transporte de materiais finos e particulados, gerando assoreamento das áreas topograficamente mais baixas e das drenagens. Este efeito foi mensurado como de curta duração, uma vez que as áreas exploradas serão recuperadas ou então ficarão submersas na bacia hidráulica.
Exploração das Jazidas Vs. Sismicidade	X14, Y5	Durante a exploração de rochas ocorrerá vibrações no solo devido a propagação de ondas de choque causadas pelo uso de dinamites durante o desmonte. O efeito é de pequena magnitude e curta duração, pois perdurará apenas durante a execução da ação e a vibração é de pequena magnitude, diminuindo a medida que se afasta do corpo explorado.
Exploração das Jazidas Vs. Qualidade do Ar	X14,Y18	Durante esta ação ocorrerá o lançamento de poeiras e particulados e emissão de ruídos e gases, seja pelo manuseio de materiais, seja pelo uso de equipamentos pesados. Os efeitos gerados são de escala local, ação temporária e danos reversíveis.
Exploração das Jazidas Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X14,Y30 X14,Y31 X14,Y32	Durante a execução da ação ocorrerá a movimentação de pessoal e o funcionamento de equipamentos pesados, o que por conseguinte resultará em emissão de ruídos gerados pelos equipamentos e sons diversos emitidos pelos trabalhadores. Tais efeitos refletirão em fuga dos animais silvestres para áreas contíguas, resultando em desequilíbrio biológico, uma vez que elos tróficos poderão ser quebrados.
Exploração das Jazidas Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres	X14,Y35	A fuga da fauna resultará em quebra de elos tróficos, já prejudicados pelas alterações físicas decorrentes da ação. Tudo isso, somado ao desmatamento indispensável para execução da ação resultará em desequilíbrio do ecossistema da área de influência direta das jazidas e de entorno mais próximo.
Exploração das Jazidas Vs. Nível de Saúde	X14,Y45	Durante a execução da ação poderão ocorrer acidentes operacionais envolvendo trabalhadores da obra, bem como moradores da região e animais de criação ou silvestre poderão sofrer acidentes devido o ultralançamento de fragmentos ou escorregamento de materiais.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Exploração das Jazidas Vs. Setor Saúde	X14,Y47	Durante a ação o setor de saúde do município poderá ficar sobrecarregado caso a ocorrência de acidentes operacionais na exploração de jazidas seja freqüente.
Exploração das Jazidas Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X14,Y57 X14,Y58	A exploração das jazidas resultará da demanda por produtos, empregará serviços e produzirá materiais a serem empregados na obra, o que terá como efeito de ponta o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária. Tudo isso favorecerá os citados setores da economia.
Exploração das Jazidas Vs. Valores Paisagísticos	X14,Y59	Esta ação resultará em alterações nos aspectos físicos e bióticos das áreas exploradas, o que gerará alterações adversas na paisagem com impactos visuais significativos.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Morfologia/Relevo	X15,Y2	Esta ação resultará na introdução de novas estruturas na área do empreendimento, destacando-se a construção de barramento, diques e vertedouro, o que gerará significativas alterações nas condições morfológicas e topográficas atuais do relevo.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Intemperismo / Erosão; Vs. Sedimentação/ Assoreamento	X15,Y3 X15,Y4	A execução de escavações e a construção de diques deixarão os terrenos temporariamente instáveis, o que poderá favorecer a atuação dos processos citados, gerando adversidades temporárias. Considera-se este impacto como de curta duração uma vez que após as obras, os terrenos no entorno serão estabilizados, visando a própria segurança da estrutura implantada.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Subsidência/Recalque	X15,Y6	A construção do eixo do barramento e do dique, utilizará um grande volume de material, o que poderá decorrer em processos de subsidência e recalque, dado ao peso imposto nos locais onde serão levantadas estas feições. Como a obra será acompanhada por técnicos habilitados, a ocorrência do citado processo será identificada em tempo hábil, permitindo a tomada de soluções corretivas.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Rede de Drenagem	X15,Y12	As obras de engenharia implicarão em mudanças no padrão da rede de drenagem da área de influencia do empreendimento, tanto a montante quanto a jusante do barramento.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Qualidade do Ar	X15,Y18	Durante a execução destas obras ocorrerão alterações nos padrões de qualidade do ar decorrente da emissão de poeiras, ruídos e gases, em decorrência da emissão de ruídos e poeiras gerados pelo manuseio dos equipamentos e manejo de materiais.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Ocupação / Renda	X15,Y40	Para execução desta ação, além dos operários contratados para construção do açude, serão requisitados serviços terceirizados, o que irá aumentar a oferta de empregos temporários na área de influência do empreendimento.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Nível de Saúde	X15,Y45	Com o aporte de trabalhadores à obra os riscos de transmissão de doenças será mais elevado, o que conseqüentemente irá sobrecarregar o setor de saúde, principalmente as unidades públicas. Os trabalhadores envolvidos com a ação ficarão expostos a acidentes de trabalho ou prejuízo a saúde operacional.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Setor Saúde	X15,Y47	Os operários envolvidos com a obra ficarão sujeitos a riscos de acidentes e prejuízo à saúde operacional, o que conseqüentemente resultará em maior demanda pelos serviços de saúde à disposição da população.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X15,Y57 X15,Y58	Para execução da obra serão requisitados materiais e serviços, além de que serão empregados trabalhadores especializados e não especializados, o que refletirá em benefícios sociais e econômicos para as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, resultando em saldos positivos sobre os citados setores da economia.
Obras de Engenharia da Barragem Vs. Valores Paisagísticos	X15,Y59	As obras de engenharia resultarão em alteração da paisagem natural pela imposição de novas feições no relevo, as quais com o passar do tempo, serão incorporadas ao ambiente. Durante a execução da obra a paisagem será impactada de forma adversa, ressaltando-se a poluição visual em virtude do próprio aspecto construtivo da obra.
Manejo da Fauna Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X16,Y30 X16,Y31 X16,Y32	Esta ação atua diretamente no sentido de conduzir a fauna da área a ser desmatada (área da bacia hidráulica), para as áreas contíguas, de forma a evitar que os animais sofram danos, uma vez que a não realização desta ação poderá levar os animais ao stress ou até a morte. Esta ação é importante para a preservação das diversas espécies de animais existentes na área.
Manejo da Fauna Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres	X16,Y35	Esta ação será executada no sentido de manter o equilíbrio biológico dos ecossistemas nas áreas de entorno à obra, evitando-se prejuízos para a diversidade faunística.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Manejo da Fauna Vs. Ocupação / Renda	X16,Y40	A referida ação empregará serviços especializados e trabalhadores da região, resultando em maior oferta de empregos na área de influência do empreendimento.
Manejo da Fauna Vs. Tradições / Costumes	X16,Y43	Esta ação influenciará positivamente os moradores da região, no sentido de proteger os animais silvestres, gerando mudanças positivas no comportamento quanto a caça e captura de animais, assim como quanto as diversas formas de proteção dos seus habitats.
Manejo da Fauna Vs. Nível de Saúde	X16,Y45	Esta ação minimizará os ataques de animais peçonhentos ou espécies agressivas aos moradores da região do empreendimento, os quais poderão fugir para as áreas habitadas. Outro aspecto positivo é que durante esta ação serão repassadas aos moradores locais medidas de primeiros socorros. Tudo isso refletirá positivamente sobre o nível de saúde da população.
Manejo da Fauna Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X16,Y57 X16,Y58	Para execução da ação serão requisitados materiais e serviços, bem como serão criadas oportunidades de empregos temporário, o que resultará em saldos positivos sobre os setores da economia da área de influência do projeto, esperando-se o crescimento no comércio e aumento da arrecadação de impostos.
Manejo da Fauna Vs. Valores Paisagísticos	X16,Y59	Esta ação refletirá em manutenção das relações bióticas importantes para manutenção do equilíbrio ecológico das áreas de entorno.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Intemperismo/Erosão; Vs. Sedimentação / Assoreamento	X17,Y3 X17,Y4	A remoção da cobertura vegetal deixará a superfície exposta aos agentes intempéricos e erosivos, tornando-a mais susceptível ao carreamento de sedimentos, o que irá gerar sulcos erosivos nas áreas mais elevadas e assoreamento das áreas topograficamente mais baixas. Esses efeitos, embora sejam de grande magnitude, são de curta duração, uma vez que a área a ser desmatada ficará submersa e encoberta pelo espelho d'água.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Qualidade do Solo	X17,Y7	O desmatamento resultará em prejuízo para o potencial orgânico do solo, uma vez que os terrenos desmatados ficarão expostos a ação do sol e a lixiviação de minerais, gerando impacto adverso sobre o parâmetro citado.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Desmatamento da Área Inundável Vs. Qualidade das Águas Superficiais	X17,Y10	A princípio, esta ação decorrerá em alterações nos parâmetros físicos das águas superficiais, sendo a turbidez e alteração na cor os efeitos mais esperados no início do enchimento do reservatório. Posteriormente, esta ação resultará em efeitos positivos relevantes para a qualidade da água acumulada no reservatório, pois com vegetação submersa a água acumulada por um longo período, permite o desenvolvimento de processos como a eutrofização.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Qualidade do Ar	X17,Y18	Durante o desmatamento a qualidade do ar será impactada adversamente em virtude da emissão de poeiras, ruídos e gases gerados pelo manejo de materiais e funcionamento dos equipamentos, sendo os efeitos de curta duração, pois desaparecerão ao término da ação.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Temperatura; Vs. Luminosidade/Claridade; Vs. Evaporação; Vs. Umidade	X17,Y19 X17,Y20 X17,Y22 X17,Y23	A retirada da cobertura vegetal da área da bacia hidráulica resultará em alterações no micro-clima local, esperando-se acréscimo nos índices de temperatura, maior incidência de luminosidade, maior claridade no ambiente e variação nas taxas de evaporação e umidade do ar, tornando as condições ambientais mais inóspitas. Estes efeitos são de curta duração, uma vez que posteriormente a área desmatada será ocupada pelo açude, quando as condições climáticas serão amenizadas.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Circulação / Ventos	X17,Y24	Com o desmatamento surgirão novos corredores de correntes de ar, pois serão eliminadas das áreas desmatadas as barreiras formadas pela vegetação existente antes da ação.
Desmatamento das Áreas Inundáveis Vs. Caatinga Arbustiva Vs. Mata de Várzea Vs. Vegetação Subperenifolia Vs. Campos Antrópicos	X17,Y25 X17,Y26 X17,Y27 X17,Y28	Estes ambientes serão diretamente impactados, ressaltando-se que a ação resultará em perda do patrimônio florístico dos vários ambientes contidos na área da bacia hidráulica e também de importante banco de germoplasma da área, ressaltando-se que ocorrerão perdas de vegetais de importância ecológica, de valor paisagístico e medicinal.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X17,Y30 X17,Y31 X17,Y32	A retirada da vegetação resultará em prejuízo à fauna silvestre, a qual perderá pontos de abrigo e fontes de alimentação direta e indireta, ressaltando-se ainda a quebra da cadeia trófica Os efeitos sobre a fauna serão minimizados pela ação de manejo da fauna que será precedente ao desmatamento.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Desmatamento da Área Inundável Vs. Entomofauna	X17,Y34	A fauna do solo perderá seu habitat, não só pela perda dos vegetais, mas também pela alteração nas condições de umidade de temperatura decorrente da remoção da cobertura vegetal. Este grupo faunístico será erradicado da área trabalhada, ressaltando-se que este grupo da fauna é a base da cadeia trófica dos ecossistemas a serem desmatados.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres	X17,Y35	Esta ação decorrerá em efeitos negativos sobre os ecossistemas afetados, pois a flora será removida e a fauna será estimulada a migrar para outros ambientes nas áreas de entorno, de forma que as relações ecológicas serão interrompidas. As áreas que abrigarão a fauna migrante passarão por instabilidade até que se restabeleçam novos elos tróficos. Tanto na área trabalhada como no seu entorno a dinâmica dos ecossistemas terrestres sofrerá prejuízo.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Nível de Saúde da População Vs. Setor Saúde	X17,Y45 X17,Y47	Durante a operação os operários correrão riscos de acidente, principalmente relacionados a ataques de animais peçonhentos. A população de insetos poderá se deslocar para as áreas habitadas e prejudicar a saúde da população do entorno. Tudo isso irá sobrecarregar o setor de saúde da área de influência do empreendimento.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X17,Y57 X17,Y58	Para a execução da ação serão empregados produtos, equipamentos e serviços, sendo que a ação resultará em produção de materiais vegetais comercializáveis. As relações comerciais decorrentes da ação refletirão em desenvolvimento do setor terciário, o que favorecerá o setor público pelo recolhimento de impostos.
Desmatamento da Área Inundável Vs. Valores Paisagísticos	X17,Y59	A retirada da cobertura vegetal da área da bacia hidráulica resultará em impacto significativo sobre a paisagem da região, destacando-se os impactos visuais pela perda do patrimônio florístico e faunístico. Mensurou-se o efeito como um impacto adverso significativo mas de curta duração, por se considerar que os valores paisagísticos serão compensados posteriormente com a presença do reservatório.
Terraplanagem Vs. Morfologia/Relevo	X18,Y2	Esta ação envolve o manejo de materiais através de corte e aterro na superfície para compensações topográficas, em função dos objetivos do empreendimento, de forma que a terraplanagem resultará da configuração natural do relevo, sendo o efeito gerado irreversível.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Terraplanagem Vs. Sedimentação/ Assoreamento.	X18,Y4	A terraplanagem envolve o manejo de materiais terrosos, o que deixa as superfícies trabalhadas instáveis e mais susceptíveis ao carreamento de sedimentos, o que poderá favorecer a deposição de sedimentos nas partes mais baixas.
Terraplanagem Vs. Qualidade do Ar	X18,Y18	Durante a terraplanagem a qualidade do ar na área de influência da ação será alterada de forma adversa, tendo como efeito a emissão de ruídos e o lançamento de poeiras gerados pelo manuseio dos equipamentos pesados e pelo manejo de materiais terrosos.
Terraplanagem Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X18,Y30 X18,Y31 X18,Y32	Os ruídos emitidos pelos equipamentos utilizados durante a ação afugentarão os animais das áreas de entorno da ação para locais mais distantes, sendo este efeito temporário e reversível.
Terraplanagem Vs. Ocupação / Renda	X18, Y40	As ações de movimentação de terra e constituição da barragem geram alguns postos de trabalho especializados e não-especializados, sendo estes ocupados pela população local.
Terraplanagem Vs. Nível de Saúde; Vs. Setor Saúde	X18,Y45 X18,Y47	Os operários envolvidos com a ação correrão riscos de acidentes ou de prejuízo a saúde operacional, o que demandará por serviços médicos.
Terraplanagem Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X18,Y57 X18,Y58	Para execução da ação serão empregados equipamentos, consumidos materiais combustíveis, peças de reposição e utilizados materiais terrosos. Serão ainda empregados trabalhadores e requisitados serviços, o que fortalecerá as relações comerciais na área de influência da ação, favorecendo os citados setores da economia.
Terraplanagem Vs. Valores Paisagísticos	X18,Y59	Esta ação refletirá em alterações no relevo natural, ficando a configuração topográfica moldada em função dos objetivos do empreendimento. O efeito é considerado de pequena magnitude tendo-se em vista que quando da execução da referida ação a área já terá passado por alterações paisagísticas mais significativas pela perda da flora.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Qualidade das Águas Superficiais	X19,Y10	A retirada de estruturas como fossas, currais, casas e etc., existentes na área da bacia hidráulica tem a função de evitar o desenvolvimento de processos de eutrofização e de facilitar a aeração da água a ser acumulada, o que resultará em melhoria do padrão de qualidade da água a ser acumulada.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Qualidade do Ar	X19,Y18	Durante esta ação serão lançados a nível localizado, poeiras, ruídos e odores, o que irá alterar a qualidade do ar, ressaltando-se ser este efeito temporário e reversível.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Ocupação / Renda	X19,Y40	Para execução da ação serão sublocados serviços para desmonte, remoção e carregamento dos materiais remanescentes da ação, o que irá gerar ocupação e renda temporária para moradores da região do empreendimento.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Tradições / Costumes	X19,Y43	A remoção de moradias, currais, estábulos e outras estruturas existentes na área e que fazem parte da rotina dos moradores do lugar, resultará em perda de hábitos já adquiridos e passados de geração à geração.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Nível de Saúde; Vs. Setor Saúde	X19,Y45 X19,Y47	Durante esta ação as pessoas envolvidas ficarão expostas a riscos de acidentes. Alguns moradores poderão sofrer prejuízos emocionais. Tais fatores resultarão em aumento pela procura de serviços, sobrecarregando o setor.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Energia Elétrica; Vs. Rede Viária	X19,Y50 X19,Y52	Estes equipamentos de infra-estrutura existente na área de influência direta da bacia hidráulica serão desativados ou remanejados, gerando prejuízo sobre o funcionamento normal dos componentes citados.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Setor Primário	X19,Y55	Esta ação envolverá a remoção de edificações e equipamentos utilizados na produção agrícola e pecuária, de forma que o remanejamento interferirá temporariamente no desenvolvimento do citado setor da economia.
Remoção de Estruturas Existentes Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X19,Y57 X19,Y58	A execução desta operação resultará em acúmulo de materiais que poderão ser comercializados (estercos, arames, tijolos, telhas e etc.) gerando renda para a população envolvida, sendo que os lucros serão empregados no comércio. A aquisição de serviços e produtos para a operação, bem como os numerários pagos, refletirão em maior circulação de moeda no mercado. Tudo isso irá gerar impostos e favorecerá o poder público.
Desmobilização do Canteiro de Obras Vs. Qualidade do Ar	X20,Y18	A remoção da estrutura montada para o canteiro de obras resultará em lançamento de poeiras e a missão de ruídos, sendo os efeitos de pequena magnitude e curta duração, uma vez que concluída a ação a qualidade do ar retornará ao seu padrão de normalidade.
Desmobilização do Canteiro de Obras Vs. Mobilidade; Vs. Ocupação/Renda	X20,Y37 X20,Y40	Com a desmobilização do canteiro de obras, os operários envolvidos com a implantação do empreendimento serão dispensados de suas funções, de forma que estes ficarão desempregados e se mobilizarão para outras frentes de serviço a procura de empregos.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Desmobilização do Canteiro de Obras Vs. Expectativas	X20,Y41	Esta ação do empreendimento gerará expectativas negativas à população envolvida com a implantação da obra, pois a dispensa dos trabalhadores, geralmente vem acompanhada de instabilidade emocional e financeira.
Desmobilização do Canteiro de Obras Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X20,Y57 X20,Y58	Esta ação refletirá em decréscimo do número de empregos diretos e indiretos, e ainda em encerramento de atividades potencialmente consumidora de produtos e materiais na região do empreendimento, o que resultará em queda no comércio e conseqüentemente em diminuição das arrecadações de impostos. Ao setor público serão também criados problemas sociais desencadeados pelo desemprego.
Enchimento do Reservatório Vs. Recursos Minerais	X21,Y1	Com o enchimento do açude, os bens minerais potencialmente exploráveis na área de influência física, ficarão submersos na área da bacia hidráulica, salientando-se que os principais recursos minerais identificados são areia, argilas e rochas de composição granítica.
Enchimento do Reservatório Vs. Morfologia / Relevo	X21, Y2	Diante desta ação as feições do relevo na área de influência física do empreendimento ficarão submersas, podendo inclusive ocorrer perdas de pontos de referência geográfica no relevo regional.
Enchimento do Reservatório Vs. Intemperismo / Erosão; Vs. Sedimentação / Assoreamento	X21,Y3 X21,Y4	O escoamento das águas superficiais para dentro da bacia hidráulica transportará sedimentos de grã fina o que resultará em formação de sulcos erosivos nas partes mais altas e assoreamento onde a topografia é rebaixada.
Enchimento do Reservatório Vs. Sismicidade	X21,Y5	Esta ação resultará na concentração de um grande volume de água, o qual fará pressão sobre o barramento, podendo gerar efeito de vibrações e cisalhamentos. Com relação a sismicidades decorrentes de efeitos geológicos, deve-se considerar que a área apresenta estabilidade tectônica.
Enchimento do Reservatório Vs. Disponibilidade	X21,Y8	Esta ação resultará em ocupação da área da bacia hidráulica, de forma que algumas áreas agricultáveis, ficarão submersas.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Enchimento do Reservatório Vs. Uso e Ocupação	X21,Y9	Com o enchimento do reservatório, as áreas de entorno apresentarão maior potencialidade ao uso agrícola, o que favorecerá o uso e ocupação das propriedades rurais na área de influência do açude.
Enchimento do Reservatório Vs. Disponibilidade das Águas Superficiais; Vs. Rede de Drenagem	X21,Y11 X21,Y12	Com o enchimento do reservatório ocorrerá um aumento significativo na disponibilidade das águas superficiais, sendo que o reservatório permitirá o aproveitamento dos recursos hídricos de boa qualidade durante todo o ano. A rede de drenagem a jusante será beneficiada com a perenização de cursos d'água.
Enchimento do Reservatório Vs. Disponibilidade das Águas Subterrâneas; Vs. Recarga dos Aqüíferos	X21,Y14 X21,Y15	A manutenção hídrica do reservatório gerará efeitos positivos sobre as reservas subterrâneas, uma vez que permitirá o aumento de infiltração e diminuição de evaporação do solo, proporcionando maior disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos.
Enchimento do Reservatório Vs. Exutórios	X21,Y17	A jusante do barramento surgirão pontos de ressurgência de água em decorrência da elevação do nível freático.
Enchimento do Reservatório Vs. Temperatura; Vs. Umidade	X21,Y19 X21,Y23	Os índices de temperatura e umidade na área do açude e entorno próximo serão influenciados pela presença do açude, onde poderá ser observado um microclima mais ameno com parâmetros de temperatura e umidade mais baixos.
Enchimento do Reservatório Vs. Luminosidade/Claridade	X21,Y20	Ocorrerá um aumento de claridade e luminosidade na área da bacia hidráulica, sendo que os efeitos de luminosidade e claridade serão realçados pela superfície plana do espelho d'água.
Enchimento do Reservatório Vs. Circulação/Ventos	X21,Y24	Na área do açude a circulação de ventos será mais intensa, uma vez que não existirão barreiras para impedir ou direcionar as correntes de ar que circularão no local.
Enchimento do Reservatório Vs. Mata de Várzea	X21,Y26	A presença do açude proporcionará a formação dos citados ambientes, destacando-se que no contorno do açude será conservada uma faixa de preservação permanente, onde a mata ciliar poderá apresentar maior estrato vegetal e densidade florística, pois a disposição de água permitirá que a vegetação apresente melhor desenvolvimento.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Enchimento do Reservatório Vs. Zona Lacustre	X21,Y29	A formação do reservatório proporcionará novas condições ambientais para criação do ecossistema lacustre, pois durante o enchimento, serão transportadas pela águas contribuintes espécies animais e vegetais, as quais manterão relações ecológicas.
Enchimento do Reservatório Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna; Vs. Ictiofauna; Vs. Entomofauna	X21,Y30 X21,Y31 X21,Y32 X21,Y33 X21,Y34	Com o enchimento do açude será atraída uma diversidade significativa de animais terrestres e aquáticos pertencentes ao grupo citados, esperando-se que nas áreas marginais do reservatório ocorra a reiniciação da biocenose, prejudicada durante a fase de implantação da obra. Ressalta-se que atualmente a fauna sofre a sazonalidade hídrica, o que leva animais a migrarem para áreas mais úmidas. Com relação a ictiofauna, este grupo que é pouco representativo no local, terá amplas condições ambientais para se desenvolver.
Enchimento do Reservatório Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres	X21,Y35	A presença do açude resultará em saldos positivos sobre os ecossistemas terrestres nas áreas de entorno do reservatório, especialmente na área de preservação permanente que contornará toda a bacia hidráulica. Será restabelecido o equilíbrio biológico, uma vez que serão reatados elos tróficos, proporcionados pela melhoria das condições ambientais.
Enchimento do Reservatório Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Aquáticos	X21,Y36	No reservatório, serão introduzidos populações de peixes, crustáceos, moluscos, insetos, plâncton e etc., através de processos naturais, transportadas pelas águas ou mesmo através de ações antrópicas, o que proporcionará a formação do ecossistema aquático. Este meio passará por uma fase de estruturação da cadeia trófica até que o equilíbrio ecológico seja alcançado.
Enchimento do Reservatório Vs. Tradições/Costumes	X21,Y43	O enchimento do reservatório proporcionará à população da região do empreendimento possibilidades para despertar novas tradições e costumes, destacando-se entre outros novos hábitos alimentares, incluindo peixe na dieta alimentar, novas formas de diversão e lazer, como banhos de açudes aos domingos e etc.
Enchimento do Reservatório Vs. Abastecimento D'água	X21,Y48	O enchimento do reservatório irá garantir o abastecimento público de água da sede do município de Trairi, o que tornará eficiente o sistema de distribuição de água da cidade.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Enchimento do Reservatório Vs. Turismo e Lazer	X21,Y54	Com a presença do açude serão ampliadas as alternativas de turismo e lazer não só do município, mas também da região de entorno.
Enchimento do Reservatório Vs. Setor Primário	X21,Y55	Esta ação permitirá que as áreas a jusante do reservatório sejam aproveitadas para o pleno desenvolvimento de atividades agrícolas e pastoris, ressaltando-se que atualmente a agricultura, que é de subsistência, é praticada apenas no período chuvoso, com a presença do açude, o agricultor terá condições de produzir mais de uma safra por ano.
Enchimento do Reservatório Vs. Setor Público	X21,Y58	Esta ação retrata a efetivação da obra implantada com investimentos do poder público, o que dá maior credibilidade às obras públicas sob a ótica da população. Este setor contabilizará saldos positivos quanto a solução de problemas sanitários, sociais e econômicos.
Enchimento do Reservatório Vs. Valores Paisagísticos	X21,Y59	O açude se mostrará como um atrativo de significativa importância para o embelezamento da região, uma vez que o açude se destacará no ambiente de caatinga. Os valores ambientais serão realçados e a paisagem será beneficiada com um elemento de importante valor estético e ecológico.
Construção de Infra-Estrutura de Apoio Vs. Qualidade do Ar	X22,Y18	Durante as obras serão laçados ao ambiente materiais particulados e poeiras geradas pelo manuseio de equipamentos e manuseio de materiais terrosos e de construção civil. Ruídos também poderão ser emitidos pelos equipamentos utilizados durante a construção de infra-estrutura. Estes efeitos são temporários e de pequena monta.
Construção de Infra-Estrutura de Apoio Vs. Ocupação/Renda	X22,Y40	Para instalação dos equipamentos de infra-estrutura de apoio serão empregados trabalhadores, o que resultará em maior oferta de ocupações temporárias.
Construção de Infra-Estrutura de Apoio Vs. Abastecimento de Água; Vs. Esgotamento Sanitário; Vs. Energía Elétrica	X22,Y48 X22,Y49 X22,Y50	Estes equipamentos serão instalados com fins de otimizar os serviços de infra-estrutura na área de influência direta do açude (operacional e administrativa), os quais posteriormente dará suporte ao desenvolvimento das atividades voltadas a utilização do açude.
Construção de Infra-Estrutura de Apoio Vs. Rede Viária	X22,Y52	Estradas de acesso serão abertas visando a eficiência da operação e manutenção do reservatório, estas estradas poderão servir para o transporte de passageiros e escoamento da produção.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Construção de Infra-Estrutura de Apoio Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X22,Y57 X22,Y58	Serão adquiridos materiais e serviços e contratados operários para execução das obras, o que resultará em crescimento do comércio. O aumento nas vendas, bem como o recolhimento de taxas, encargos e tributos favorecerão o setor público.
Construção de Infra-Estrutura de Apoio Vs. Valores Paisagísticos	X22,Y59	As edificações de infra-estrutura de apoio implicarão numa possível melhoria no aspecto paisagístico da área, após as obras de implantação do empreendimento.
FASE DE OPERAÇÃO		
Reservação Vs. Uso e Ocupação do Solo	X23,Y9	A existência do reservatório d'água proporcionará às propriedades rurais nas áreas de entorno do açude melhores condições quanto ao uso e ocupação em virtude da disponibilidade hídrica.
Reservação Vs. Qualidade; Vs. Disponibilidade das Águas Superficiais	X23,Y10 X23,Y11	A reservação resultará em uma grande disponibilidade de recursos hídricos superficiais, os quais apresentarão quantificação e qualificação ao uso previsto.
Reservação Vs. Recarga; Vs. Exutório	X23,Y15 X23,Y17	A reservação das águas superficiais favorecerá uma maior infiltração de águas, refletindo em maior recarga dos aqüíferos, o que conseqüentemente contribuirá para elevar o nível piezométrico, facilitando o surgimento de pontos de ressurgência nas áreas próximas ao açude, principalmente a jusante da barragem.
Reservação Vs. Temperatura; Vs. Luminosidade/Claridade; Vs. Evaporação Vs. Umidade	X23,Y19 X23,Y20 X23,Y22 X23,Y23	Na área de influência física do açude ocorrerão alterações climáticas localizadas, sendo esperado o estabelecimento de um microclima diferenciado, destacando-se o decréscimo localizado da temperatura e aumento da umidade do ar. Em contra partida, quanto maior a superfície do espelho d'água maior a taxa de evaporação local, bem como maior a luminosidade local, o que é favorecido pelo aumento da relação incidência/reflexão dos raios solares sobre o espelho d'água.
Reservação Vs. Mata de Várzea Vs. Vegetação subperenifolia Vs. Zona Lacustre	X23,Y26 X23,Y27 X23,Y29	A presença do açude proporcionará o desenvolvimento de ecossistemas que atualmente são pouco significativos na área do empreendimento, a exemplo dos ambientes lacustre e da mata ciliar. Com o açude estes ecossistemas passarão a apresentar maior potencialidade ecológica.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE OPERAÇÃO		
Reservação Vs. Campos Antrópicos	X23, Y28	A reservação possibilitará o desenvolvimento de culturas irrigadas nas áreas de entorno do açude, o que poderá resultar em ampliação dos campos antrópicos e diversificação dos produtos cultivados.
Reservação Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna	X23, Y30 X23, Y31 X23, Y32	Com a reservação serão atraídos para a área de entorno do açude animais dos diversos grupos da fauna, os quais serão beneficiados com a permanente disponibilidade hídrica de superfície, esperando-se que ocorra uma maior densidade e diversidade de animais nos ambientes de entorno do açude.
Reservação Vs. Ictiofauna	X23,Y33	No reservatório será criado um ambiente favorável ao desenvolvimento da ictiofauna.
Reservação Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Terrestres Vs. Dinâmica dos Ecossistemas Aquáticos	X23,Y35 X23,Y36	Os ecossistemas do reservatório e do seu entorno apresentarão novas relações bióticas e serão criados elos tróficos intensificando a evolução bioecológica do meio ambiente da área do projeto, o que refletirá em maior diversificação da fauna e da flora local e equilíbrio trófico. A ação resultará em impactos benéficos de grande magnitude e importância significativa.
Reservação Vs. Tradições/Costumes	X23,Y43	A população da região do empreendimento passará a adquirir novos hábitos com a existência do açude, destacando-se a introdução de peixe na dieta alimentar, passeios ecológicos na área do açude, banhos nos finais de semana e etc.
Reservação Vs. Nível de Saúde; Vs. Setor Saúde	X23,Y45 X23,Y47	A reservação de águas superficiais garantirá o abastecimento público permanente, fornecerá fonte alternativa de proteínas para alimentação da população de entorno, além de que possibilitará o cultivo de culturas irrigadas durante o ano todo, o que refletirá em melhoria do nível de saúde da população, e, conseqüentemente, resultará em minimização quanto a procura dos equipamentos de saúde à disposição da população.
Reservação Vs. Abastecimento D'água	X23,Y48	O açude público garantirá o suprimento de água para a população da sede do município de Trairi. Atenderá também a demanda por água das populações periféricas ao açude, o que será de grande importância, principalmente no período de estiagem.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE OPERAÇÃO		
Reservação Vs. Setor Primário	X23,Y55	A presença do reservatório beneficiará as atividades agrícolas e pecuárias, uma vez que poderá garantir a continuidade da produção mesmo nos períodos de estiagem. Espera-se que o açude seja um elemento impulsionador da produção deste setor.
Reservação Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X23,Y57 X23,Y58	A existência do açude possibilitará a diversificação de atividades econômicas, além do crescimento de atividades econômicas tradicionais do local, as quais mostram-se entravadas ao desenvolvimento devido a carência hídrica.
Reservação Vs. Valores Paisagísticos	X23,Y59	A área do empreendimento será contemplada com a presença de um açude, o que será de significativa importância para o conjunto paisagístico do ambiente, uma vez que o açude demonstrará impacto visual positivo, pois se refletirá como um atenuante das condições ambientais adversas intrínsecas do ecossistema natural da região.
Captação d'Água para Abastecimento Público Vs. Abastecimento d'Água	X24,Y48	Com o Açude Público, será garantido o fornecimento de água para a sede do município e demais comunidades circunvizinhas, melhorando assim o sistema de abastecimento público d'água.
Captação d'Água para Abastecimento Público Vs. Setor Público	X24,Y58	Com o aumento da oferta hídrica na sede do município, alguns serviços públicos que necessitam da disponibilidade de água serão afetados positivamente, tais como postos de saúde, hospitais, escola e etc.
Usos Múltiplos Vs Uso e Ocupação do Solo	X25,Y9	Os usos múltiplos do reservatório proporcionarão uma nova forma de uso e ocupação do solo regulamentadas pela companhia de gerenciamento do recurso hídrico. Estas formas de uso serão destinadas primariamente às formas de geração de renda para a população local.
Usos Múltiplos Vs Qualidade das Águas Superficiais	X25,Y10	Os usos múltiplos do reservatório e do seu entorno terão resposta no padrão da qualidade das águas estocadas no açude numa razão quase que inteiramente direta. A qualidade destas águas somente será definida através do controle e monitoramento ambiental das áreas adjacentes.
Usos Múltiplos Vs Campos Antrópicos	X25,Y28	A principal forma de uso dos entornos do açude será a agricultura irrigada. O incremento desta atividade redundará no crescimento deste ecossistema na região.
Usos Múltiplos Vs Zona Lacustre	X25,Y29	O controle das formas de uso do açude publico favorecera o ambiente lacustre das margens do mesmo, permitindo que o mesmo se desenvolva e não sofra degradações posteriores.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
FASE DE OPERAÇÃO		
Usos Múltiplos Vs Uso e Ocupação/Renda	X25,Y40	As atividades setorizadas para o entorno do açude público, principalmente a agricultura irrigada, resultará na geração de novas oportunidades para o homem do campo que terá terra e água disponíveis para o retorno à atividade de plantio. Este novo quadro contribuirá para a permanência do homem no campo com nova oportunidade de ocupação e geração de renda por um período bem mais elástico do que aquele que era baseado unicamente nos fatores meteorológicos.
Usos Múltiplos Vs Tradições e Costumes	X25,Y43	O bem estar social ocasionado pelas novas oportunidades de ocupação e renda nas áreas de usos múltiplos do açude público poderão favorecer a preservação dos costumes e tradições locais.
Usos Múltiplos Vs Uso e Setor Primário	X25,Y55	O setor primário será um dos segmentos que mais se beneficiarão do açude público. As novas áreas de produção a serem locadas nas margens do açude permitirão que o segmento tenha um incremento na sua capacidade produtiva e na oferta de produtos.
Usos Múltiplos Vs Setor Terciário; Vs. Setor Público	X25,Y57 X25,Y58	Os usos múltiplos planejados para as áreas adjacentes ao açude ocasionarão uma possibilidade de incremento do setor comercial da região tendo em vista que aqueles que se estabelecerem nestas áreas necessitarão de ferramentas e implementos para executarem suas tarefas. Além disso, com a renda obtida destes usos, haverá uma maior demanda por outros bens e produtos. Este incremento no comércio favorecerá por conseqüência o crescimento econômico tributário da região e do setor público.
Plano de Desmatamento Racional Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna; Vs. Entomofauna	X26,Y30 X26,Y31 X26,Y32 X26,Y34	Com a execução deste plano ocorrerá uma proteção aos animais silvestres, bem como otimizará as características bioecológicas dos seus habitats, de forma que esta ação resultará em maior densidade e diversidade de espécies animais nos diversos grupos da fauna encontrado na área do empreendimento.
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Plano de Desmatamento Racional Vs. Intemperismo/Erosão; Vs. Sedimentação / Assoreamento	X26,Y3 X26,Y4	O plano de desmatamento racional direcionará medidas no sentido de prevenir e evitar o desencadeamento de processos erosivos na bacia contribuinte, bem como o assoreamento nos leitos das drenagens, principalmente na área do açude, de forma que a ação beneficiará bacia hidrográfica do açude e também os cursos d'água das áreas em torno do reservatório, evitando a intensificação do transporte de sedimento e assoreamento do reservatório.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Plano de Desmatamento Racional Vs. Caatinga Arbustiva Vs. Mata de Várzea Vs. Vegetação Subperenifolia Vs.Campos Antrópicos	X26,Y25 X26,Y26 X26,Y27 X26,Y28	As unidades vegetacionais existentes na área de entorno do açude serão preservadas, principalmente na faixa de preservação permanente, onde haverá a possibilidade de maior adensamento das espécies vegetais dos ecossistemas citados. A ação gerará efeitos positivos sobre os ambientes citados.
Plano de Desmatamento Racional Vs. Mastofauna; Vs. Herptofauna; Vs. Ornitofauna; Vs. Entomofauna	X26,Y30 X26,Y31 X26,Y32 X26,Y34	Com a execução deste plano ocorrerá uma proteção aos animais silvestres, bem como otimizará as características bioecológicas dos seus habitats, de forma que esta ação resultará em maior densidade e diversidade de espécies animais nos diversos grupos da fauna encontrado na área do empreendimento.
Plano de Desmatamento Racional Vs. Ecossistemas Terrestres	X26,Y35	A ação irá resultar em um equilíbrio ecológico dos ecossistemas da área de entorno do empreendimento.
Plano de Desmatamento Racional Vs. Ocupação e Renda	X26,Y40	A adoção do plano necessitará de mão de obra, gerando automaticamente ocupação e renda para a população residente próximo ao empreendimento.
Plano de Desmatamento Racional Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X26,Y57 X26,Y58	Este programa requisitará serviços especializados, empregará equipamentos e consumirá produtos. Os valores pagos pelos serviços, bem como as aquisições de mercadorias resultarão em incremento do comércio. As taxas, encargos e tributos gerados beneficiarão o setor público.
Plano de Desmatamento Racional Vs. Valores Paisagísticos	X26, Y59	A ação garantirá a conservação e melhoria dos aspectos faunísticos e florísticos da área de influência do açude. Esta ação é de fundamental importância para a composição da paisagem, uma vez que os valores naturais serão preservados.
Plano de Controle da Eutrofização Vs. Qualidade das Águas Superficiais	X27, Y10	O plano de controle da eutrofização torna-se de fundamental importância no controle da qualidade da água do reservatório, para garantir a qualidade das águas dentro dos padrões exigidos para uso e consumo humano. Esta ação será de grande relevância para o direcionamento de medidas mitigadoras e de controle dos efeitos adversos que possam ocorrer durante as demais fases do empreendimento.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Plano de Controle da Eutrofização Vs. Ictiofauna	X27, Y33	Esta ação resultará em definição do padrão de qualidade da água, permitindo que medidas de controle de qualidade sejam tomadas em tempo hábil, o que refletirá em melhoria da qualidade de vida da fauna contida no reservatório.
Plano de Controle da Eutrofização Vs. Zona Lacustre; Vs. Ecossistemas Aquáticos	X27, Y29 X27, Y36	O acompanhamento da evolução dos processos biológicos no ecossistema aquático resultará em melhoria da qualidade ambiental, o que garantirá uma dinâmica estável e saudável do ambiente.
Plano de Controle da Eutrofização Vs. Ocupação e Renda	X27, Y40	Para o desenvolvimento desta ação far-se-á necessária a contratação de profissionais, os quais deverão ser treinados previamente, de forma que serão ofertados empregos diretos e indiretos para execução da ação.
Plano de Controle da Eutrofização Vs. Nível de Saúde; Vs. Setor Saúde	X27, Y45 X27, Y47	O controle de vetores se constituirá em ações profiláticas que serão adotadas visando a qualidade do nível de saúde da população da área de influência direta do empreendimento, o que beneficiará o setor com o decréscimo da demanda por saúde curativa, diminuindo a procura por esses serviços nas unidades de saúde.
Plano de Controle da Eutrofização Vs. Setor Terciário; Setor Público	X27, Y57 X27, Y58	Os empregos gerados refletirão em aquecimento das vendas no comércio, considerando-se que este setor cresce muito em função dos índices de emprego. A ação apresentará saldos positivos com relação aos investimentos de verbas públicas no setor de saúde. Os serviços públicos de saúde da área terão assistência preventiva, evitando-se gastos extras para combater endemias.
Plano de Educação Ambiental Vs. Qualidade do Solo; Qualidade das Águas Superficiais; Vs. Qualidade das Águas Subterrâneas	X28, Y7 X28, Y10 X28, Y13	Este programa terá como meta esclarecer a população quanto a importância de se preservar o meio ambiente em que vive. Serão direcionadas ações de educação ambiental voltadas para os citados componentes, visando o desenvolvimento de uma conscientização preservacionista através de método simples de educação informal da população de entorno do reservatório, que será de grande valia para conservação da qualidade dos recursos hídricos e do solo.
Plano de Educação Ambiental Vs. Ecossistemas Terrestres; Vs. Ecossistemas Aquáticos.	X28, Y35 X28, Y36	Este plano será concebido no sentido de manter a dinâmica dos ecossistemas da área da bacia hidráulica e do seu entorno equilibrada numa interação ecológica saudável entre fauna, flora e componentes físicos do meio.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Plano de Educação Ambiental Vs. Ocupação e Renda; Vs. Tradições e Costumes	X28, Y40 X28, Y43	Este programa ocupará profissionais especializados, bem como capacitará novos profissionais para o desenvolvimento de ações. O programa de educação ambiental será direcionado à da área de influência do açude, e será divulgado de modo informal pretendendo-se criar na população envolvida novos costumes nas relações do homem com a natureza visando a manutenção de um ambiente equilibrado e saudável para as presentes e futuras gerações.
Plano de Educação Ambiental Vs. Nível de Educação	X28, Y44	Esta ação implicará na melhoria da qualidade educacional da população haja vista que ter-se-á a inserção da variável ambiental, em todas as suas esferas, na difusão da cultura e conhecimento praticados na área.
Plano de Educação Ambiental Vs. Nível de Saúde da População; VS. Setor Saúde	X28, Y45 X28, Y47	Este refletirá em melhoria da qualidade ambiental, o que conseqüentemente resultará em melhoria do nível de saúde da população envolvida. A mudança de hábitos e costumes da população ocorrerá a longo prazo, porém uma vez absorvidos os valores, estes serão repassados de geração a geração, considerando-se como de longa duração.
Plano de Educação Ambiental Vs. Turismo e Lazer	X28, Y54	O plano trará benefícios a futuros programas de turismo e lazer para a região do empreendimento.
Plano de Educação Ambiental Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X28, Y57 X28, Y58	Para implementação do referido plano serão contratados serviços especializados para coordenação dos trabalhos. Os investimentos do setor público serão compensados com os benefícios sociais, econômicos e ambientais a serem gerados, de forma que os citados setores da economia serão contemplados com efeitos positivos.
Plano de Educação Ambiental Vs. Valores Paisagísticos	X28, Y59	O programa será fundamentado na preservação da qualidade ambiental, de forma que a ação refletirá de forma significativa no aspecto paisagístico, realçando as belezas do ambiente.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Programa de Peixamento Vs. Zona Lacustre; Vs. Ictiofauna; Vs. Ecossistemas Aquáticos	X29, Y29 X29, Y33 X29, Y36	O programa evidencia dentro de seu contexto que as espécies a serem introduzidas no açude devem preencher todos os níveis tróficos lacustre, objetivando minimizar a perda energética e protéica, além de propiciar o equilíbrio ecológico do reservatório. Assim sendo, devem ser contemplados os seguintes grupos faunísticos: micrófagos, fitófagos, insetívoros, planctófagos, piscívoros e demais formas carnívoras. Cada um dos grupos representante dos níveis tróficos deve ser introduzido no momento adequado.
Programa de Peixamento Vs. Ocupação e Renda; Vs. Expectativas; Vs. Tradições e Costumes	X29, Y40 X29, Y41 X29, Y43	O programa ainda visa ocupação e renda para a população circunvizinha, gerando uma certa expectativa onde a mesma deverá ser acompanhada por técnico habilitado, recomendando-se que seja feito o monitoramento diário no primeiro mês para verificar a adaptação das espécies, se houve reação ao novo ambiente e etc. A adoção do programa será de grande importância quanto aos costumes e tradições da região, onde a pesca poderá gerar bons lucros, e ainda como uma grande fonte de alimentação da própria população.
Programa de Peixamento Vs. Turismo e Lazer	X29, Y54	O programa ainda poderá atrair novos visitantes à área, principalmente nos finais de semana, feriados, e etc.
Programa de Peixamento Vs.Setor Primário.	X29, Y55	Com a grande diversidade de peixes que serão introduzidos no reservatório, haverá um aumento na pesca artesanal para os moradores locais.
Programa de Peixamento Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X29, Y57 X29, Y58	Com o programa haverá uma maior oferta de peixes no comércio da região, com isto aumentando a circulação da moeda.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Morfologia/Relevo; Vs. Intemperismo/Erosão; Vs. Sedimentação / Assoreamento	X30, Y2 X30, Y3 X30, Y4	Em geral a construção de um açude gera alguns problemas de ordem morfológica. Com a implantação do empreendimento é comum ocorrer degradação localizada dos solos, com perda do potencial orgânico e das características físicas e químicas, em virtude dos trabalhos de desmatamento e terraplanagem, automaticamente gerando processos de sedimentação, assoreamento, erosão, lixiviação e etc. O programa visa de um certo modo a atenuação desses problemas.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Qualidade do Solo; Vs. Disponibilidade; Vs. Uso e Ocupação	X30, Y7 X30, Y8 X30, Y9	O monitoramento e gerenciamento da qualidade do solo deverá ser realizado tendo por base o diagnóstico das condições pedológicas, no qual deverão ser estabelecidas as inter-relações entre solos, águas superficiais e águas subterrâneas, permitindo o acompanhamento do sistema físico e da sua dinâmica de circulação. Com relação a disponibilidade e uso e ocupação, a atividade agrícola quando desenvolvida de forma intensiva, com acentuado uso de insumos, pode comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência, afetando negativamente a própria capacidade produtiva dos solos, a flora, a fauna e, em especial, o homem.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Qualidade das Águas Superficiais; Vs. Rede de Drenagem.	X30, Y10 X30, Y12	Considerando-se os múltiplos usos do reservatório, é de fundamental relevância o controle sistemático da qualidade das águas superficiais, como forma de garantir a otimização das atividades que serão desenvolvidas na área de influência direta do reservatório, bem como de controlar as atividades poluidoras na bacia de contribuição. Dessa forma o monitoramento da qualidade da água deverá ser executado tanto no reservatório, quanto nos eixos das drenagens contribuintes.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Qualidade das Águas Subterrâneas; Vs. Recarga; Vs. Fluxo	X30, Y13 X30, Y15 X30, Y16	O controle e monitoramento das águas de subsuperfície revelam-se de fundamental importância para o conhecimento das alterações provocadas no comportamento do nível freático tendo como causa a construção do reservatório. Com a construção do açude poderão aparecer charcos na área de influência da barragem, sendo estes tipos de alagados freqüentemente perenes, os quais são ambientes propícios a proliferação de insetos, além do que geralmente resultam em salinização dos solos. O monitoramento do comportamento das águas subterrâneas, é uma atividade simples que requer basicamente o conhecimento das características originais dos aqüíferos e levantamento seqüenciado dos aqüíferos durante e após o enchimento do reservatório, ou seja, com as novas condições impostas.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Qualidade do Ar; Vs. Temperatura; Vs. Precipitação; Vs. Evaporação; Vs. Umidade; Vs. Circulação/Ventos	X30, Y18 X30, Y19 X30, Y21 X30, Y22 X30, Y23 X30, Y24	Para a construção do Açude Público Trairi, irá ocorrer desmatamento de uma grande área superficial, o que causará alterações no microclima da região. Durante a fase de implantação, a qualidade do ar será alterada pela emissão de particulados, ruídos e gases, decorrente do manejo de materiais e do funcionamento dos equipamentos. Desta maneira o programa de monitoramento das condições atmosféricas na área do empreendimento é de vital importância.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Ictiofauna; Vs. Ecossistemas Terrestres; Vs. Ecossistemas Aqüaticos	X30, Y33 X30, Y35 X30, Y36	O programa de monitoramento e gerenciamento ambiental reflete diretamente na qualidade da fauna contida no reservatório e da fauna que dele se serve, ressaltando-se que os reservatórios com águas contaminadas interferem de forma negativa na dinâmica dos ecossistemas, podendo prejudicar as relações bioecológicas.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Ocupação e Renda	X30, Y40	Para execução dessa ação serão empregados profissionais especializados e operários devidamente treinados, o que resultará em oferta de ocupação e renda.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Abastecimento d'água	X30,Y48	O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água implicará na manutenção da qualidade da água de abastecimento publico dentro dos padrões recomendáveis de potabilidade.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Nível de Saúde; Vs. Setor Saúde	X30, Y45 X30, Y47	O controle de qualidade da água e manutenção dentro dos padrões exigidos pelos organismos sanitários e de saúde para o consumo humano proporcionará melhoria nos níveis de saúde da população, esperando-se a contenção ou a diminuição das doenças de veiculação hídrica.
Programas de Monitoramento Ambiental (Água, Ar e Solo) Vs. Setor Terciário; Setor Público	X30, Y57 X30, Y58	Este programa requisitará serviços especializados, empregará equipamentos e consumirá produtos. Os valores pagos pelos serviços, bem como as aquisições de mercadorias resultarão em incremento do comércio. As taxas, encargos e tributos gerados beneficiarão o setor público.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Qualidade do Solo; Vs. Disponibilidade	X31, Y7 X31, Y9	O programa prevê que as áreas localizadas fora da bacia hidráulica ficarão com suas camadas superficiais recuperadas, com a fertilizada corrigida, de modo a ficarem aptos para utilização futura em fins economicamente viável. A ação refletirá em efeitos positivos sobre os parâmetros ambientais considerados.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Qualidade das Águas Superficiais Vs. Rede de Drenagem.	X31, Y10 X31, Y12	O permanente controle e manutenção do padrão de qualidade dos recursos hídricos superficiais da área de influência da bacia hidráulica será de fundamental importância para garantir a qualidade das águas dentro dos padrões exigidos para uso e consumo humano. Esta ação será de grande relevância para o direcionamento de medidas mitigadoras e de controle dos efeitos adversos que possam ocorrer durante as demais fases do empreendimento.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Qualidade das Águas Subterrâneas;Vs. Disponibilidade	X31, Y13 X31, Y14	O programa mostra que o controle e a manutenção do padrão de qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da área de influência da bacia hidráulica será de fundamental importância para garantir a qualidade das águas dentro dos padrões exigidos para uso e consumo humano. Esta ação será de grande relevância para o direcionamento de medidas mitigadoras e de controle dos efeitos adversos que possam ocorrer durante as demais fases do empreendimento.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Campos Antrópicos; Vs. Zona Lacustre	X31, Y28 X31, Y29	Esta ação refletirá em melhor qualidade dos campos antrópicos cultivados nas áreas de entorno do açude. O monitoramento da qualidade da água do açude demonstrará as condições físico-químicas e bacteriológicas da água, o que definirá seu padrão de qualidade e fornecerá parâmetros para direcionar as ações de controle. A manutenção do padrão de qualidade da água irá apresentar as condições ambientais do ecossistema lacustre.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Ecossistemas Terrestres; Vs. Ecossistemas Aquáticos	X31, Y35 X31, Y36	A ação irá resultar no equilíbrio ecológico dos ecossistemas da área de entorno do empreendimento, o que favorecerá o aumento da biomassa e a otimização dos processos biológicos. O acompanhamento da evolução dos processos biológicos no ecossistema aquático resultará em melhoria da qualidade ambiental, o que garantirá uma dinâmica estável e saudável do ambiente.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Ocupação e Renda	X31, Y40	Para a execução da ação serão necessários técnicos especializados, automaticamente gerando ocupação e renda.

Continuação do Quadro 5.5

Ações do Empreendimento (Componentes Impactantes) X Componentes Impactados do Sistema Ambiental	Localização na Matriz	Descrição dos Impactos
MONITORAMENTO E CONTROLE TÉCNICO E AMBIENTAL		
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs.Abastecimento D'água	X31, Y48	Esta ação refletirá em distribuição racional e planejada da água para o abastecimento público, de forma que toda a população seja atendida de forma igualitária em função das suas necessidades, sem prejuízos para a população e/ou para o empreendimento. Esta ação garantirá que o abastecimento público seja priorizado nos usos múltiplos do empreendimento.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Setor Terciário. Vs. Setor Público	X31, Y57 X31, Y58	Serão empregados equipamentos pesados, requisitados serviços terceirizados e consumidos materiais, gerando crescimento do setor terciário, o que por conseguinte resultará em maior arrecadação de impostos, favorecendo os citados componentes ambientais.
Programa de Gerenciamento Ambiental Vs. Valores Paisagísticos	X31, Y59	Esta ação tem entre seus efeitos benéficos a melhoria dos aspectos paisagísticos e ambientais.
Auditoria Ambiental Vs. Qualidade do Solo; Vs. Disponibilidade	X32, Y7 X32, Y8	Esta ação visa o conhecimento da qualidade do solo, suas condições físico-químicas, o que definirá seu padrão de qualidade e disponibilidade, e fornecerá parâmetros para direcionar as ações de controle. A manutenção do padrão de qualidade do solo irá apresentar as condições ambientais do ecossistema terrestre.
Auditoria Ambiental Vs Qualidade das Águas Superficiais; Vs. Disponibilidade	X32, Y10 X32, Y11	Esta ação visa o disciplinamento de uso da água acumulada no açude, para garantir o uso adequado do reservatório, de modo que a utilização seja feita de forma racional e planejada, atendendo aos objetivos do projeto. O gerenciamento bem concebido proporcionará manutenção do padrão de qualidade e utilização racional da água acumulada, resultando em manutenção da disponibilidade hídrica inclusive nos períodos de estiagem.
Auditoria Ambiental Vs. Setor Terciário; Vs. Setor Público	X32, Y57 X32, Y58	A execução desta ação demandará por serviços de consultoria especializada, sendo uma ação periódica. Envolverá também alguma mão de obra, a nível local, o que irá gerar crescimento nos citados setores da economia. O poder público será também beneficiado pela utilização racional do bem público, uma vez que a ação garante a solução de continuidade do uso múltiplo da água sem prejuízo para o sistema de abastecimento.

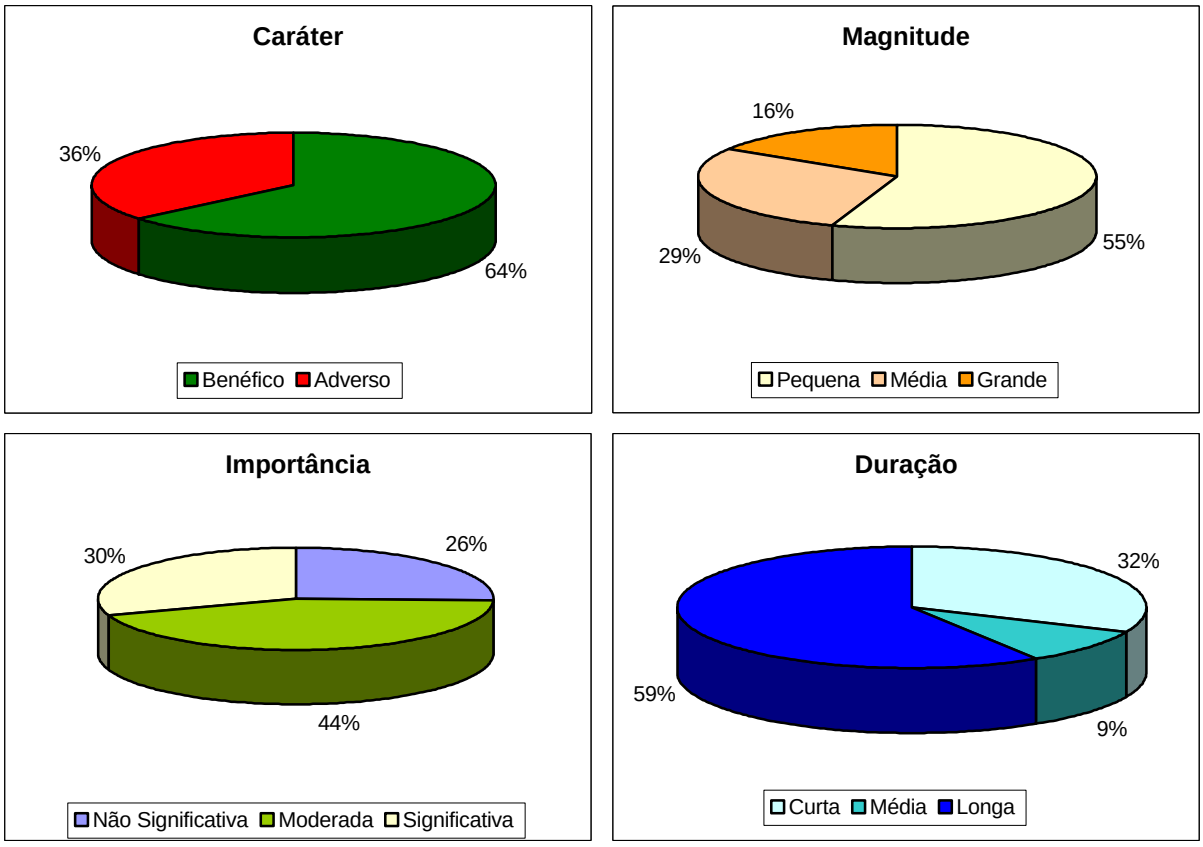
5.2.3 - Análise dos Resultados da Avaliação dos Impactos Ambientais

5.2.3.1 - Avaliação Matricial

A análise do modelo matricial empregado para a área de influência funcional do empreendimento Açude Público Trairi contempla 395 impactos ambientais efetivos, e 08 indefinidos quanto ao atributo caráter, ressaltando-se que os impactos indefinidos não serão utilizados na avaliação matricial.

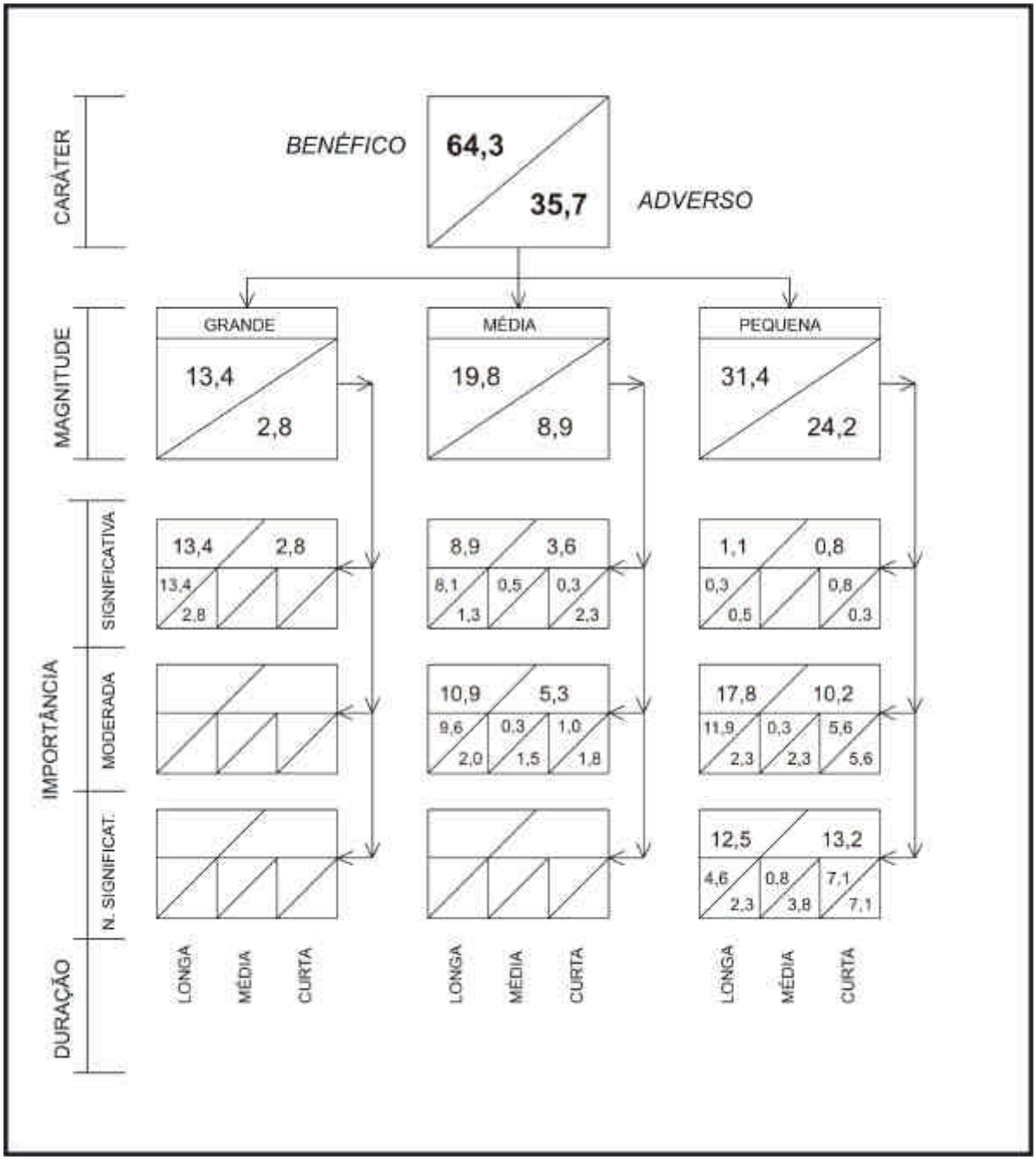
Dos 395 impactos identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 254 (ou 64,3%) são de caráter benéfico, enquanto 141 (ou 35,7%) são de caráter adverso. Quanto ao atributo magnitude os impactos distribuem-se em 218 (ou 55,2%) de pequena magnitude, 113 (ou 28,6%) de média, e 64 (ou 16,2%) são impactos de grande magnitude. Ainda desses impactos, com relação ao atributo importância, 101 (ou 25,6%) são impactos de importância não significativa, 174 (ou 44,1%) são de importância moderada, e 120 (ou 30,4%) são impactos de importância significativa. Já com referência ao atributo duração identificou-se 125 ou (31,6%) de curta duração, 37 (ou 9,4%) de média e 233 (ou 59,0%) impactos de longa duração, conforme ilustra a Figura 5.1.

Figura 5.1 - Representações Gráficas da Avaliação Global dos Impactos Ambientais



Considerando-se que na matriz foram utilizados quatro atributos com seus respectivos parâmetros de avaliação e sendo o atributo caráter o marco inicial de uma avaliação matricial de interação “causa x efeito”, completa essa análise um fluxograma de avaliação dos impactos ambientais analisados na matriz (Quadro 5.6). Este fluxograma permite mostrar a relação existente entre os atributos considerados. Dessa forma, tomando-se como base o percentual de impactos benéficos e adversos, tem-se a quantificação da relação existente entre os parâmetros de avaliação da magnitude, importância e duração dos impactos efetivamente identificados ou previsíveis.

Quadro 5.6 – Fluxograma de Avaliação dos Impactos Ambientais



Dos 64,3% de impactos benéficos, 31,4% se revelaram de pequena magnitude, onde: 12,5% são de importância não significativa, sendo 7,1% de curta duração, 0,8% de média e 4,6% de longa duração; 17,8% são de importância moderada, sendo 5,6% de curta duração, 0,3% de média, e 11,9% de longa duração; e 1,1% são de importância significativa, sendo 0,8% de curta e 0,3% de longa duração. Somam 19,8% os impactos de média magnitude, onde 10,9% são de importância moderada, sendo 1,0% de curta duração, 0,3% de média duração 9,6% de longa duração; e 8,9% são impactos de importância significativa, contando com 0,3% de curta duração, e 0,5% de média duração e 8,1% de longa duração. Os impactos benéficos de grande magnitude perfazem 13,4%, os quais compreendem uma importância significativa de longa duração.

É importante esclarecer que nos resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais do projeto Açude Público Trairi, foi considerada a adoção adequada de medidas mitigadoras, tanto do ponto de vista técnico como ambiental.

A seguir são apresentados os resultados da avaliação matricial (Ver Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais, no final deste Capítulo), considerando para a área de influência funcional do projeto Açude Público Trairi as fases do empreendimento – Estudos e Projetos, Pré-Implantação, Implantação, Operação, e a ações do Monitoramento e Controle Ambiental.

5.2.3.1.1 - Fase de Estudos e Projetos Versus Meio Abiótico

Na área de influência funcional do empreendimento Açude Público Trairi que se refere a Fase de Estudos e Projetos sobre o Meio Abiótico contatou-se 11 impactos identificados ou previsíveis, sendo 09 de caráter benéfico e 02 de caráter adverso.

Os impactos de caráter benéfico estão assim caracterizados e definidos: 09 impactos de pequena magnitude, 04 de importância não significativa e longa duração e 05 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração.

Os 02 impactos de caráter adverso são de pequena magnitude, importância não significativa e de curta duração.

Não foram identificados impactos indefinidos, pois a maioria das ações foram executadas ou encontram-se em fase final de execução, possibilitando o conhecimento da relação “causa x efeito”. Ressalta-se ainda que se trata de uma fase em que a maioria das ações são desenvolvidas em escritórios, tendo-se pouco intervenção em campo.

5.2.3.1.2 - Fase de Estudos e Projetos Versus Meio Biótico

Na avaliação das interferências da Fase de Estudos e Projetos sobre o Meio Biótico constatou-se 04 impactos identificados ou previsíveis de ocorrer, sendo 01 de caráter benéfico e 03 de caráter adverso.

O impacto de caráter benéfico é caracterizado como de média magnitude, importância moderada e de longa duração.

Os 03 impactos de caráter adverso são de pequena magnitude, importância não significativa e de curta duração.

5.2.3.1.3 - Fase de Estudos e Projetos Versus Meio Antrópico

Na pesquisa de possibilidade das interferências da Fase de Estudos e Projetos sobre os parâmetros ambientais do Meio Antrópico foram identificadas 27 impactos ambientais, sendo 26 de caráter benéfico e 01 de caráter indefinido.

Os impactos de caráter benéfico encontram-se assim caracterizados e distribuídos: 15 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 06 impactos de pequena magnitude, importância moderada e de curta duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância moderada e média duração.

Não foram identificados impactos de caráter adverso decorrente das ações da fase de estudos e projetos sobre os componentes ambientais do meio socioeconômico.

5.2.3.1.4 - Fase de Pré-Implantação Versus Meio Abiótico

Na pesquisa de possibilidade de impactos decorrentes da fase de Pré-Implantação sobre o Meio Abiótico foram identificados 27 impactos ambientais, sendo 25 de caráter adverso e 02 de caráter indefinido.

Os impactos de caráter adverso estão assim caracterizados e distribuídos: 01 impacto de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 13 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e média duração; 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância moderada e curta duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 01 impacto de média magnitude, importância moderada e curta duração; 04 impactos de média magnitude, importância moderada e média duração e 01 impacto de média magnitude, importância significativa e curta duração.

5.2.3.1.5 - Fase de Pré-Implantação Versus Meio Biótico

Na pesquisa de possibilidades de impactos gerados pelas ações da Fase de Pré-Implantação, sobre os componentes do Meio Biótico foram prognosticadas 14 possibilidades de alterações ambientais, sendo estas de caráter adverso, as quais encontram-se assim caracterizadas e distribuídas: 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância moderada e curta duração, 03 impactos de média magnitude, importância

moderada e curta duração, 01 impacto de média magnitude, importância significativa e longa duração e 05 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Pelo estudo de possibilidades não foram identificados impactos de caráter benéfico gerados pelas ações desta fase sobre os diversos parâmetros bióticos analisados.

5.2.3.1.6 - Fase de Pré-Implantação Versus Meio Antrópico

Durante a avaliação das interferências da Fase de Pré-Implantação sobre os parâmetros do Meio Antrópico da área de influência funcional foram prognosticados 43 impactos, sendo previsto 19 impactos de caráter benéfico, 18 impactos de caráter adverso e 06 impactos de caráter indefinido.

Os impactos de caráter benéfico distribuem-se em: 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração, 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e de média duração; 08 impactos de pequena magnitude, importância moderada e curta duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância significativa e curta duração; 01 impacto de média magnitude, importância moderada e curta duração; e 02 impactos de média magnitude, importância significativa e média duração.

Os 18 impactos de caráter adverso estão distribuídos da seguinte forma: 01 impacto de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e média duração; 06 impactos de pequena magnitude, importância moderada e curta duração; 03 impactos de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância significativa e longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância moderada e média duração; e 01 impacto de média magnitude, importância moderada e longa duração.

5.2.3.1.7 - Fase de Implantação Versus Meio Abiótico

Quanto as intervenções ambientais geradas pela Fase de Implantação sobre os componentes do Meio Abiótico foram identificados ou previsíveis 44 impactos ambientais, dos quais 12 são de caráter benéfico e 33 são de caráter adverso. Não foram identificados impactos de caráter indefinido.

Os impactos de caráter benéfico estão assim caracterizados e distribuídos: 12 impactos de caráter benéficos estão caracterizados e distribuídos da seguinte forma: 01 impacto de pequena magnitude, importância significativa e curta duração; 04 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 01 impacto de pequena magnitude, importância significativa e de longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância moderada e de longa duração; 02 impactos de média

magnitude, importância significativa e longa duração; 01 impacto de grande magnitude, importância significativa e longa duração; e 01 impacto de média magnitude, importância significativa e curta duração.

Os 33 impactos de caráter adversos estão caracterizados e distribuídos da seguinte forma: 06 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 02 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 07 impactos de pequena magnitude, importância moderada e de curta duração; 04 impactos de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 03 impactos de média magnitude, importância moderada e curta duração; 04 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; e 03 impacto de grande magnitude, importância significativa e de longa duração; e 04 impactos de média magnitude, importância significativa e curta duração.

5.2.3.1.8 - Fase de Implantação Versus Meio Biótico

Na Fase de Implantação versus Meio Biótico, foram prognosticados 29 impactos ambientais efetivos ou possíveis, sendo 13 de caráter benéfico e 16 de caráter adverso. Não foram observados impactos indefinidos.

Os impactos benéficos estão assim caracterizados e distribuídos: 02 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 05 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 04 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Os impactos de caráter adverso estão assim representados: 07 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração, 03 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 05 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

A maioria das ações desenvolvida nesta fase, reflete em prejuízos sobre as condições biológicas do meio ambiente, ressaltando-se que as compensações ambientais ou atenuação dos impactos serão absorvidas nas etapas de operação e de controle e monitoramento dos componentes do meio ambiente.

5.2.3.1.9 - Fase de Implantação Versus Meio Antrópico

Na avaliação das interferências da Fase de Implantação sobre os componentes do Meio Antrópico foram levantados 72 impactos efetivos, sendo 43 de caráter benéfico e 29 de caráter adverso. Não foram identificados impactos de caráter indefinido.

Os 29 impactos de caráter adverso estão assim caracterizados e distribuídos: 05 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração; 03 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 07 impactos de pequena magnitude, importância moderada e curta duração; 01 impacto

de pequena magnitude, importância moderada e média duração; 06 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 02 impactos de importância moderada, média magnitude e longa duração; 01 impacto de importância significativa, média magnitude e curta duração; 03 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 01 impacto de pequena magnitude, importância significativa e curta duração.

Os 43 impactos de caráter benéfico estão assim caracterizados e distribuídos: 10 impactos de pequena magnitude, de importância não significativa e de curta duração; 01 impacto de pequena magnitude, de importância não significativa e longa duração; 08 impactos de pequena magnitude, importância moderada e de curta duração; 09 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância moderada e curta duração; 06 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; e 06 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 01 impacto de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

5.2.3.1.10 - Fase de Operação Versus Meio Abiótico

Na avaliação das interferências das ações da Fase de Operação versus os parâmetros do Meio Abiótico, foram prognosticados 11 impactos, sendo constatado 9 impactos de caráter benéfico, 01 impacto de caráter adverso e 01 de caráter indefinido.

Os 09 impactos benéficos estão caracterizados e distribuídos da seguinte forma: 01 impacto de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 03 impactos de pequena magnitude, importância moderada e de longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância moderada e longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 02 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

O impacto de caráter adverso está assim caracterizado: 01 impacto de média magnitude, importância moderada e longa duração.

5.2.3.1.11 - Fase de Operação Versus Meio Biótico

Na avaliação das interferências das ações Fase de Operação sobre o Meio Biótico, foram prognosticados 12 impactos, sendo estes de caráter benéfico e estando caracterizados da seguinte forma: 01 impacto de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 03 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; 02 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 06 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

Não foram constatados impactos de caráter adverso, uma vez que durante esta fase as relações bióticas serão favorecidas pela presença do reservatório, considerando ainda que as interferências decorrentes das ações que integram esta

fase do empreendimento não refletem em efeitos negativos sobre os parâmetros ambientais do Meio Biótico.

5.2.3.1.12 - Fase de Operação Versus Meio Antrópico

Quanto as interferências da Fase de Operação sobre o Meio Antrópico, foram constatados 15 impactos benéficos, não sendo previsível nenhum impacto de caráter adverso, nem tão pouco de caráter indefinido.

Os impactos de caráter benéfico estão assim caracterizados e distribuídos: 03 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 05 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; 04 impactos de média magnitude, importância significativa e de longa duração; e 03 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

5.2.3.1.13 - Fase de Monitoramento e Controle Ambiental Versus Meio Abiótico

Vale ressaltar que na fase de controle e monitoramento ambiental não foram presenciados impactos de caráter adverso e indefinido, somente impactos benéficos, uma vez que nesta fase atuarão os planos e programas ambientais.

Quanto as intervenções ambientais geradas pela Fase de Monitoramento e Controle Ambiental sobre os componentes do Meio Abiótico foram identificados ou previsíveis 33 impactos ambientais de caráter benéfico.

Os impactos de caráter benéfico estão assim caracterizados e distribuídos: 10 impactos de pequena magnitude, onde 01 de importância não significativa e 09 de importância moderada e longa duração; 07 impactos de média magnitude encontram-se distribuídos em 06 impactos de importância moderada e longa duração e 01 impacto de importância significativa e longa duração; e 16 impactos de grande magnitude importância significativa e longa duração.

5.2.3.1.14 - Fase de Monitoramento e Controle Ambiental Versus Meio Biótico

Na Fase de Monitoramento e Controle Ambiental versus Meio Biótico, foram prognosticados 24 impactos ambientais de caráter benéfico. Os quais encontram-se distribuídos da seguinte forma: 04 impactos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 08 impactos de média magnitude, sendo 07 impactos de importância significativa e longa duração e 01 impacto importância moderada e média duração; e 12 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

5.2.3.1.15 - Fase de Monitoramento e Controle Ambiental Versus Meio Antrópico

Na avaliação das interferências da Fase de Monitoramento e Controle Ambiental sobre os componentes do Meio Antrópico foram levantados 38 impactos de caráter benéfico. Os quais estão distribuídos da seguinte maneira: 11 impactos de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração; 05 impactos de

pequena magnitude, importância moderada e longa duração; 01 impacto de média magnitude, importância moderada e curta duração; 06 impactos de média magnitude, importância moderada e longa duração; 07 impactos de média magnitude, importância significativa e longa duração; e 08 impactos de grande magnitude, importância significativa e longa duração.

5.2.3.1.16 - Plano de Desmatamento Racional

Na análise das ações do Plano de Desmatamento Racional sobre o Meio Abiótico foram prognosticados 02 impactos ambientais, os quais são de caráter benéfico, importância moderada, média magnitude e longa duração. Com relação ao Meio Biótico foram identificados 09 impactos de caráter benéfico, os quais apresentam a seguinte distribuição 01 impacto de importância moderada média magnitude e média duração; 01 impacto de importância moderada média magnitude e longa duração; 02 impactos de importância significativa, média magnitude e longa duração; 05 impactos de importância significativa, grande magnitude e longa duração. E por última esta ação sobre o Meio Antrópico acarretará um total de 04 impactos benéficos, sendo 03 impactos de importância moderada, pequena magnitude e longa duração; e 01 impacto de importância significativa grande magnitude e longa duração.

5.2.3.1.17 - Plano de Controle da Eutrofização

Na análise da ação do Plano de Controle da Eutrofização versus Meio Abiótico fora diagnosticado 01 impacto de caráter benéfico, importância significativa, grande magnitude e longa duração. Com relação ao Meio Biótico foram identificados 03 impactos de caráter benéfico, importância significativa, média magnitude e longa duração. Enquanto que em relação ao Meio Antrópico identificou-se 05 impactos benéficos; 02 impactos de importância não significativa, pequena magnitude e longa duração; 01 impacto de importância moderada, média magnitude e duração; e 02 impactos de importância significativa, média magnitude e longa duração.

5.2.3.1.18 - Plano de Educação Ambiental

Na execução do Plano de Educação Ambiental versus Meio Abiótico foram previstos 03 impactos de caráter benéfico, sendo que 01 impacto de importância não significativa, pequena magnitude e longa duração; e 02 impactos de importância moderada, pequena magnitude e longa duração. No Meio Biótico foram identificados 02 impactos de caráter benéfico, importância moderada, pequena magnitude e longa duração. Enquanto que no Meio Antrópico identificou-se 09 impactos de caráter benéfico, sendo 04 impactos de importância não significativa , pequena magnitude e longa duração; 02 impactos de importância moderada, pequena magnitude e longa duração; 01 impacto de importância moderada, média magnitude e longa duração; e 02 impactos de importância significativa, grande magnitude e longa duração.

5.2.3.1.19 - Programa de Peixamento

Durante a execução do Programa de Peixamento versus o Meio Biótico foram identificados 03 impactos de caráter benéfico, sendo 02 impactos de importância significativa, grande magnitude e longa duração, e 01 impacto de importância significativa média magnitude e longa duração. Sobre o Meio Antrópico a ação deste programa evidenciou 07 impactos benéficos, sendo 02 impactos de importância não significativa, pequena magnitude e longa duração; 01 impacto de importância significativa, média magnitude e longa duração, e por último 02 impactos de importância significativa, grande magnitude e longa duração.

5.2.3.1.20 - Programa de Monitoramento Ambiental (Ar, Água e Solo)

A execução das ações previstas neste Programa de Monitoramento Ambiental versus Meio Abiótico prevê a ocorrência de 17 impactos ambientais de caráter benéfico. Sendo 06 impactos de importância moderada, pequena magnitude e longa duração; 02 impactos de importância moderada, média magnitude e longa duração; 01 impacto de importância significativa, média magnitude e longa duração; e 08 impactos de importância significativa grande magnitude e longa duração. Sobre o Meio Biótico constatou-se 03 impactos de caráter benéfico, sendo 02 impactos de importância moderada, pequena magnitude e longa duração, e 01 impacto de importância significativa, grande magnitude e longa duração. Enquanto que no Meio Antrópico foram definidos 06 impactos de caráter benéfico. Sendo 01 impacto de importância não significativa, pequena magnitude e longa duração; 02 impactos de importância moderada, média magnitude e longa duração; e 03 impactos de importância significativa, média magnitude e longa duração.

5.2.3.1.21 - Programa de Gerenciamento Ambiental

Durante a execução do Programa de Gerenciamento Ambiental versus Meio Abiótico estão previstos a ocorrência de 06 impactos de caráter benéfico. Onde ocorre 01 impacto de importância moderada, média magnitude e longa duração; e 05 impactos de importância significativa, grande magnitude e longa duração. Com relação ao Meio Biótico são previsíveis um total de 04 impactos, todos de importância significativa, grande magnitude e longa duração. Já para Meio Antrópico são passíveis de ocorrer 05 impactos de ordem benéfica. Sendo 03 impactos de importância moderada, média magnitude e longa duração; 01 impacto de importância significativa, média magnitude e longa duração, e 01 impacto de importância significativa, grande magnitude e longa duração.

5.2.3.1.22 - Auditoria Ambiental

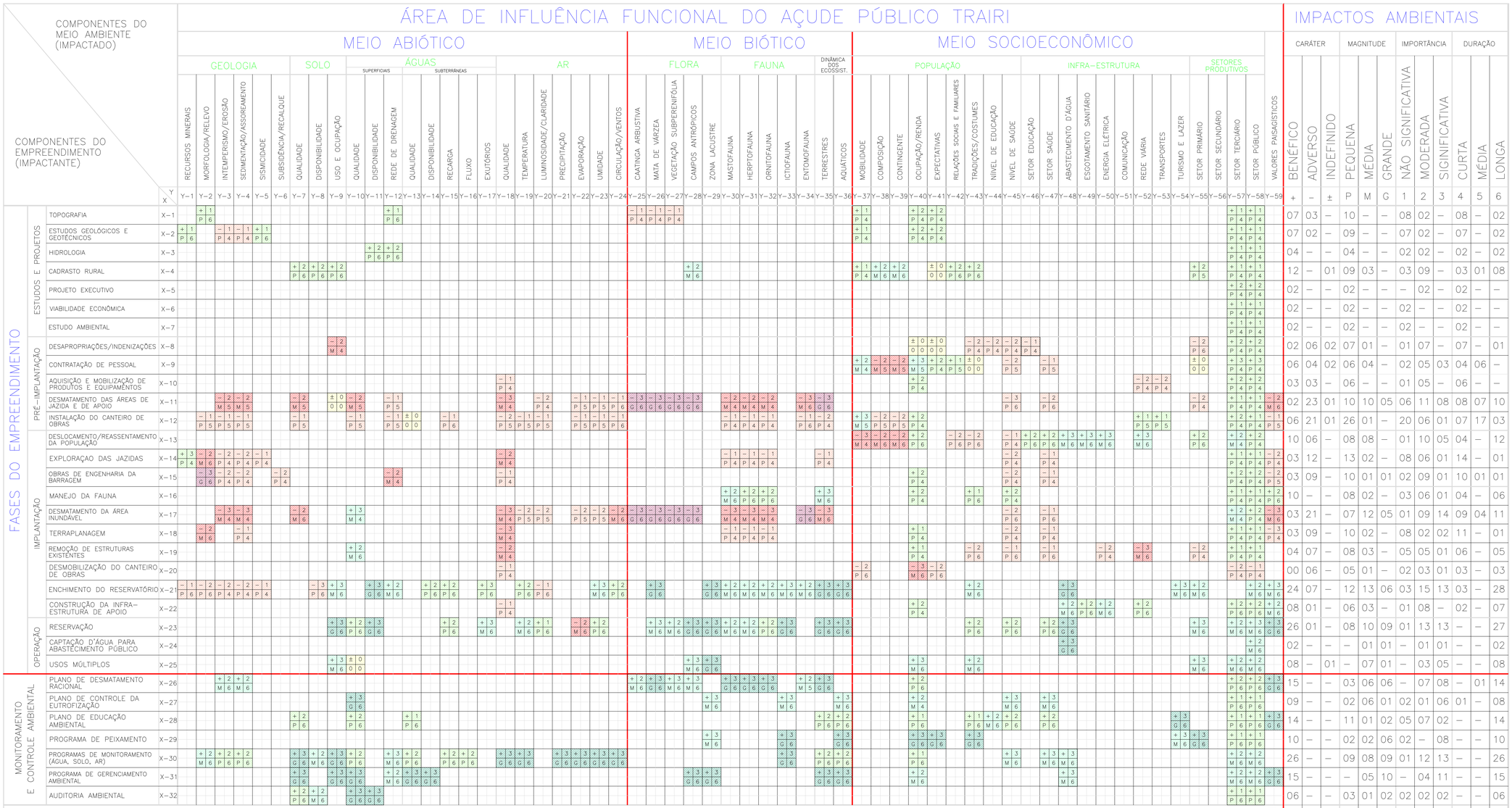
Durante a Auditoria Ambiental na área do empreendimento foram identificados alguns impactos ambientais de caráter benéfico. Com relação a ação da Auditoria Ambiental versus o Meio Abiótico são previstos 04 impactos, onde se têm 01 impacto

de importância moderada, pequena magnitude e longa duração; 01 impacto de importância moderada, média magnitude e longa duração; e 02 impactos de importância significativa, grande magnitude e longa duração. Com relação ao Meio Antrópico estão previstos 02 impactos. Sendo os 02 impactos de importância não significativa, pequena magnitude e longa duração.

O Quadro 5.7 sintetiza os resultados da análise matricial para o projeto Açude Público Trairi. Este quadro apresenta a contabilização geral, quanto ao caráter, dos impactos identificados previsíveis na área de influência do empreendimento.

Quadro 5.7 - Síntese da Avaliação Matricial

Sistema Ambiental	Meio Abiótico			Meio Biótico			Meio Antrópico			Total de Impactos em Cada Fase		
Fases do Projeto	**(+)**	**(-)**	**(±)**	**(+)**	**(-)**	**(±)**	**(+)**	**(-)**	**(±)**	**(+)**	**(-)**	**(±)**
Estudos e Projetos	09	02	-	01	03	-	26	-	01	36	05	01
Pré-Implantação	-	25	02	-	14	-	19	18	04	19	57	06
Implantação	12	33	-	13	16	-	43	29	-	68	78	-
Operação	09	01	01	12	-	-	15	-	-	36	01	01
Fase de Monitoramento	33	-	-	24	-	-	38	-	-	95	-	-
Sub-Total	63	61	03	50	33	-	141	47	05	254	141	08
Total de Impactos em Cada Meio	127			83			193					
Total de Impactos Analisados	**403**											



IMPACTOS AMBIENTAIS

	CARÁTER			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			DURAÇÃO		
	BENÉFICO	ADVERSO	INDEFINIDO	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	NÃO SIGNIFICATIVA	MODERADA	SIGNIFICATIVA	CURTA	MÉDIA	LONGA
	+	–	±	P	M	G	1	2	3	4	5	6
TOPOGRAFIA	07	03	–	10	–	–	08	02	–	08	–	02
ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	07	02	–	09	–	–	07	02	–	07	–	02
HIDROLOGIA	04	–	–	04	–	–	02	02	–	02	–	02
CADRASTO RURAL	12	–	01	09	03	–	03	09	–	03	01	08
PROJETO EXECUTIVO	02	–	–	02	–	–	02	–	–	03	02	–
VIABILIDADE ECONÔMICA	02	–	–	02	–	–	02	–	–	02	–	–
ESTUDO AMBIENTAL	02	–	–	02	–	–	02	–	–	02	–	–
DESAPROPRIAÇÕES/INDENIZAÇÕES	02	06	02	07	01	–	01	07	–	07	–	01
CONTRATAÇÃO DE PESSOAL	06	04	02	06	04	–	02	05	03	04	06	–
AQUISIÇÃO E MOBILIZAÇÃO DE PRODUTOS E EQUIPAMENTOS	03	03	–	06	–	–	01	05	–	06	–	–
DESMATAMENTO DAS ÁREAS DE JAZIDA E DE APOIO	02	23	01	10	10	05	06	11	08	08	07	10
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	06	21	01	26	01	–	20	06	01	07	17	03
DESLOCAMENTO/REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO	10	06	–	08	08	–	01	10	05	04	–	12
EXPLORAÇÃO DAS JAZIDAS	03	12	–	13	02	–	08	06	01	14	–	01
OBRAS DE ENGENHARIA DA BARRAGEM	03	09	–	10	01	01	02	09	01	10	01	01
MANEJO DA FAUNA	10	–	–	08	02	–	03	06	01	04	–	06
DESMATAMENTO DA ÁREA INUNDÁVEL	03	21	–	07	12	05	01	09	14	09	04	11
TERRAPLANAGEM	03	09	–	10	02	–	08	02	02	11	–	01
REMOÇÃO DE ESTRUTURAS EXISTENTES	04	07	–	08	03	–	05	05	01	06	–	05
DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	00	06	–	05	01	–	02	03	01	03	–	03
ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	24	07	–	12	13	06	03	15	13	03	–	28
CONSTRUÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO	08	01	–	06	03	–	01	08	–	02	–	07
RESERVAÇÃO	26	01	–	08	10	09	01	13	13	–	–	27
CAPTAÇÃO D'ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO	02	–	–	–	01	01	–	01	01	–	–	02
USOS MÚLTIPLOS	08	–	01	–	07	01	–	03	05	–	–	08
PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL	15	–	–	03	06	06	–	07	08	–	01	14
PLANO DE CONTROLE DA EUTROFIZAÇÃO	09	–	–	02	06	01	02	01	06	01	–	08
PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	14	–	–	11	01	02	05	07	02	–	–	14
PROGRAMA DE PEIXAMENTO	10	–	–	02	02	06	02	–	08	–	–	10
PROGRAMAS DE MONITORAMENTO (ÁGUA, SOLO, AR)	26	–	–	09	08	09	01	12	13	–	–	26
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL	15	–	–	05	10	–	04	11	–	–	–	15
AUDITORIA AMBIENTAL	06	–	–	03	01	02	02	02	–	–	–	06
SOMATÓRIO DOS IMPACTOS Σ	254	141	08	218	113	64	101	174	120	125	37	233
IMPACTOS PERCENTUAIS %	64.3	35.7	–	55.2	28.6	16.2	25.6	44.1	30.4	31.6	9.4	59.0

LEGENDA

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

LEGENDA DE CORES DAS CÉLULAS MATRICIAIS

IMPACTOS BENÉFICOS
- G — GRANDE
- M — MÉDIA
- P — PEQUENA

IMPACTOS ADVERSOS
- G — GRANDE
- M — MÉDIA
- P — PEQUENA

MAGNITUDE

LEGENDA DE VALORAÇÃO DE ATRIBUTOS

CARATER	IMPORTÂNCIA
+ = BENÉFICO	1 = NÃO SIGNIFICATIVA
– = ADVERSO	2 = MODERADA
± = INDEFINIDO	3 = SIGNIFICATIVA
MAGNITUDE	**DURAÇÃO**
P = PEQUENA	4 = CURTA
M = MÉDIA	5 = MÉDIA
G = GRANDE	6 = LONGA

SEM PREVISÃO DE IMPACTOS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SRH/CE – SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: -	BARRAGEM TRAIRI ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	DESENHO: -
VISTO: -		DATA DE EMISSÃO: DEZ/2002
VERIF.: -		ESCALA: SEM ESC. / REVISÃO: -
APROVO: -	BRASIL — CONCREMAT ENGENHARIA LTDA — ENGEMAT	Nº DO DESENHO: JPAE- 2120-EIA 01/01

6 - MEDIDAS MITIGADORAS

6 - MEDIDAS MITIGADORAS

6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas mitigadoras têm a condição de atenuar os impactos ambientais adversos e/ou maximizar os impactos benéficos, buscando também formas diretas ou alternativas de compensação dos efeitos negativos da obra do Açude Público Trairi**,** que incidem principalmente sobre os meios Físico e Biológico, conforme foi observado na avaliação de impactos ambientais no Capítulo 5 deste estudo. As medidas serão descritas na forma de tópicos, relativos aos componentes da fase de implantação, já que na fase de estudos e projetos, as ações do empreendimento pouco irão interferir no geoecossistema da sua área de influência direta, caracterizando-se mais como uma fase de gabinete, e sendo os efeitos gerados predominantemente benéficos, e na fase operacional, os planos de controle e monitoramento serão um instrumento mais eficiente para mitigação dos impactos ambientais adversos. Assim, no que se refere a fase de operação, este estudo propõe a adoção de programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados no Capítulo 7 seguinte.

As medidas são também propostas de forma a permitir uma posterior confecção de um caderno de encargos, que deverá ser distribuído às construtoras e prestadores de serviço, que serão responsáveis pela construção do açude, dando um sentido prático ao estudo ambiental, e servindo para que o conteúdo das medidas apresentadas, venha, de fato, em benefício do meio ambiente e não apenas constituir mais um documento de gabinete, porém servindo desde o planejamento, até a operação do reservatório.

É certo que os impactos ambientais descritos alterarão substancialmente a natureza da área, e nada do que se fizer poderá compensar essa perda para o sistema natural impactado, pois o conhecimento disponível das ciências não permite compensar as inúmeras vidas que serão perdidas nas obras, e nos períodos seguintes a elas, pela quebra na cadeia sistêmica local, mas, no entanto, as medidas mitigadoras propostas, devem permitir uma pequena diminuição nessas perdas de sustentabilidade do meio que se seguirão à obra, mesmo compondo-se de ações simples de aplicabilidade de normas ou técnicas disciplinadoras que visem o desenvolvimento das atividades do projeto, e que conseqüentemente irão garantir um novo padrão de qualidade ambiental, esse, da melhor forma possível. Vale salientar que a maioria das ações propostas são pertinentes a projetos de engenharia e que a mitigação dos impactos adversos, torna-se essencial a harmonia entre o empreendimento e o ecossistema, principalmente durante a fase de implantação. Certamente cada projeto foi confeccionado dentro de critérios técnicos convencionais e estão bem formulados, porém todos devem ser devidamente registrados junto ao CREA, e a Prefeitura Municipal, por onde se desenvolverão as obras, dentre outros órgãos competentes.

Durante a execução das obras as atividades serão supervisionadas no sentido de que sejam respeitadas as orientações constante no Programa de Manejo Ambiental do PROGERIRH, e nas especificações técnicas da obra.

A proposição das medidas, considerou basicamente a legislação Federal e Estadual, relacionadas no capítulo 5, o projeto de construção do açude e os usos que se farão de suas águas represadas, tomados em compatibilidade com o diagnóstico ambiental apresentado no capítulo 6, e na formulação procurou-se contar com a experiência adquirida em projetos similares. Mesmo assim, é conveniente que haja sempre uma constante revisão, tanto por parte do empreendedor – SRH, quanto por parte dos empreiteiros que executarão os serviços, vindo estas no sentido de melhorar a aplicabilidade prática do modelo, buscando sempre o mínimo impacto ambiental, mesmo que haja interferência nas componentes de custo do projeto, uma vez que a experiência tem demonstrado que algumas medidas deixam de ser executadas em função do barateamento de obras, e nesse sentido, recomenda-se que o empreendedor, além de sua própria fiscalização, solicite acompanhamento, pela SEMACE, durante a execução dessas medidas. É importante ressaltar que os custos de aplicação das medidas mitigadoras, devem estar incluídos nos custos do projeto, e tratando-se de obras públicas, a legislação (DECRETO FEDERAL Nº 95.733 de 12/02/1988) já destina do orçamento global das obras, 1% para cobertura dos custos ambientais, com proteção e recuperação.

É relevante esclarecer que a viabilidade ambiental será ampliada com a adoção das medidas mitigadoras, uma vez que partes das intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou até mesmo que possam torná-los nulos. Nesse sentido, visando a integração do empreendimento com o meio ambiente que a comportará, segue-se a proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais, iniciadas por um grupo de medidas preliminares, de caráter geral.

6.2 - PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

6.2.1 - Medidas Gerais

- O setor público, através da Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), responsável pelo empreendimento, deverá guardar todas as informações técnicas geradas pela ação, que deverão ser arquivadas para utilização em estudos posteriores.
- Antes e durante as obras, deverão ser prestados esclarecimentos para a população das áreas a serem inundadas visando minimizar as ansiedades e expectativas geradas.
- As medidas propostas para execução durante a construção do Açude Público Trairi, em todas as suas fases, são eminentemente de caráter

corretivo, e visam gerar benefícios sobre o meio socioeconômico envolvido com a obra. Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e das empresas executantes das obras ou serviços.

- No documento legal referente à contratação de construtora ou prestadora de serviços, deverão ficar explícitas as atribuições quanto à obrigatoriedade sobre a adoção das medidas minimizadoras dos impactos ambientais adversos e maximizadoras dos impactos ambientais benéficos.
- É relevante que as construtoras que venham a ser contratadas, façam manutenção periódica e preliminar de todos os equipamentos e máquinas automotoras utilizadas durante as ações, visando minimizar o lançamento de gases.
- Deverá ser programada a execução do desmatamento e das obras de engenharia no período de estiagem, visando minimizar os efeitos sobre a fauna.
- A população local deverá ser orientada quanto a preservação dos seus valores, tradições e costumes, no sentido de que fique apta a definir quais os tipos de comportamento que podem ser absorvidos sem prejuízo à cultura do local, tendo em vista o afluxo de pessoas de fora da comunidade que interagirão com ela.
- Deverá ser evitada a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica, na área de influência direta do projeto, e no caso de estritamente necessária a execução de queimada ou incineração de materiais, as cinzas deverão ser recolhidas e transportadas para fora da área da futura bacia afluente.
- É importante que se realizem investigações para identificar a ocorrência de processos degradativos durante as obras, visando a tomada de decisões em tempo hábil.

6.2.2 - Fase de Implantação

As medidas estão apresentadas individualmente por componentes das ações listadas na estrutura matricial, sendo que muitas delas tem interação entre mais de um componente, porém tendo sido listadas em apenas um, para evitar duplicidade. Assim, as medidas serão melhores utilizadas em conjunto.

6.2.2.1 - Desapropriações

- Todas as áreas a serem desapropriadas devem ter seus proprietários convocados para uma reunião coletiva, quando serão descritos os processos que se sucederão, dando transparência ao modelo de desapropriação.

- Às condições apresentadas, deverá caber contrapartida dos que serão desapropriados.
- As condições pactuadas devem ser escritas e colocadas em local público de acesso à todos, devendo cada um que venha a ser desapropriado receber por escrito essas condições, tendo ciência quanto aos prazos previstos para suspensão de plantios e retirada dos equipamentos de infra-estrutura rural da área, no sentido de que não ocorra perda de patrimônio.
- Todos deverão estar cônscios que serão removidos das áreas desapropriadas, devendo ser prestada assistência social ininterrupta no local, até a fase de remoção.
- Caracterizada a condição dos que serão removidos, por perderem completamente sua propriedade ou a condição de moradias em terras de terceiros, estes deverão ser devidamente acompanhados socialmente de maneira seletiva, visando minimizar problemas durante a futura remoção.
- Deverão ser realizadas tantas reuniões, quantas necessárias para esclarecimento das condições desse grupo, para que, cônscios, escolham a melhor opção de futuro possível, dentre as tantas apresentadas, para si, e seus familiares.
- Cada uma das opções de contrapartida à desapropriação, como pagamento em dinheiro, recebimento de lote agrícola, área irrigada, ou outras que existam ou venham a surgir nas discussões, deverá ser exaustivamente debatida em reuniões comunitárias.
- Deve-se procurar resolver pendências de forma amigável, evitando-se vias judiciais, o que poderá também prejudicar o andamento das obras.
- As propriedades, suas edificações, cultivos agrícolas, bem como a qualidade e sanidade de suas áreas não cultivadas, devem ser incluídas no custo de desapropriação.
- Deve-se considerar na valoração, a existência de atividades artesanais, bem como dos recursos naturais utilizados nessas atividades, buscando a conservação dessas tradições ou mesmo estimulando para o desenvolvimento de fontes alternativas de renda familiar.
- Todo o cadastramento do potencial de cada área desapropriada deve ser acompanhado por seu proprietário ou representante.
- Ao final do processo de valoração, a listagem deverá ser publicada, para que os envolvidos possam comparar suas situações com as dos demais.
- A população envolvida com os processos de desapropriações e não proprietária, deverá ser assistida, até que encontre nova forma de ocupação.

6.2.2.2 - Contratação de Construtora e Pessoal

- A prioridade de contratação para mão-de-obra local, refletirá em melhoria da qualidade de vida para a sociedade.
- Os trabalhadores selecionados deverão ser submetidos a exames médicos com fins de identificar doenças contagiosas ou transmissíveis. Implantar programa de controle de vetores e doenças na área do canteiro de obras e também nas áreas de entorno do empreendimento.
- Os trabalhadores deverão ser informados sobre a transitoriedade dos empregos gerados com o empreendimento.
- Recomenda-se selecionar e capacitar os operários de acordo com as funções a serem desenvolvidas.
- Os trabalhadores requisitados para a obra deverão ter todos os direitos garantidos como o recolhimento de encargos, taxas e tributos, que deverá ser feito de acordo com a legislação pertinente.
- Deverá haver distribuição para todos de equipamentos de proteção e segurança individual em função da atividade ou do meio em que o trabalhador a exerça.
- Recomenda-se aplicar programas de assistência social, visando o bom relacionamento entre os operários e destes com a população local.

6.2.2.3 - Aquisição de Materiais e Equipamentos

- Deve-se procurar adquirir materiais na área de influência funcional do empreendimento.
- O transporte de equipamentos e matérias primas para a frente de serviços deverá ser feito em horários de menor fluxo nas estradas de acesso, de forma a evitar acidentes ou congestionamento no trânsito.
- Procurar adquirir substância minerais (pedras, areias e argilas) de mineradores que possuam áreas legalizadas quanto aos aspectos minerário e ambiental, e que desenvolvam planos de controle ambiental em seus empreendimentos, visando evitar a degradação do ambiente explorado.
- Deverá ser fiscalizado o recolhimento dos tributos gerados com as aquisições.

6.2.2.4 - Instalação do Canteiro de Obras

- Procurar locar o canteiro de obras em área de baixa aptidão agrícola e cercar a área para que animais de criação não a adentrem, e ao mesmo tempo, dando segurança ao canteiro.

- Fazer a locação do canteiro de obras em área com topografia regularizada, de modo a evitar a execução de corte e aterros.
- Construir o canteiro de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará a obra, de acordo com as normas preconizadas pela ABNT.
- A vegetação nas áreas de entorno do canteiro de obras deverá ser conservada e as áreas desmatadas deverão ser estabilizadas visando conter os processos de erosão e assoreamento.
- Espécies vegetais de crescimento rápido, devem ser plantadas nas proximidades das instalações administrativas e dos alojamentos.
- Deve-se estabilizar as superfícies expostas do canteiro para evitar o transporte e a lixiviação de materiais, evitando a exposição direta da superfície aos agentes erosivos, o que servirá para controlar a deposição de materiais finos transportáveis.
- Deve-se controlar rigidamente a disposição de entulhos, restos de construção civil, lixos e materiais combustíveis como graxas e óleo diesel.
- Deve-se implantar sistema de coleta de lixo nas instalações do canteiro de obras, e o lixo coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado (Sistema de Coleta Pública da cidade mais próxima).
- Deve-se adotar cores pasteis para as paredes externas do canteiro de obras, visando minimizar os efeitos de intensidade da luminosidade/claridade, o que também será atenuado pela arborização dos pátios e áreas administrativas.
- Deve-se instalar no canteiro de obras uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros, e preparar equipe de funcionários para prestar atendimento de primeiros socorros.
- A água utilizada para consumo humano no canteiro de obras deverá apresentar-se dentro dos padrões de potabilidade e atender ao contingente empregado na obra. Recomendando-se que sejam feitas previamente análises físicas, químicas e bacteriológicas.
- Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos àpopulação de entorno.
- O tráfego de veículos e equipamentos pesados na área do canteiro deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes de trânsito.

- A sinalização deve advertir o usuário da via pública quanto a existência da obra, delimitar seu contorno, bem como ordenar o tráfego de veículos e pedestres.
- A sinalização deverá compreender dois grupos de sinais, quais sejam: sinalização anterior a obra e sinalização no local da obra.
- Deve-se construir na área de oficinas caixas de separação de óleo, para evitar a contaminação da água por combustíveis.
- Deve-se fazer aspersão de água nas superfícies dos pátios de manobras e nos acessos internos, para evitar a disseminação de poeiras, que são prejudiciais àsaúde e àmata de entorno.
- Deve-se fazer permanente manutenção dos acessos ao canteiro de obras e das placas de sinalização.
- Nos locais onde ocorrerão escavações e movimentações de terra, a população deverá ser informada antecipadamente, o que poderá ser feito através de placas colocadas no local, informando sobre o início e a conclusão da ação.

6.2.2.5 - Limpeza da Área

- Antes de qualquer ação, deve-se requerer licença para o desmatamento junto a SEMACE.
- O desmatamento deve ser executado de acordo com o plano de desmatamento racional proposto (Capítulo 7).
- Informar a população sobre o início das atividades para que esta possa realizar o aproveitamento de culturas plantadas e de madeira para lenha ou carvão.
- Os vegetais utilizados na medicina popular, também se incluem na condição anterior, devendo ser incentivado o estoque de raízes, cascas e folhas de espécies medicinais.
- Deve-se minimizar o corte de espécies vegetais durante a ação e evitar o corte de espécies da flora ameaçadas de extinção.
- Não se deve permitir a matança ou caça de animais silvestres por parte dos trabalhadores durante a ação.
- Toda a área da bacia hidráulica deverá ser desmatada para evitar eutrofização futura, ação esta restrita aos limites da referida bacia.
- Os restolhos vegetais, produto do desmatamento, poderão servir como suprimento orgânico para áreas com baixa fertilidade natural.

- Deve-se minimizar a fase mecanizada desta operação, procedendo antecipadamente o corte seletivo de vegetais de pequeno e médio porte.
- Deve-se evitar a utilização de queimadas.
- Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários preparados para o combate a incêndios, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal da área de entorno principalmente quando próxima a áreas protegidas.
- A área desmatada deverá ficar exposta o mínimo possível.
- Deve-se preservar a faixa de vegetação que irá integrar a área de preservação permanente do açude e permitir a colheita das culturas existentes nessa área, antes da ação.
- Na faixa da bacia hidráulica, executar o desmatamento em direção das áreas a serem preservadas, do centro para as margens, para permitir corredores de escape da fauna para as áreas marginais, que serão áreas de preservação permanentes.
- Fazer o salvamento da fauna antes e durante o desmatamento e executar esta operação de acordo com o plano de salvamento proposto para a área (Capítulo 7).
- Realizar o manejo da fauna para áreas que ofereçam condições ambientais compatíveis com o ecossistema de origem.

6.2.2.6 - Remoção da População

- Solicitar que os trabalhadores evitem fornecer informações sobre a obra, devendo esta tarefa, quando necessária for, ser feita pelo responsável pelos serviços sociais, pois informações mal concebidas podem gerar anseios indesejáveis.
- Devem ser respeitadas as formas de organização sócio-cultural estabelecidas pela comunidade, as relações sociais e familiares e as tradições culturais já adquiridas.
- O empreendedor deverá facilitar a ação, enviando meios de transporte adequados para pessoas, animais de criação, utensílios, e materiais de toda espécie, que previamente já deve haver sido identificados.
- Caso haja, resistência na remoção, deve-se a todo custo evitar o uso da força; no caso indispensável de seu uso, na forma policial, deverá ser solicitado acompanhamento de entidades civis, com representatividade na ação, como a Ordem dos Advogados do Brasil – OAB.

- No caso de remoção policial forçada, a força militar não deverá empregar armas de fogo, como revolveres ou outros, nem deve-se utilizar de animais, como cães e cavalos.

6.2.2.7 - Escavações

- Deve-se realizar levantamento do potencial mineral em exploração na área da bacia hidráulica do reservatório, e, incentivar a exploração de jazidas de empréstimo na área a ser alagada pelo açude, antes do início das obras de engenharia, o que irá minimizar os trabalhos de recuperação ambiental.
- As trincheiras e poços abertos para realização dos estudos geotécnicos deverão ser fechados após a coleta de amostras.
- Deverá haver o controle do desmatamento nas áreas das jazidas de empréstimo e se fazer a extração mineral de forma racional e planejada.
- Deverá ser implantado um sistema de drenagem para as águas superficiais nas áreas de escavações, o que evitará o alagamento das cavas e a contaminação da rede de drenagem.
- Recomenda-se executar a exploração de jazidas em período de estiagem, contudo, se for realizada no período chuvoso os curso d'água deverão ser preservados, através da implantação de sistema de drenagem das águas pluviais no sentido de minimizar o transporte de sedimentos.
- Para a extração de rocha, deve-se procurar elaborar um plano de fogo adequado às características da rocha e ao volume a ser desmontado, de modo a diminuir ao mínimo possível a altura da bancada, o que deverá mitigar a intensidade dos ruídos e vibrações.
- Controlar o uso de explosivos durante a exploração de rocha, devendo minimizar o efeito de sobre-pressão.
- Minimizar o uso de explosivos, recomendando-se o desmonte secundário através de métodos mecânicos.
- Deve-se evitar a exposição ao transporte de materiais particulados decorrente da deposição de estéril, de rejeito e do próprio minério, evitando fazer pilhas ou estoques.
- Evitar o estacionamento de máquinas em áreas com baixa capacidade de carga, bem como nas proximidades dos taludes das frentes de lavra.
- Evitar a formação de pilhas de estéril e rejeitos.
- Evitar deixar a superfície exposta aos processos erosivos por longo período, mesmo considerando-se que a área trabalhada abrigará o reservatório. É importante evitar o transporte de sedimentos.

- As superfícies instáveis deverão ser compactadas para evitar os processos citados.
- Fazer o manejo das camadas férteis do solo para as áreas periféricas do reservatório onde os solos são pobres em nutrientes.
- Evitar o soterramento de materiais de origem orgânica ou de entulhos e lixo.
- Todo o material resultante das escavações das adutoras deverá ser mantido na área, para manejo após a locação das tubulações, contudo, após regularizar topograficamente os locais escavados, o excedente deverá ser transportado para áreas de aterro.
- Sempre que os terrenos a serem escavados se mostrarem instáveis, deverá ser feita a proteção do local com a colocação de escoras.
- As áreas em atividade deverão ser vigiadas no período noturno e nas horas de descanso com o objetivo de evitar acidentes com estranhos, principalmente crianças.
- Os serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir a retirada de material além do necessário.

6.2.2.8 - Terraplanagem

- Minimizar o lançamento de poeiras durante a ação, e fazer a manutenção dos equipamentos para atenuar a emissão de ruídos e gases decorrente dos equipamentos movidos à óleo diesel.
- Na necessidade de execução de aterros, utilizar materiais de composição e granulometria adequada àquela do terreno trabalhado, devendo-se evitar a presença de materiais orgânicos e de composição argilosa. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e uma fraca erodibilidade.
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplanagem, de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, evitando que ocorra excedente.
- Os movimentos de terra deverão ser feitos de modo a adaptar as edificações à topografia da área minimizando as declividades e ressaltos, o que contribuirá também para o controle do escoamento das águas pluviais.
- Os materiais excedentes das escavações poderão ser manejados para as áreas onde a topografia deverá ser corrigida.
- Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão estar regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos. Vale também salientar que a manutenção desses veículos deverá ser executada

fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação das superfícies por ocasionais derramamentos de óleos e graxas.

6.2.2.9 - Movimentação de Materiais

- Fazer a manutenção dos caminhões transportadores para atenuar a emissão de ruídos e gases decorrente do seu combustível, a óleo diesel.
- Exigir o enlonamento das cargas pelos transportadores, evitando o lançamento de poeiras e particulados no trajeto.
- No caso de utilização de vias de uso público, nos entroncamentos com as estradas de serviço das jazidas colocar placas informando o trânsito de caminhões.
- Os veículos de transporte deverão obedecer o limite máximo de velocidade permitido para as vias utilizadas.
- Deverão ser colocadas placas de orientação aos motoristas das caçambas e demais veículos da obra principalmente informando a estes sobre a passagem por locais de maior trânsito de pedestres.
- Os veículos de transporte de blocos de rocha deverão andar com uma carga pouco abaixo da sua capacidade máxima como forma de evitar o lançamento dos mesmos no leito da estrada ou nos acostamentos.
- Os blocos que porventura venham a fugir das caçambas, deverão ser dispostos em áreas que não comprometam o fluxo de veículos ou recolhidos para aproveitamento na obra.

6.2.2.10 - Construção Civil

- Contratar empresas idôneas e tecnicamente habilitadas a execução desta ação e fiscalizar o justo recolhimento de impostos e taxas decorrentes da ação, bem como a inscrição no conselho regional das empresas e de seus profissionais.
- Durante as construções das obras deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho.
- O disciplinamento dos horários de trabalho e o comportamento dos operários no local de trabalho são de fundamental importância para o bom relacionamento entre o empreendimento e a população (residente ou em trânsito) da área de influência do empreendimento, posto que ocorrerá o confronto de culturas diferentes.

- Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a passagem de pessoas pela área direta do empreendimento, no intuito de evitar acidentes.
- Pavimentar os acessos principais ao canteiro de obras, para evitar o lançamento excessivo de poeiras.
- Quando da utilização de materiais carreáveis pelos ventos, deve-se sempre que possível, fazer umectação do material, ou preparar as misturas em ambiente fechado.
- Deve-se evitar a utilização de equipamentos que emitam ruídos abusivos, devendo-se optar por similares que emitam níveis de ruídos mais baixos.
- Executar ambientação e paisagismo imediatamente após a construção das obras, no sentido de evitar a atuação de processos erosivos e também minimizar os impactos visuais.
- A partir da própria vegetação nativa, conservar uma cortina vegetal de proteção de contato no entorno das obras, visando evitar a migração de poeiras para áreas mais distantes.
- Fazer o controle de processos erosivos na área das obras, onde os sulcos erosivos deverão ser preenchidos ou eliminados logo nos primeiros indícios de erosão do solo.
- Estabelecer horário fixo de funcionamento das atividades de implantação das obras e evitar atividade no turno noturno.
- Fiscalizar o uso de equipamentos de proteção individual pelos trabalhadores envolvidos nas obras.
- Fiscalizar a inclinação final dos taludes da barragem, das cotas do sangradouro e de todas as adequações das obras aos projetos.

No processo de montagem das tubulações do sistema adutor, medidas especiais devem ser tomadas quanto:

- A disposição dos canos e manilhas nos setores que serão trabalhados, que deverá ser feita em período imediatamente precedente a montagem da tubulação, pois a exposição destes materiais por muito tempo na área poderá causar depreciação do próprio material, bem como poluição visual ou ainda acidentes com pessoas.
- No mais, esta ação deverá ser executada por trabalhadores capacitados, devendo ter acompanhamento técnico permanente, posto que, estas obras ficarão em sub-superfície, o que dificultará a correção de falhas e reparos no arranjo instalado.

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

6.2.2.11 - Demolições

- Remover da área da bacia hidráulica as estruturas atualmente existentes como habitações, currais, fossas e etc., as quais se deixadas no local, certamente irão comprometer a qualidade da água.
- A retirada de equipamentos existentes na área inundável deverá ser feita mediante acompanhamento técnico, no sentido de evitar acidentes futuros.
- As cisternas, poços e fossas deverão ser destruídas através de soterramento com suavização das depressões.
- Deve-se reaproveitar os materiais resultantes da ação, comercializando os produtos gerados, como telhas, tijolos, esterco de animais e madeira.

6.2.2.12 - Desmobilização

- A desmobilização da obra, apresenta-se como uma ação de curto prazo, sendo o mesmo prazo equivalente para a adoção das medidas mitigadoras, as quais assumirão para esta ação caráter preventivo e corretivo. A responsabilidade de execução ficará a cargo da empresa executora da obra.
- Deve-se recolher o lixo gerado durante cada ação, principalmente materiais resultantes da alimentação de trabalhadores, como enlatados, plásticos e “quentinhas”, materiais comumente descartados em obras similares.
- Recuperar as superfícies degradadas, durante a mobilização de equipamentos pesados para a área de influência direta do projeto. Considerando-se que alguns equipamentos provocam instabilização das superfícies das vias públicas, principalmente daquelas que se encontram em leito natural, o que representa a totalidade na área.

Ao final da implantação da obra, remover as instalações implantadas para o canteiro de obras:

- Providenciando junto a companhia de eletricidade o desligamento de energia elétrica e remover toda a fiação condutora de energia, o que prevenirá, futuramente, acidentes com pessoas.
- Removendo do local, os restos de materiais e equipamentos.
- Desativando o sistema de esgotamento sanitário implantado e utilizado na área do canteiro de obras.
- Protegendo as superfícies contra os processos erosivos, recomendando-se o recobrimento das áreas expostas com uso de cobertura vegetal.

- Removendo todos os dispositivos de sinalização utilizados.

Deve-se recuperar a área ocupada:

- Recuperando as áreas exploradas locadas fora da bacia hidráulica, onde o relevo deverá apresentar formas suavizadas e as superfícies deverão ficar estabilizadas.
- Recuperando as áreas degradadas pela exploração de jazidas visando a utilização futura.

6.3 - CRONOGRAMA DAS MEDIDAS MITIGADORAS

A previsão de construção do Açude Público Trairi é de seis a dezoito meses. Desse modo as medidas mitigadoras propostas deverão ser implementadas desde a concessão do licenciamento ambiental (Licença de Instalação), durante a construção da barragem, até a operação do empreendimento, sendo que a aplicação destas medidas será feita em função das ações do empreendimento, de forma que de acordo com o cronograma da obra, durante a execução de cada ação, serão adotadas as medidas relativas aos impactos decorrentes da ação.

7 - PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

7 – PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os planos de controle e monitoramento técnico ambiental, objetivam melhor organizar as ações relativas àconstrução do Açude Público Trairi, de forma que as adversidades imputadas ao meio ambiente sejam minimizadas, e que haja também uma maximização dos benefícios esperados. Certamente que a construção e operação do Açude Público Trairi junto ao meio ambiente rural, centrado nos arredores da comunidade de Córrego Fundo, no município de Trairi, resultará em impactos diretos e indiretos nas condições atuais (antrópicas, físicas e biológicas), conforme descrição no diagnóstico ambiental (Capítulo 4), o que levará ànecessidade de manejar os recursos naturais existentes na área da bacia hidráulica e em seu entorno.

A realização desse modelo de planejamento é sumamente importante na busca da sustentabilidade, uma vez que cada uma das ações construtivas, nas diversas especialidades, levou basicamente em conta seus próprios critérios técnicos, além das limitações econômicas que são peculiaridades sempre presentes. Nessa condição, a introdução do planejamento ambiental através dos planos de controle e monitoramento técnico ambiental, ampliará os horizontes de cada especialidade técnica que os programou como ação construtiva, isso, dentro de uma visão interdisciplinar, onde o meio ambiente também imporá novas limitações e proporá ajustes ao projeto original, visando atingir os objetivos descritos.

Salienta-se que todos os planos de controle e monitoramento devem ser implantados sob responsabilidade do empreendedor, que poderá executá-los por si só, ou pela contratação de terceiros, sendo de qualquer forma os responsáveis técnicos habilitados a exercerem tais. O empreendedor deverá também providenciar a exeqüibilidade de cada plano executivo dos programas aqui propostos, uma vez que os textos que compreendem este capítulo se dão em caráter genérico informativo, sem as devidas quantificações, necessárias àrealização de cada ação proposta.

7.2 - PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL

O Plano de Desmatamento Racional da área da bacia hidráulica do Açude Público Trairi, constitui-se de uma seqüência de ações, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área.

É obrigatória a destoca e conseqüentemente a limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais construídos pela União, Estados e Municípios ou empresas particulares que gozem de concessões ou de qualquer favor concedido pelo poder público, segundo a Lei Federal n.º 3.824, de 23 de novembro de 1960. O artigo 2º da referida lei denota que serão reservadas áreas com vegetação que, a

critério dos técnicos, for considerada necessária à proteção da ictiofauna e das reservas indispensáveis à garantia da piscicultura.

A Resolução CONAMA 004/85, Art. 3º, indica que são reservas ecológicas as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao redor de reservatório d'água natural ou artificial desde o seu nível mais alto medindo horizontalmente, em faixa marginal, largura mínima de 100 metros para os que estejam em área rural.

O plano de desmatamento proposto está direcionado para a área da bacia hidráulica do açude, entretanto, quando do desmatamento das áreas destinadas à jazidas de empréstimo, acessos e canteiros de obras, quando locadas fora da área da bacia hidráulica, deverão ser implementadas algumas medidas de caráter genérico, propostas neste plano.

A área da bacia hidráulica a ser desmatada compreende 1.171,60 ha, sendo uma área relativamente grande em se tratando de remoção do patrimônio florístico natural. Esta remoção resultará em impactos adversos significativos sobre o patrimônio dos meios biótico, abiótico e socioeconômico. O desmatamento racional deverá minimizar algumas adversidades e propor compensações ambientais, além de orientar e direcionar todas as fases da ação.

Tudo isso, consistirá de um conjunto de ações seqüenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área, tendo dentre os muitos objetivos, os seguintes:

- aproveitamento racional dos recursos florestais;
- manutenção do padrão de qualidade vegetacional da bacia de afluente;
- preservação do patrimônio genético da vegetação nativa, levando em conta: as matas de tabuleiro, as matas de várzeas e os elementos de caatinga presentes;
- proteção à fauna;
- preservação das áreas consideradas como reservas ecológicas, segundo a RESOLUÇÃO 004/85 do CONAMA;
- proteção dos trabalhadores envolvidos com a operação; e,
- proteção das populações periféricas.

O desmatamento da área da bacia hidráulica deverá ser executado de acordo com o plano de desmatamento da área, entretanto, deverá ter como suporte legal, a autorização para desmatamento concedida pelo órgão ambiental competente.

O plano de desmatamento que integre as seguintes ações:

- diagnóstico florístico da área da bacia hidráulica e seu entorno;
- seleção de espécies e formação de banco genético;
- demarcação das áreas de desmatamento;
- definição do escape da fauna;
- definição da área de preservação permanente;
- definição dos métodos de desmatamento;
- recursos florestais aproveitáveis;
- proteção ao trabalhador; e
- proteção àpopulação periférica.

É relevante salientar que a área de desmatamento será superior a 1.200 hectares, pois somente a bacia hidráulica compreende 1.171,60 hectares, que devem ser completamente removidos, considerando-se proteção futura à eutrofização das águas, e sem prejuízo das futuras comunidades aquáticas, pois a vegetação a ser removida é relativa aos ecossistemas terrestres e haverá compensação no plano de peixamento, pela introdução controlada de espécies. Assim, pela grande perda do patrimônio florístico natural, os impactos adversos serão significativos sobre os diversos parâmetros do meio biótico, abiótico e socioeconômico, com graves efeitos sobre a dinâmica dos ecossistemas. O plano de desmatamento racional deverá então minimizar algumas adversidades e propor compensações ambientais, além de orientar e direcionar todas as fases da ação.

7.2.1 - Diagnóstico Florístico

O desmatamento gerará significativos efeitos adversos ao potencial biológico da área, em especial a flora. As espécies autóctones e animais de pouca mobilidade sofrerão prejuízos irreparáveis, pois muitos deles perecerão com a ação. A flora será completamente removida da bacia hidráulica, sendo previsível prejuízo ao patrimônio genético das espécies ameaçadas de extinção, bem como haverá perda evolutiva das espécies, pois todas são produtos de seleção natural e garantia de uma evolução futura, o que será interrompido com a ação. De modo geral, ocorrerá eliminação de habitats da área a ser desmatada, sendo que as populações de animais de maior porte serão forçadas a migrar para áreas contíguas (pelos corredores planejados para mitigar a ação), onde irão competir com a fauna já em equilíbrio, bem como gerar uma maior interferência na flora adjacente, pela maior freqüência alimentar que se imporá sobre

ela, podendo também levar às dificuldades evolutivas nessa flora, pelo consumo total anual de espécies, e/ou do produto de sua reprodução, ou seja, todos os brotos podem ser consumidos, evitando o crescimento de plantas, do mesmo modo que todas as sementes de uma espécie, evitando sua disseminação naquele ano. O prejuízo à fauna, quer seja pelo desmatamento seguido de enchimento do reservatório, quer seja devido a competição gerada nas zonas periféricas, deverá causar a morte de indivíduos de praticamente todas as espécies, provocando quebra de elos na cadeia biológica do ambiente receptor. Com o fim de atenuar as adversidades a fauna, é proposto um plano de manejo da fauna para ser aplicado antes e durante o desmatamento.

Muito embora a vegetação nativa apresente-se degradada, torna-se de grande relevância e indispensável a elaboração de um diagnóstico florístico, no qual deverá ser dado atenção especial as espécies de importância ecológica, de valor econômico e de valor medicinal, o que vai além da caracterização do meio biológico no capítulo do diagnóstico ambiental, onde foi realizado o levantamento da flora e da fauna da área da bacia hidráulica do reservatório e de seu entorno. Neste trabalho foram definidos traços fisionômicos da cobertura vegetal e individualizadas unidades geoambientais, levando-se em consideração a inter-relação das condições geomorfológicas, geológicas, pedológicas e vegetais, o que já será de grande valia para o aproveitamento no diagnóstico florístico, bem como servirá de base para coletas de espécies e sementes que irão compor um banco genético.

Dessa forma uma caracterização da composição florística da área já encontra-se elaborada, entretanto faz-se necessário um diagnóstico mais detalhado das formações florísticas para dar suporte a definição da seleção de espécies de interesse ecológico que fornecerão material para compor um banco genético, bem como delimitação das áreas de reserva ecológica, corredores faunísticos, salvamento da fauna e quantificação e qualificação dos recursos vegetais a serem reaproveitados.

O diagnóstico florístico deverá então levar em consideração as seguintes ações:

- análise geral em fotografias aéreas e/ou imagens de satélite, complementadas com verificação de campo, devendo ser elaborado um mapa de compartimentação florística da área a ser inundada e da área de entorno, que deverá abranger, no mínimo, a faixa de proteção do reservatório, onde deverão ser identificados e delimitados sobretudo, as áreas de interesse ecológico, tais como reservas florestais e alimentares, corredores de escape e zonas de refúgio da fauna;

- realização de perfis de cada unidade vegetal identificada na área do reservatório, com constatação de espécies já relacionadas no diagnóstico ambiental realizado e identificação de novas espécies;

- determinação de locais de pouso e de refúgio de animais, incluindo áreas de interesse da fauna migratória;

- definição e caracterização das espécies de interesse ecológico, considerando-se além do levantamento “in loco”, os relatos de moradores da região;

- identificação dos pontos de coleta de material florístico a ser enviado para herbário;

- execução de levantamento fitossociológico representativo quanto a definição do material a ser reaproveitado.

7.2.2 - Seleção e Coleta de Material Botânico

Após o diagnóstico, ou mesmo durante a fase de campo desta ação, deverá ser realizada a coleta de partes dos tipos vegetais da flora nativa, que representem interesse ecológico. Deve-se tentar ao máximo fazer as identificações em campo, porém dadas as dificuldades materiais para atender essa condição, o material botânico coletado (folhas, frutos/sementes e etc.) poderá ser remetido para um herbário.

Recomenda-se que as exicatas sejam enviadas aos herbários Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará e Afrânio Fernandes da Universidade Estadual do Ceará. Esta atividade deverá ser precedida de um acordo com os respectivos herbários.

Esta ação tem como objetivo, dentre outros benefícios:

- identificar espécies com potencialidade ao reflorestamento nas áreas de entorno do açude;

- incrementar o acervo botânico fornecendo materiais para identificação de plantas, os quais servirão para ajudar na elaboração de trabalhos sobre a flora da região;

- identificar plantas tóxicas, objetivando o seu controle ou, no caso de intoxicação, auxiliar na indicação do remédio correto a ser utilizado; e,

- divulgar informação sobre as plantas medicinais e/ou úteis ao homem.

A execução da fase de campo desta ação consiste nas seguintes atividades:

- Coleta de espécimes: Deve-se coletar somente plantas férteis, ou seja, com flores e/ou frutos, pois estes órgãos são essenciais para classificação dos vegetais. Deve-se elaborar uma caderneta de campo onde deverão ser registradas informações necessárias à elaboração das etiquetas, quais

sejam, data da coleta, nome do coletor, local da coleta e altitude, tipo e estado da vegetação, textura e drenagem do solo, e se possível, o uso atual da área, e por fim descrição geral da planta. Após a coleta, deve-se efetuar a dessecação das plantas coletadas a fim de evitar a quebra das folhas e estragos causados por fungos e/ou bactérias. Pela facilidade de uso atual, recomenda-se a utilização de um GPS (Global Position System), para marcar a posição e altitude de coleta.

- Acondicionamento das amostras: As plantas já coletadas devem ser colocadas adequadamente em uma prensa de campo. Este equipamento consiste de duas tábuas atadas com barbante, sendo que entre as mesmas, são dispostas alternadamente uma folha de papel absorvente (podendo-se utilizar jornais) e uma amostra de planta devidamente montada, até que todas as plantas sejam colocadas na prensa. No final, amarra-se a prensa, de modo que o material fique sob pressão, e reserva-se para enviar ao herbário. A medida que as plantas forem secando convém apertar os barbantes para que as plantas não enruguem.

Durante a coleta recomenda-se que seja feita a documentação fotográfica dos espécimes, bem como das partes coletadas antes de serem prensadas, procurando-se mostrar o máximo de detalhes.

No herbário serão realizadas as atividades de secagem em estufa, confecção de etiquetas, identificação e anotações das coletas, montagem de exicatas e incorporação ao herbário.

Após a identificação da flora deverá ser coletado material para formar um banco de sementes que deverá servir para o reflorestamento ou adensamento da vegetação nas áreas de preservação permanente, bem como na área de bacia afluente.

Recomenda-se que a coleta de sementes seja feita preliminarmente, pelo menos um ano antes do desmatamento, ampliando-se a possibilidade de coletar sementes das maiorias das espécies de interesse ecológico. Estas sementes deverão ser postas a secar e armazenadas adequadamente para utilização posterior para produção de plantas em viveiros, ou mesmo para serem disseminadas nas áreas de entorno do açude.

A superfície total da área a ser desmatada é de 1171,60 ha e corresponde a área interna àpoligonal definida pela cota de sangria máxima (31,90 m), conforme observado no desenho “Desmatamento Racional” apresentado no anexo 6.

7.2.3 - Demarcação das Áreas para Desmatamento

Para a construção do Açude Público Trairi serão realizados desmatamentos diversos, entretanto, o desmatamento mais significativo será o da área a ser inundada, sendo de grande importância para atenuação e controle dos impactos ambientais a delimitação prévia da área da bacia hidráulica.

A demarcação deverá considerar a princípio, os limites da faixa de proteção do reservatório, tomando-se como base a definição da cota máxima onde o desmatamento deverá ser realizado apenas dentro da bacia hidráulica do reservatório, conforme Artigo 3º da Resolução n.º 004/85 do CONAMA.

A demarcação de limites deverá ser feita com piquetes de madeira, pintados de vermelho e eqüidistantes 200 metros entre si, sendo que estes deverão ser locados com topografia. Recomenda-se que após a demarcação seja feito aceiro no perímetro da bacia hidráulica, evitando-se que ocorra perda ou retirada dos marcos por terceiros.

Considerando-se a área superficial do reservatório (futuro espelho d'água), bem como a conformação topográfica da bacia hidráulica, o desmatamento deverá ser realizado de forma modulada, de modo que a área deverá ser compartimentada em setores, sendo que entre estes setores deverá ser definido o escape da fauna.

A definição dos setores deverá ter como parâmetro os eixos de drenagem do rio Trairi e do riacho Santana.

7.2.4 - Definição do Escape da Fauna

A progressão das frentes de desmatamento na área do reservatório, deverá ser feita de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para as áreas contíguas, ou para as chamadas áreas de refúgio que constituem aquelas áreas que permanecerão conservadas. Estas áreas incluem a faixa de preservação permanente, a reserva ecológica, a qual deverá ser administrada pela gerência do reservatório.

Nas áreas a serem desmatadas que fazem limite com a faixa de preservação, o desmatamento deverá iniciar nos limites opostos a esta faixa e progredir em direção a ela, nunca permitindo a formação de "ilhas" de vegetação, onde os animais possam se abrigar e ficarem encurralados. No caso do açude vir a manter áreas emersas dentro de sua bacia hidráulica, na forma de verdadeiras ilhas, há duas opções de ações recomendadas: o desmatamento completo e posterior revegetação ou manutenção da vegetação e posterior salvamento da fauna com barcos durante o enchimento do reservatório.

Salienta-se que todo o trabalho será realizado em nível de aclives, uma vez que partirá das áreas mais baixas (calha das drenagens) para as mais altas, o que encarecerá a operação, e como é sabido o sentido de diminuição de custos das

empresas que realizarão tais tarefas, é conveniente esclarecer essa situação em contrato e manter fiscalização durante a ação.

Por fim, é conveniente que durante o desmatamento deve ser feita fiscalização proibindo a caça a animais silvestres.

7.2.5 - Definição da Área de P reservação Permanente

A partir do limite da cota máxima, a área de preservação, deverá ser delimitada numa faixa com largura mínima de 100 metros que constituirá envoltório de proteção do reservatório.

A superfície total da área de preservação é de 863,57 ha, uma vez que esta é a diferença entre a área da poligonal de desapropriação (2.035,17 ha) e a área correspondente à cota de sangria máxima (1.171,60 ha). Esta área pode ser visualizada no desenho “Desmatamento Racional”.

A delimitação da faixa de preservação deverá também ser feita através de levantamento topográfico, sendo que esta deverá ser sinalizada, ressaltando-se que o cercamento da faixa de preservação só poderá ser executado após a limpeza completa da bacia hidráulica, permitindo a migração dos animais.

Durante a fase operacional do reservatório, será necessária a manutenção de vigilância permanente, no sentido de coibir a caça ou o aproveitamento vegetal.

7.2.6 - Definição dos Método s de Desmatamento

Para definição dos métodos de desmatamento e dos tipos de equipamentos a serem utilizados, devem ser considerados os dois aspectos seguintes:

- levantamento dos fatores negativos que afetam a capacidade de trabalho das máquinas, tais como: topografia, tipo de solo, condições climáticas, presença de pedras, afloramentos e etc.;

- levantamento da tipologia florestal, observando-se o seguinte: densidade da vegetação, diâmetro dos trancos das árvores, tipos de madeiras duras ou moles, quantidade de árvores por hectares, etc.

Em todos os trabalhos de desmatamento racional, existem maneiras para o aproveitamento e retirada da vegetação, de acordo com a tipologia florestal e o estoque de madeira existente. Dentre os vários métodos de desmatamento, ressaltam-se os seguintes:

a) Desmatamento Parcial

Este tipo de desmatamento, aplica-se somente as estradas, acessos internos, aceiros e etc. São abertos com equipamentos mecânicos. Nestas áreas que serão desbravadas mecanicamente, serão derrubadas todas as árvores, havendo o total

destocamento pelos tratores de esteiras equipados com lâmina frontal e ancinho, sendo o material enleirado ao longo das estradas, aceiro etc.

Após o término da operação de desbravamento, todas as árvores e vegetação arbustiva serão abatidas com machados e foiças. Todo o material aproveitável será empilhado, medido e, se for o caso, comercializado no próprio local da exploração evitando-se os custos de transporte. Os restolhos deverão ser removidos e estocados para utilização no recobrimento final das áreas degradadas. Dessa forma ocorrerá um aproveitamento quase total do material lenhoso.

Esta é uma forma de desmatamento pouco onerosa, permitindo uma determinada receita. É indicado para áreas pequenas, onde necessite de urgência da operação.

b) Desmatamento Integral

Esta atividade operacional é realizada de forma totalmente mecanizada, utilizando-se máquinas e equipamentos especializados, onde toda a vegetação existente é derrubada e enleirada, havendo a limpeza total do terreno, não existindo o aproveitamento do material lenhoso.

Neste tipo de desmatamento, usualmente utiliza-se o seguinte tipo de desmatamento: tratores equipados com lâminas frontais reguláveis ou não, empurradores de árvores, lâminas, rolo, faca, grade pesada e etc., os quais, em termos econômicos oneram bastante a operação.

c) Desmatamento Seletivo

Neste tipo de desmatamento parte da madeira é aproveitada, sendo que as operações para o aproveitamento da vegetação são efetuadas em fase anterior ao desmatamento mecanizado.

É uma atividade que permite a antecipação de receitas através da comercialização da madeira retirada. Sua viabilidade econômica, depende da existência de grande quantidade de madeiras aproveitáveis, da mão-de-obra existente na região, bem como, do mercado consumidor favorável à comercialização dos produtos.

As operações mecanizadas são efetuadas com tratores de esteiras equipados com lâminas frontais reguláveis ou não e ancinhos enleiradores.

d) Desmatamento Tradicional

Esta modalidade de desmatamento, requer grande disponibilidade de mão-de-obra e oferece condições para o aproveitamento da madeira extraída.

Neste tipo de desmatamento todas as operações do desbravamento são efetuadas manualmente, onde a vegetação é derrubada e desdobrada com machados, foiças, etc. e empilhada para ser retirada da área.

As operações de destoca, encoivaramento e corte das raízes, são efetuadas mecanicamente. Este tipo de desmatamento é muito lento, não sendo economicamente aconselhável, sua prática exclusiva para áreas muito extensas.

Após definidos métodos de desmatamento recomenda-se, para a área inundável do Açude Público Trairi, método de desmatamento no modelo tradicional, por facilitar a fuga dos animais, e diminuir os impactos ambientais sobre os ecossistemas.

O desmatamento da área inundável deverá ser realizado durante a época de estiagem, quando haverá maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, logo beneficiando o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização do processo manual.

Destaca-se também que durante o desmatamento deverá ser feito o salvamento da fauna e deverá ser respeitada a demarcação prévia dos setores a serem desmatados.

7.2.7 - Proteção Contra Acidentes

Durante o desmatamento, os trabalhadores envolvidos com a operação ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos. Dessa forma, medidas de prevenção e controle deverão ser adotadas antes e durante a execução do desmatamento.

Os animais peçonhentos que podem oferecer perigo aos trabalhadores e à população são basicamente os seguintes: Serpentes (Jararaca (*Bothrops erythomelas*); Cascavel (*Crotalus durissus*); Coral verdadeira (*Micrurus ibiboboca*); Aranhas; escorpiões: lacraias; e Colméias de abelhas e vespeiros, mesmo não sendo peçonhentos, representam, também riscos de acidentes para os trabalhadores. No entanto, certas aranhas e escorpiões podem provocar acidentes graves e até mesmo fatais, principalmente se a vítima for criança. O tratamento deve ser a base de soro antiaracnídico ou de soro antiloxoscélico, no caso de indivíduos atacados por aranhas e escorpiões. No processo de desmatamento estes ninhos devem ser removidos por pessoal especializado e devidamente equipado, e transferidos para as áreas de reservas ecológicas.

Os trabalhadores envolvidos na operação de desmatamento deverão utilizar botas de cano alto, luvas de material resistente, e se for o caso, ainda perneiras e coletes de couro. Ressalta-se que 80% dos acidentes com serpentes atingem partes do corpo localizadas abaixo do joelho, e mais de 15% atingem a mão e o antebraço.

No local da operação deverá permanecer pessoal treinado na identificação dos animais peçonhentos e na prestação de primeiros socorros.

No caso de acidentes com cobras durante os trabalhos de desmatamento, recomenda-se as seguintes medidas, a nível de primeiros socorros, até que se chegue a uma unidade de saúde para tratamento:

- não amarrar ou fazer torniquete, pois estes impedem a circulação do sangue, podendo produzir necrose ou gangrena. O sangue deve circular normalmente.

- não colocar na picada folhas, pó de café, terra ou fezes, pois podem provocar infecções;

- não cortar o local da picada. Alguns venenos podem provocar hemorragias. Os cortes feitos no local da picada com canivetes e outros objetos não desinfetados favorecem hemorragias e novas infecções;

- deve-se evitar que o acidentado beba querosene, álcool, urina e fumo, pois além de não ajudarem, podem causar intoxicação;

- manter o acidentado deitado em repouso, evitando-se que ele ande, corra ou se locomova por seus próprios meios. A movimentação facilita a absorção de veneno e, em caso de acidentes com as jararacas, os ferimentos se agravam. No caso da picada ser nas pernas ou nos braços, é importante mantê-los em posição mais elevada.

- após os primeiros socorros, levar o acidentado imediatamente para o centro de tratamento ou serviço de saúde para tomar o soro indicado. É recomendável que no local da obra seja estocado em refrigerador, soro antiofídico, bem como deverá ter uma pessoa preparada para aplicação do soro.

- a serpente agressora deve ser capturada para que se possa identificar com segurança, possibilitando um diagnóstico certo e uso do soro específico.

A empresa responsável pela execução do desmatamento deverá manter uma mini unidade de saúde para atendimento preliminar aos casos de acidentes devendo manter um profissional capacitado para tal atividade. O local deverá ser equipado com medicamentos necessários aos primeiros socorros e ter estoques de soros dos tipos antibotrópicos, anticrotálicos, antielpídico, antiaracnídico e antiloxoscélico, usados nos casos de envenenamento por respectivamente, jararaca, cascavel, coral, aranhas e escorpiões.

7.2.8 - Proteção às Populações Periféricas

É recomendável que seja realizável um trabalho de esclarecimento junto a população local sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, podendo utilizar para tanto a distribuição de cartazes e folhetos explicativos.

Caso algum trabalhador seja mordido por mamíferos silvestres, no decorrer dos trabalhos de desmatamento as seguintes providências devem ser tomadas:

- Lavagem da ferida com água e sabão anti-séptico;

- Quando possível, fazer a captura do animal agressor e mantê-lo em cativeiro com suprimento de água e alimentação apropriada, durante, pelo menos, 10 dias, para a verificação de uma possível contaminação pelo vírus. Se o animal se mostrar sadio, deverá ser solto na área de preservação permanente do açude. Caso o animal apresente os sintomas de raiva, o trabalhador atacado deverá ser levado para uma unidade de saúde para receber tratamento anti-rábico. O animal doente deverá ser sacrificado e posteriormente cremado.

Os restolhos vegetais resultantes do desmatamento devem ser depositados em locais distantes de residências, pois servem de abrigo a muitos animais como serpentes, aranhas e lacraias, que podem provocar acidentes.

Como medida preventiva, os trabalhadores envolvidos diretamente com a ação de desmatamento deverão ser vacinados contra tétano.

7.2.9 - Tipologia Florestal

Na área da bacia hidráulica do Açude Trairi a vegetação dominante é a Subperenifólia/Caducifólia Arbustiva. Na porção Leste da bacia predomina a vegetação sub - perenifólia e na porção Oeste, a caducifólia, bem com manchas localizadas de caatinga xerófila no setor sudeste.

As espécies constantes mais observadas são*: Caesalpinia ferrea* (jucá), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Tabebuia avellanedae* (pau-dárco-roxo), *Mouriria pusa* (puçá), *Birsonima crassifolia* (murici), *Hymenaea sp.* (jatobá), *Licania rigida* (oiticica), *Cedrela odorata* (cedro), *Spondias pupurea* (siriguela), *Bursera leptophloes* (imburana-de-espinho), *Cecropia palmata* (torém), *Aspidosperma ulei* (pitiá), *Ximenia coriacea* (ameixa brava), *Auxemna oncocalyx* (pau-branco), *Aspidosperma pirifolium* (pereiro), *Croton sincorensis* (marmeleiro), *Piptadenia stipulaceae* (jurema-branca), *Andira sp.* (angelim), *Piptadenia moniliformis* (catanduva), *Erythrinia velutina* (mulungú), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Mimosa ceasalpiniifolia* (sabiá), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Mouriria pulsa* (mandapuça), *Simaruba versicolor* (paraíba), *Stryphnodendron coreaceum* (barbatimão), *Coccoloba cordifolia* (coaçu), *Ouratea fieldingiana* (batiputá), *Annona coriacea* (araticum), *Psidium* araça (araçá); *Zizyphus joazeiro* (juazeiro); *Astronium urundeuva* (aroeira); *Mimosa acustipula* (jurema preta); *Piptadenia stipulaceae* (jurema branca); *Bauhinia forticata* (mororó); *Teramnus volubilis* (faveira); *Amburana cearensis* (cumaru); *Bursera leptopholoes* (umburana-de-espinho); *Croton hemiargyreus* (marmeleiro preto);*Cereus gounellei* (xiquexique).

A mata ciliar desenvolve-se lateralmente ao curso dos rios e aos ambientes lacustres, é constituída por uma vegetação densa de gramíneas e ciperáceas, e por

uma diversidade de vegetais, principalmente arbóreos e arbustivos. Além das espécies antes citadas e da Copernicia cerifera (carnaúba), ocorre um emaranhado de cipós e arbustos em estágios diferentes de crescimento como por exemplo *Cissus erosa* (cipó de fogo), *Condylocarpus* sp. (cipó-pau); *Melloa* sp. (cipó-boi) e *Banisteria sp.* (cipó branco). No estrato herbáceo podem ser encontradas espécies como: *Echinochloa crus-pavoais* (capim pé-de-galinha); *Panicum pappofarum* (capim-mimoso); *Andropogon bicornis* (capim-vassoura); *Desmodium barbatum* (amor-do-campo); *Mimosa camporum sensitiva* (malícia).

Nos campos cultivados, observa-se o uso do solo para através da exploração de culturas temporárias e permanentes, destacando-se grandes áreas cultivadas com frutíferas e forrageiras. Os plantios de maior destaque em termos de áreas plantadas são: *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Cocus nucifera* (coco), *Mangifera indica* (mangueira), *Musa sp.*(bananeira), *Spondias purpurea* (siriguela), *Citrillus vulgaris* (melancia), *Saccarum officinarum* (cana-de-açucar), *Anona squamosa* (ata), *Citrus sp*. (laranja), *Pennisetum purpureum* (capim elefante). A agricultura de subsistência é observada, principalmente pela cultura de *Manihot sculenta* (mandioca), consorciada com os cajueiros ou individualizada.

A área total a ser inundada pelo açude Trairi corresponde àsuperfície abaixo da cota de sangria máxima (31,90 m) igual a 1171,60 ha. Cerca de 60,56 % desta área estão cobertos pela unidade vegetacional constituída por caatinga, mata de sabiá conduzida tecnicamente e culturas permanentes principalmente o cajueiro, abrangendo 709,47 hectares, enquanto a mata ciliar ocupa 223,75 ha.

Os campos cultivados como culturas anuais ocupam uma área de 119,43 hectares. O restante da área, cerca de 118,94 hectares, já totalmente descaracterizada em termos de cobertura vegetal, é constituída por campos que compreende estradas, habitações ou outros tipos de construção civil, e por pequenos açudes.

7.2.10 - Recursos Florestais Aproveitáveis

Os recursos florestais existentes na área da bacia hidráulica do reservatório podem ser avaliados através do diagnóstico florístico, onde constam, em itens específicos, uma descrição geral das características comuns aos recursos da flora local, estando relacionados inclusive várias espécies de valor econômico e/ou medicinal, além das espécies fornecedoras de madeiras. Apesar destas espécies se encontrarem escassamente distribuídas na área a ser inundada, haja vista o extrativismo da madeira para lenha, bem como a transformação da mata primitiva em áreas de culturas itinerantes ou áreas com novas culturas de frutíferas permanentes e mesmo pecuárias extensivas, seu aproveitamento deverá ser efetivado sob as seguintes recomendações:

- ação direta dos órgãos envolvidos, no sentido de se aproveitarem os recursos madereiros em obras públicas de âmbito social ou mesmo nas obras de reassentamento da população deslocada;

- concessão de franquia àpopulação, para a exploração de lenha e de tipos vegetais úteis àmedicina caseira, como forma de se proporcionar o estímulo ao replantio e/ou cultivo dos representantes mais utilizados;

- espécies medicinais identificadas como raras, devem ser na medida do possível replantadas em locais apropriados no interior da área de reserva ecológica.

Em termos quantitativos, face ao caráter abrangente desse estudo, recomenda-se a adoção de uma metodologia de quantificação dos recursos florestais aproveitáveis, que pode ser baseada nos seguintes aspectos:

- a quantificação do estoque de madeira existente na área a ser desmatada deverá ser efetuada através de uma amostragem em blocos ao acaso com as seguintes dimensões: 10 X 10 m. Dentro de cada bloco deverão ser analisados os seguintes parâmetros:

  DAP (diâmetro àaltura do peito) de cada espécie;

  DAP médio de cada bloco;

  H (altura) de cada espécie;

  H de cada bloco;

  V (volume) das árvores de cada bloco;

  Fe (fator de empilhamento) de cada bloco;

- para o cálculo do volume por bloco e a determinação do fator de empilhamento, deverá ser processada a derrubada de todas as árvores de cada bloco desdobradas em pequenos pedaços de 1,2 metros de comprimento, e de cada pedaço, médio o maior diâmetro no meio de cada torete. Posteriormente, toda a madeira cortada deverá ser empilhada e mensurada, determinando-se o volume de madeira empilhada, seja, o volume em metros estéreos (st).

O volume real de cada torete, deverá ser calculado através da fórmula de HUBER, onde:

V = gm x L, sendo:

V = volume real;

gm = área transversal no meio de cada torete;

L = comprimento.

Com o cálculo do volume real da madeira de cada bloco, estabelece-se o fator de empilhamento que é dado por:

Fe = V.st / Vm^3, sendo:

Fe = fator de empilhamento;

V.st = volume em metros estéreos;

Vm^3 = volume em metros cúbicos.

Os resultados da quantificação dos produtos florestais assim obtidos, são muito importantes, tanto para a análise do crescimento florestal, como para a compra e venda do estoque de madeira existente.

A disposição dos restolhos será determinada durante a operação de enleiramento. Na ocasião dessa operação as leiras deverão ser formadas e removidas para fora da área inundável. Os restolhos vegetais deverão ser aproveitadas para recomposição da cobertura das áreas a serem recuperadas.

Deve-se evitar a queima do material vegetal desmatado, porém caso venha a ser utilizado o método de queimadas, deverá ser em área muito restrita e as cinzas resultantes deverão ser totalmente removidas da área da bacia hidráulica.

7.2.11 - Cubagem, Sistema de Amostragem e Cálculos

Os levantamentos dendrométricos foram executados em duas etapas. No levantamento preliminar foi feito estratificação tendo como base nas aerofotos (escala1:15.000) da área e no reconhecimento de campo através de caminhamentos.

Na etapa do levantamento dendrométrico da vegetação de caatinga, propriamente dito, foram escolhidas ao acaso 10(dez) parcelas amostrais de 1.000 m² (20x50m). Tais parcelas encontram-se demarcadas em campo.

Para o levantamento dos parâmetros, mensurando-se o Diâmetro Na Base (DNB) e Diâmetro a Altura do Peito(DAP) de cada árvore existente nas parcelas amostrais com diâmetro superior a 2(dois) centímetros (a altura do peito). As alturas das árvores foram estimadas, com uma precisão de cerca de 0,5 metro (meio metro). Os resultados são apresentados no Anexo 2.

As equações de peso e volume das espécies mais comuns existentes no Nordeste são fornecidas aos usuários do programa que as instala àmedida que as mesmas são necessárias para o cadastramento das espécies encontradas. O erro máximo admissível para o inventário foi de 20 % (vinte por cento), a um nível de probabilidade de 90 % (noventa por cento).

Os dados que compõem os cálculos feitos neste item foram obtidos do levantamento de campo. Todo o trabalho foi executado em planilhas eletrônicas

apresentas no Anexo 2. A unidade utilizada para a apresentação da análise estatística foi estéreos/hectares.

Foram utilizados as fórmulas e parâmetros apresentados a seguir:

Média = $\Sigma\mu : n$

$s^2 = \{\{\Sigma\mu^2 - [(\Sigma\mu)^2 : n]\} : (n-1)\}$

Desvio Padrão = s

$Ep\mu = s : \sqrt{n}$

$CV = (s : \mu) . 100$

$Eabs = t . Ep\mu$

$Erel = (Eabs/\mu) . 100$

$Ic = \mu - t . Ep\mu < @ < \mu + t . Ep\mu$

Onde :

média = Rendimento médio das parcelas amostradas (em st/ha).

$\Sigma\mu$ = Somatório dos Rendimento de cada parcela amostrada (em st/ha).

n = Número de parcelas amostrais.

s^2 = Variância amostral (em st/ha)

s = Desvio padrão (em st/ha)

$Ep\mu$ = Erro padrão da média (em st/ha)

CV = Coeficiente de variação (%)

Eabs = Erro absoluto do inventário.

Erel = Erro relativo do inventário (%)

7.2.12 - Rendimento Lenhoso

O rendimento médio por hectare ficou em torno de 21,97 estéreos. Dele subtraindo-se o rendimento médio da carnaúba (5,29 st/ha), obtém-se rendimentos líquidos de 16,68 estéreos por hectare de lenha e 5,29 estéreos por hectare de toras de carnaúba.

O volume total de lenha estimado é de 15.566,11 estéreos, oriundos do desmatamento de 709,47 ha de caatinga e campos cultivados com culturas permanentes e 223,75 ha de mata ciliar.

O volume total estimado de toras de carnaúba é de 1183,64 estéreos, considerando-se 223,75 ha de mata ciliar.

7.3 - PLANO DE MANEJO DA FAUNA E FLORA

7.3.1 - Plano de Manejo da Fauna

O Plano de Manejo de Fauna deverá ser implantado visando mitigar os efeitos adversos da implantação do Açude Público Trairi sobre esses componentes do sistema ambiental. Sua apresentação aqui descrita, distingue manejos para a fauna de maneira diferenciada, embora esses componentes do sistema ambiental estejam em harmonia funcional na área. A distinção para a fauna se faz também pela compreensão de dois momentos em relação àobra, ou seja, durante as fases de implantação, com destaque para a fase de enchimento do reservatório. Cada um dos manejos propostos levará em conta essa condição, de acordo com os títulos seguintes.

A fauna será afetada com a perda de ecossistemas terrestres por onde convive, bem como pelo anteparo do açude, interposto em suas rotas, sendo que nesse segundo caso, a avifauna voadora não será atingida em seu estágio adulto, uma vez que poderá transpor com facilidade o obstáculo. Conforme planejado, o manejo se dará durante as operações de desmatamento, principalmente na bacia hidráulica do açude, mas também atuará nas obras de acessos, e ainda deverá ser utilizado durante desmatamento para os campos de irrigação, caso esses venham a ser desmatados de uma só vez.

As adversidades geradas pela ação de desmatamento sobre a fauna silvestre são parcialmente remediáveis, desde que seja aplicado este plano de manejo da fauna, especificamente daquela contida nos ecossistemas a serem alterados pela remoção da cobertura vegetal, identificados pela fito-ecologia em termos de Mata de Várzea e Vegetação Subperenifólia e Caducifólia de Tabuleiro, todas contendo em seu interior, manchas de Caatinga e Campos Antrópicos, sendo que esses últimos tenderão a se espalhar com o funcionamento do açude, já que um dos usos propostos é irrigação e essa será implantada em novas terras, sendo a maioria dessas atualmente refúgio da fauna silvestre local e regional.

Durante a operação de limpeza e desmatamento o manejo será relativo a ações e atitudes de expulsão da fauna da frente de trabalho, deixando-a expandir-se de acordo com suas conveniências. Assim, não serão empregados corredores de escape, e sim organizado o desmatamento pelo centro do açude, conforme plano de desmatamento, expandindo-se perpendicularmente ao eixo das drenagens, podendo ser aproveitado o sistema de desmatamento do levantamento planialtimétrico, para organização da ação e previsão de áreas de refúgio.

Mesmo com o pressuposto de mobilização por vontade própria, alguns animais por problemas de sanidade, crias, pouca mobilidade, ou mesmo disfunção de rumo, deverão se interpor àfrente de trabalho, e como o desmatamento se dará pelo modo tradicional, haverá tempo suficiente para promover suas capturas e remoção, onde

preliminarmente e de modo geral, os mamíferos e outros animais poderão ser desentocados com uso de varas compridas e/ou fumaça, para que sigam seus rumos antes de serem capturados, pois essa ação levará a um maior stress que a simples expulsão.

Salienta-se que para elaboração do diagnóstico ambiental foi realizado o levantamento das espécies da fauna da área do empreendimento e do seu entorno. A metodologia empregada para o levantamento das espécies animais, contemplou observações diretas, pistas e pegadas e a relação presa-predador, além de relatos de moradores da região, resultando em uma relação preliminar de espécies animais, a qual foi apresentada no capítulo do Diagnóstico Ambiental.

Com o objetivo de oferecer maior segurança às operações de manejo da fauna, recomenda-se que esta operação seja precedida de novos levantamentos de detalhe, visando definir parâmetros importantes para o desenvolvimento da ação, quais sejam:

- aferição dos animais já relacionadas no diagnóstico ambiental, e se for o caso, identificação de outras espécies;
- zoneamento da fauna terrestre, através da demarcação (aproximada) das áreas de refúgio e, principalmente trânsito de animais;
- identificação dos tipos mais ariscos e perigosos ao contato humano;
- identificação de habitats de difícil acesso, como cavidades, locas, fendas, tocas e etc.;
- determinação dos locais de pouso e reprodução de aves;
- determinação de pontos de desova de répteis; e
- determinação de refúgios e caminhos preferenciais dos animais.

Devido a grande mobilidade da fauna, tanto o seu levantamento em termos quantitativos, como a sua densidade relativa são tarefas bastante difíceis, contudo, devem ser definidas as espécies de maior importância ecológica no que tange aos seus hábitos, fontes de nutrição, migração e interações com o meio. Sempre que possível devem ser correlacionadas as distribuições da fauna e da flora e a biocenose pertinente, e atendidos os tópicos seguintes:

- O levantamento da fauna deverá enfocar a ocorrência de aves de arribação, o período de pouso destas espécies e o tipo de ambiente preferido para o pouso.

- O plano de manejo deve considerar ainda, as características ambientais das áreas que abrigarão a fauna migrante, sendo que estas áreas deverão apresentar condições similares as áreas a serem desmatadas no que se refere a refúgio, alimentação e locais de desedentação.

- A operação de manejo deverá ser acompanhada por equipe técnica especializada, podendo ser incorporados a esta equipe trabalhadores da região com habilidade no trato com animais.

- Tendo-se como pressuposto que a estação chuvosa é a principal época de procriação da maioria das espécies, recomenda-se que o desmatamento seja executado na estação seca, com destaque para a proteção da ornitofauna, evitando-se a destruição de ninhos e ovos, o que resultaria em prejuízo para a preservação das espécies.

- Os vespeiros, colméias de abelhas e demais ninhos de insetos deverão ser transferidos para árvores localizadas nas áreas que não serão afetadas pelo desmatamento, para tanto é importante que se escolha as árvores que abrigarão estes ninhos, antecipadamente e que as mesmas sejam catalogadas.

Durante o enchimento do reservatório, é comum que as águas ocupem partes mais baixas dos terrenos, gerando ilhas temporárias que posteriormente serão inundadas, onde ficam retidos muitos animais, vindo a perecer depois. Visando evitar essa condição, o desmatamento integral que será realizado já será forma mitigadora suficiente, no entanto não se pode prever que elementos da fauna voltem a ocupar esses lugares, assim, para um manejo mais adequado da fauna deverá haver uma ou mais equipes treinadas para captura de animais durante todo o enchimento do reservatório.

São áreas preferenciais para circulação da fauna os leitos de drenagens e as faixas com alguma densidade vegetal e/ou proximidades rochosas, onde a circulação se dá com menores riscos de capturas de uma espécie por outra, porém, a especificação das distâncias e a locação de cada passagem deverão ser realizadas em campo, através de levantamento técnico onde serão identificados os atuais corredores da fauna, devendo essa ação contar com a participação de moradores locais experientes na lida com a fauna local.

Nessas passagens as estruturas de concreto aparente devem ser mimetizadas devendo ser implantada cobertura vegetal sobre elas, visando deixá-las com aspecto mais próximo do natural, e nesses pontos de passagem da fauna deverão ser afixadas placas educativas e incentivo à proteção ecológica, sendo indicada a proibição de caça.

Para todos os procedimentos de capturas de animais, são listados em seguida os principais equipamentos que devem ser utilizados nas ações:

- Os vários grupos de espécimes animais, que habitam as áreas desmatadas deverão ser manejados para as áreas de preservação permanente ou de reservas ecológicas, sendo que se deve escolher, para a soltura, locais com condições ambientais semelhantes às condições das áreas em que foram apreendidos.

- Os animais entocados e que não forem expulsos pela fumaça, deverão ser capturados. As técnicas de captura variarão de acordo com o animal, e é conveniente contar com a experiência de moradores da região. Para facilitar a operação lançar fumaças para dentro das tocas. Na abertura da toca deve-se colocar uma rede para aprisionamento do animal, que então será colocado em uma caixa apropriada (Figuras 7.1 e 7.2).

- De modo geral, os mamíferos são capturados com uma rede, para aprisionamento do animal, que então será alojado numa caixa apropriada.

- As serpentes deverão ser capturadas com uso de laços ou ganchos apropriados (Figuras 7.3 e 7.4) e acondicionadas em caixas especiais (Figura 7.5).

- As aranhas e outros invertebrados deverão ser capturados com pinças e colocados em recipientes de plástico com boca larga e tampa de rosca, sendo que estes recipientes deverão possuir pequenos orifícios para ventilação.

- Pequenos lagartos e anfíbios deverão ser coletados com as mãos e acondicionados em sacos de pano (Figura 7.6).

- Animais invertebrados de pequeno porte como lagartas, cigarras, borboletas, etc. deverão ser acondicionados em bolsa de palha (Figura 7.7). O fundo das bolsas de palhas deverão ser forradas com folhas verdes.

- As caixas utilizadas para acondicionamento e transporte dos animais deverão oferecer segurança contra fugas e traumatismo, condições adequadas de higiene, ventilação adequada e facilidade de transporte.

- Ao se colocar mais de um animal na mesma caixa, deverão ser evitados incompatibilidade intra ou inter-específicas, (como por exemplo, predador x presa) e super-lotação que aceleram o processo de “stress” dos animais.

- Os exemplares debilitados ou apresentando traumatismo deverão ser acondicionados separadamente e receberem tratamento específico.

- Caixas contendo animais não deverão ser deixadas sob o sol ou chuva, e, uma vez desocupadas, deverão ser lavadas e desinfectadas antes de reutilizadas.

- Tempo de permanência dos animais nas caixas deverá ser o menor possível.

- Os animais capturados deverão ser transportados cuidadosamente para as áreas que irão abrigá-los (reserva ecológica, área de preservação permanente do açude).

- A soltura dos animais deverá ser feita de modo cuidadoso, e obedecendo as particularidades do animal, sendo que os animais de hábito noturno deverão ser soltos apenas à noite.

- Os filhotes órfãos deverão ser manejados para uma unidade de atendimento para receberem os cuidados adequados até que adquiram independência. É recomendável que o responsável pela operação mantenha contato com moradores das localidades mais próximas para que estes adotem os filhotes órfãos capturados até que estes adquiram capacidade de se auto-sustentarem.

- Animais cuja sobrevivência estiver irremediavelmente comprometida, exemplares seriamente debilitados, ou com graves traumatismos, e os que acidentalmente morrerem durante os trabalhos de desmatamento ou resgate, deverão ser enviados vivos ou mortos (nestes casos devidamente conservados), para o departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, onde deverão ser incorporados a coleções científicas ficando como registro da fauna da região.

- As serpentes peçonhentas capturadas, deverão ser enviadas vivas, para o Laboratório Regional de Ofiologia de Fortaleza (LAROF), da Universidade Federal do Ceará.

- O transporte dos animais deverá ser feito sempre no período do dia e nos horários em que a temperatura é mais amena, pois, de um modo geral, eles são muito sensíveis ao calor.

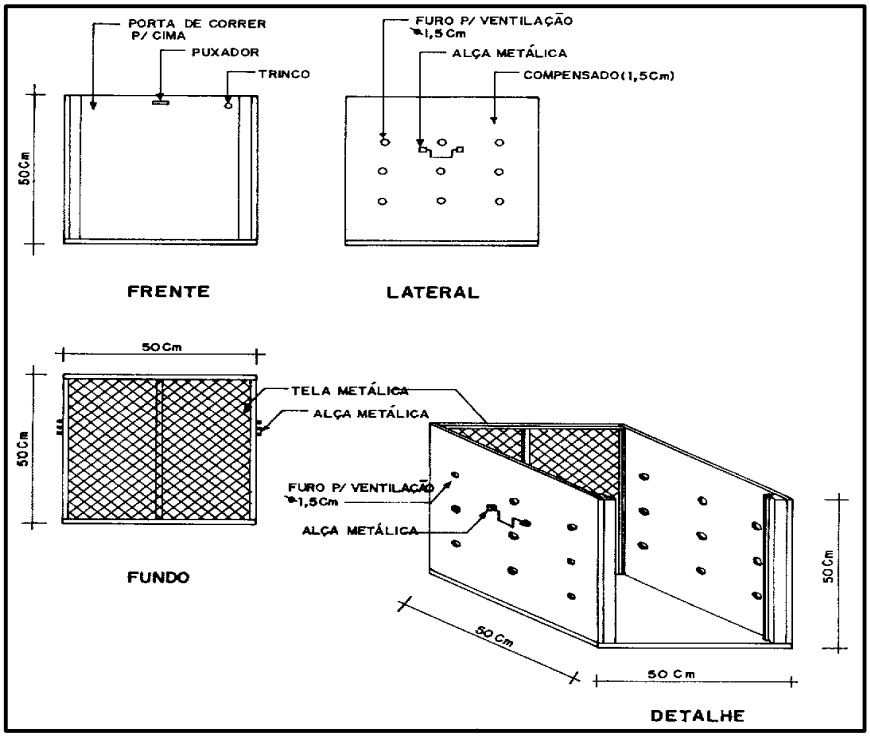


Figura 7.1 - Caixa para Transporte de Animais de Pequeno Porte

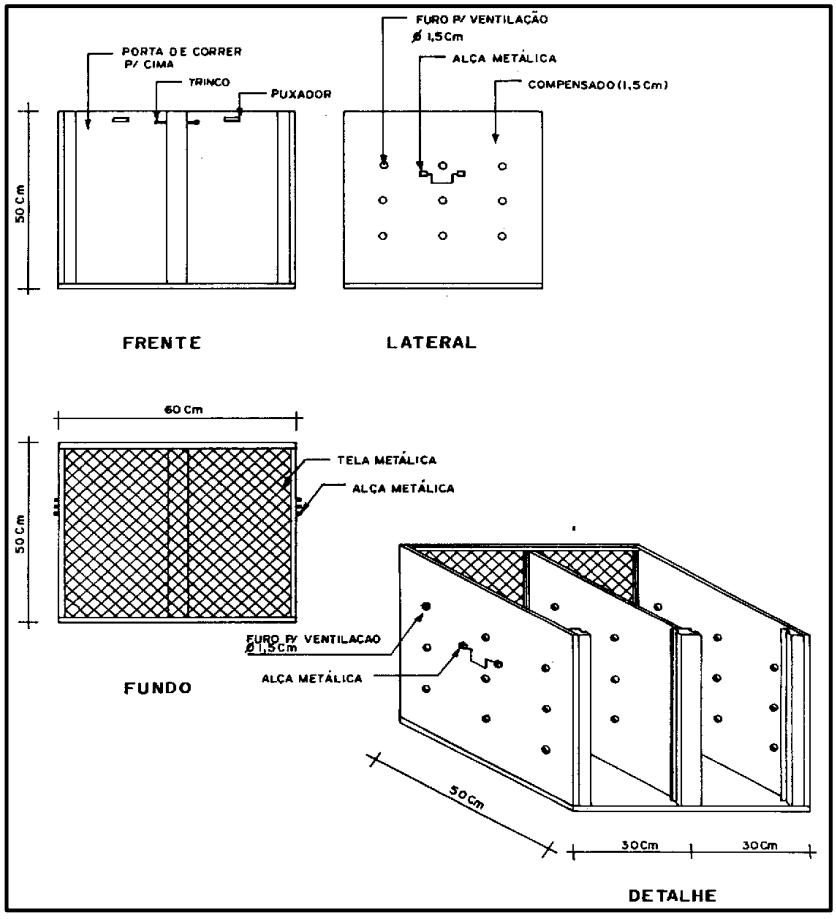


Figura 7.2 - Caixa para Transporte de Animais de Médio Porte

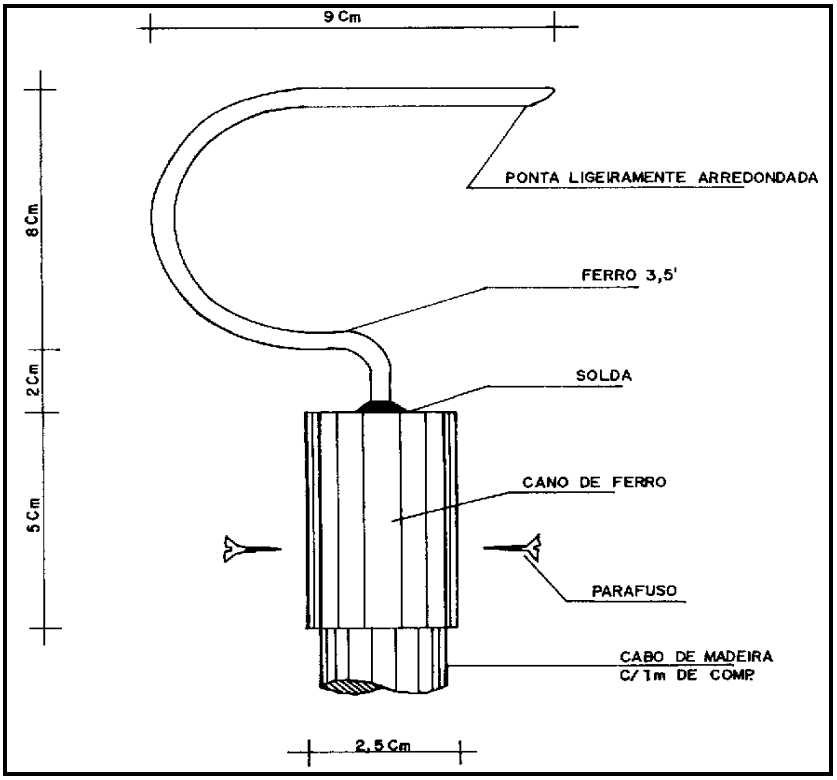


Figura 7.3 - Gancho Modelo Butantã, Tipo Curvo para Captura de Serpentes

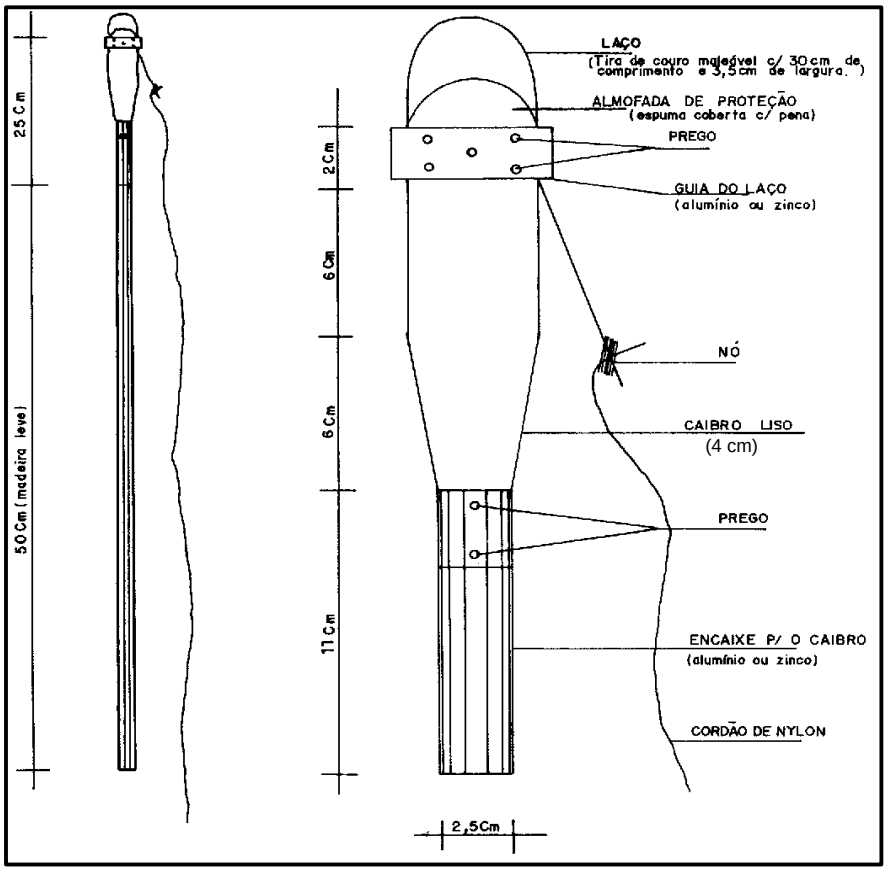


Figura 7.4 - Laço de Lutz, para Captura de Serpentes

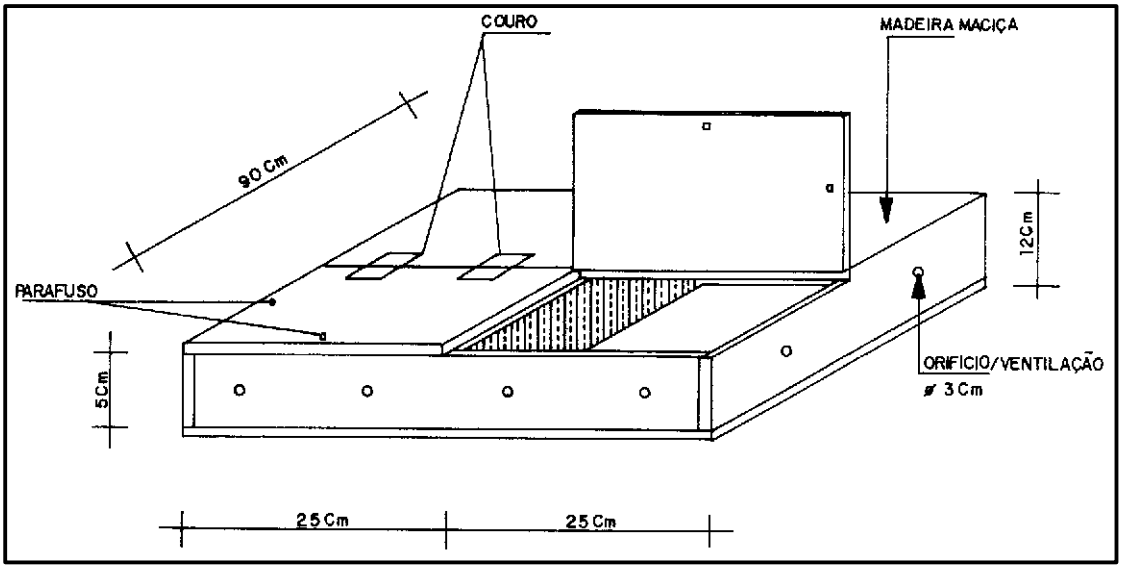


Figura 7.5 - Caixa para Transporte de Ofídios - Modelo Butantã

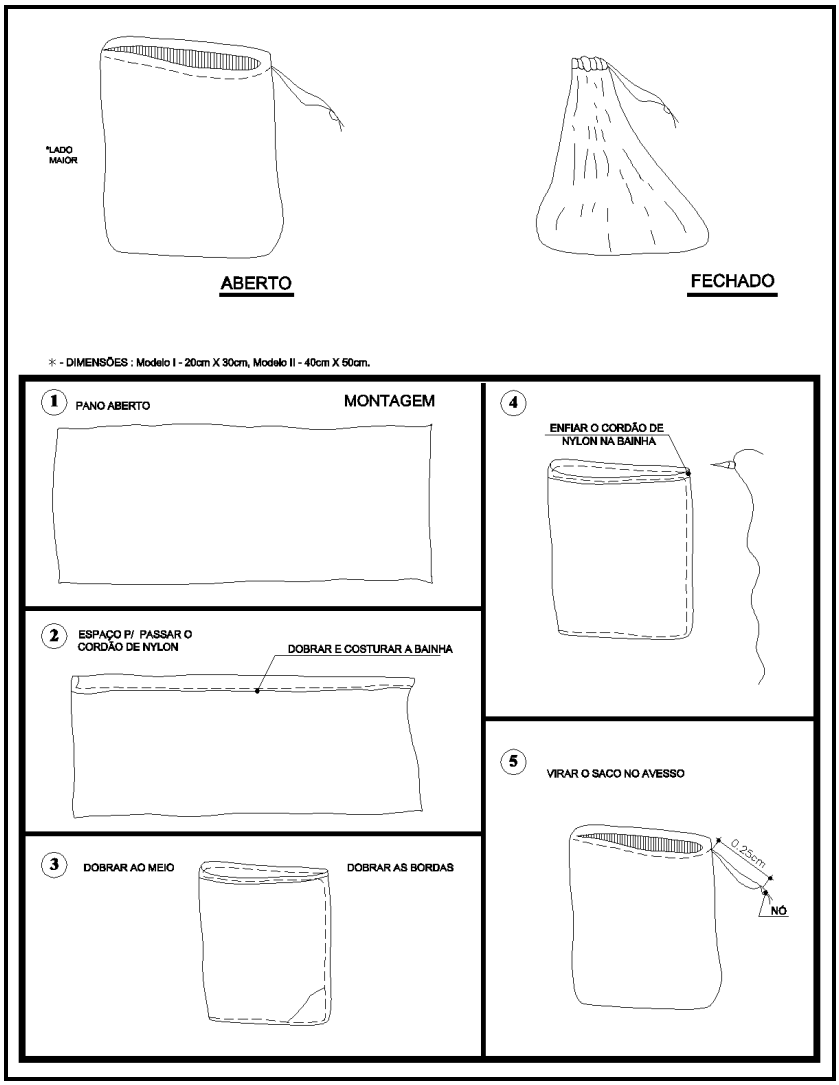


Figura 7.6 - Saco de Algodão para Transporte de Animais de Pequeno Porte

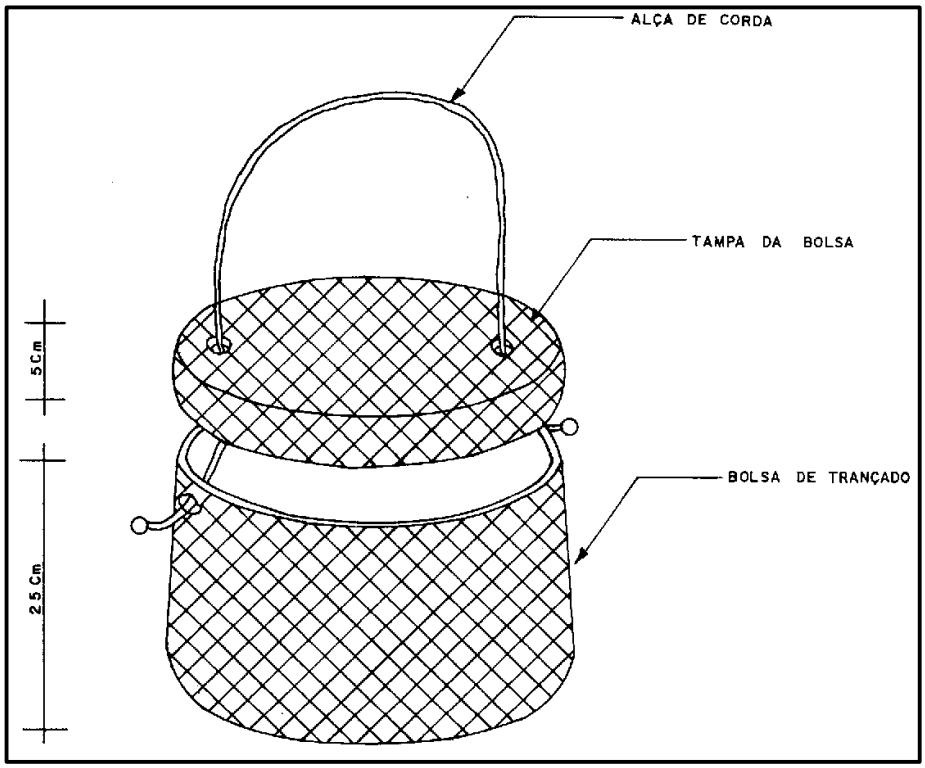


Figura 7.7 - Bolsa de Palha para Transporte de Animais de Pequeno Porte

7.3.2 - Plano de Manejo da Flora

O desmatamento da área de implantação do Açude Público Trairi, bem como em suas servidões e áreas de uso em adução e irrigação, deverá seguir um conjunto de ações já determinadas no plano de desmatamento racional, no entanto, algumas medidas ainda devem ser tomadas para que se possa obter o máximo proveito ambiental com a ação.

O manejo da flora deverá ser realizado visando povoar com espécies nativas as áreas marginais do açude que são áreas de preservação permanentes, e conforme foi diagnosticado em campo, muitas dessas áreas estarão ocupadas por culturas antrópicas, devendo essas ser removidas, já que as terras das áreas de proteção marginal também serão desapropriadas. Outra condição onde o reimplante vegetativo será necessário em áreas atualmente sem cobertura vegetal, também situadas nas mesmas áreas de proteção do manancial. Fora dessas, há ainda a necessidade de se promover melhoras na cobertura vegetal da bacia afluente.

Os trabalhos necessários incluem a identificação (locação) e quantificação dessas áreas que serão revegetadas na faixa de proteção do manancial, bem como um diagnóstico pormenorizado na área da bacia afluente, visando encontrar áreas de degradação, ou em processo de, que deverão ser recuperadas através de implante de nova vegetação. Pelo menos duas dessas áreas de antigas cavas minerais foram

identificadas na etapa do diagnóstico, o que já indica o ponto de partida para execução da ação.

Todo esse levantamento acabará gerando uma demanda de mudas arbustivas e arbóreas, e sementes e mudas de herbáceas, a ser emitida para a frente de desmatamento que poderá supri-la, com o fornecimento regular das solicitações. É conveniente que seja tomada a característica e densidade vegetacional esperada para as áreas que serão revegetadas, em função de áreas em condições geoambientais similares, o que evitará que no implante uma espécie seja preterida em relação a outra, beneficiando o futuro desenvolvimento dos ecossistemas, muito tomados sobre a grande biodiversidade das matas de tabuleiro, que formam a grande maioria das áreas de revegetação.

Deverá ser então proposto um programa de arborização, no qual um conjunto de técnicas culturais e paisagísticas, adequadas e compatíveis com as áreas de entorno conservadas, deverá ser determinado. Este programa terá como objetivo a criação de uma área verde e o restabelecimento das condições bióticas, como forma de recuperar as condições ambientais na área de preservação permanente do Açude Público Trairi. O projeto de arborização deverá ser definido de forma modulada, em função dos objetivos a serem alcançados, do tempo disponível àação, recomendando-se desde já o início do inverno, quando as plantas terão rega natural, bem como deverá haver o enchimento do reservatório aumentando a umidade local e beneficiando o neo-plantio.

Para implantação das mudas, devem ser seguidos os ditames aqui discriminados, devendo ser adaptados pelas condições práticas locais, com destaque para os tópicos seguintes:

- O sistema de drenagem das águas pluviais, deverá ser levado em bastante consideração, evitando que as mudas plantadas sejam prejudicadas pelo escoamento superficial.
- Os limites de distanciamento, para base de cálculo da densidade de espécies e definição de locais mais apropriados para o plantio, resultando na distribuição espacial final dos vegetais.
- Os pontos de captação de água, que darão suporte para o crescimento das plantas. Nesse caso tem-se a opção de utilização de água da drenagem natural do próprio rio Trairi, ou ainda dos riachos que afluem para o próprio rio podendo ser suprida até o enchimento do reservatório, por águas de cacimbas locais.
- A seleção de espécies deverá ter sido feita com base no levantamento florístico de reconhecimento da mata de tabuleiro diagnosticada.

- Dentre as espécies levantadas para implantação nas áreas degradadas na bacia afluente, podem ser escolhidas as de crescimento rápido e que apresentam potencialidade à revegetação a curto e médio prazo, levando-se em consideração ainda os seguintes fatores: modo de crescimento e comportamento auto-ecológico das espécies, capacidade de reprodução, exigências nutricionais e comportamento fitossociológico.

Na frente de desmatamento as espécies vegetais devem ser coletadas por escavação total de seu sistema radicular, devendo o local ser previamente umedecido para facilitar a escavação e proteger as raízes. Após a escavação o sistema radicular, que deverá conter a terra envoltória original deverá ser protegido com panos úmidos, evitando que a terra se perca no manuseio e transporte. Para o transporte, poderá ser realizada poda leve ou mediana, visando diminuir o volume e peso da movimentação.

Caso dentre as espécies em desmatamento não haja mais todos os vegetais índices das matas de tabuleiro na região, pelo processo de desmatamento seletivo de espécies que tenha sido realizado em tempos passados, devem ser tomadas mudas de outras áreas (fora daquelas do desmatamento). A identificação das áreas fontes poderá ser obtida no levantamento de detalhe que será realizado na bacia afluente.

A produção de mudas pode ser feita por enraizamento de estacas, quando se tratar de espécies herbáceas e subarbustivas, e por semeaduras quando se tratar de espécies arbóreas e arbustivas.

A seguir serão descritas as operações a serem conduzidas para obtenção de mudas a partir de enraizamento de estacas e a partir de semeadura, servindo, no que lhes couber, também para o transplante das plantas da frente de desmatamento, principalmente quanto ao preparo de covas, adubação e tratos culturais:

- As estacas serão obtidas de plantas com bom estado vegetativo, de ocorrência abundante no ambiente em estudo. Estas plantas devem ser colhidas de modo que apresente o caule e as folhas intactas.

- Imediatamente após a colheita, o material vegetal deve ser mergulhado em baldes com água fresca e encaminhado ao local do viveiro para a obtenção das estacas.

- As estacas serão obtidas cortando-se o caule de maneira que cada estaca tenha comprimento de 15,0 cm e pelo menos um par de gemas.

- Os cortes deverão ser feitos em bisel e em local sombreado. Imediatamente após a obtenção das estacas deve-se proceder ao seu plantio.

- As sementes das espécies selecionadas devem ser obtidas em estabelecimento de boa reputação ou a partir de frutos produzidos na própria

região. Neste caso as sementes deverão passar por tratamentos para a quebra de dormência.

- Um viveiro poderá ser instalado próximo a área do plantio, na própria área das servidões do açude, em terreno natural, livre de encharcamento, enchentes e de ervas daninhas, e com topografia plana.

- A área do viveiro será projetada para atender a produção de mudas em uma única etapa, ou mais de uma etapa se for necessário, conforme determinações da equipe executora do diagnóstico das áreas de revegetação, normalmente, um projeto para abrigar 8 canteiros (esplanadas) com área de 20,0 m² cada, totalizando uma área de 160,0 m² distribuída numa área mínima necessária de 300,0 m², que atenderá a produção de 16.000 mudas por etapa, deverá ser suficiente para atender a demanda. Geralmente os canteiros têm as dimensões de 20,0 metros de comprimento por 1,0 metro de largura e um arruamento de 0,6 metro. Na marcação dos canteiros deverá ser empregado arame recozido alinhado com auxílio de dois gabaritos de tábuas paralelas de 1,0 metro de largura. O arame deverá ficar a uma altura de 10,0 cm do nível do leito do canteiro. Os leitos devem estar nivelados, devendo-se colocar uma camada de 7,0 cm de pedrisco.

- Será utilizada a irrigação por aguação manual de acordo com as necessidades das mudas. Poderá ser utilizada mangueira de jardim com pico asperso, sendo que estas deverão permitir uma boa mobilidade dentro do arruamento entre os canteiros. Poderá ser usado também balde plástico com pico tipo chuvisco, sendo a aguação feita muda a muda.

- O canteiro deverá contar com um reservatório de água com capacidade suficiente para promover a irrigação das plantas em cultivo.

- Para a produção de mudas deverão ser utilizados sacos plásticos, com dimensões de 20,0 cm x 10,0 cm x 0,07 cm, com três fileiras de 10 furos de 5,0 mm de diâmetro, na parte inferior do saco. Recomenda-se que sejam utilizados sacos plásticos de polietileno preto, pois o mesmo evita a proliferação de algas que irão competir com a muda, fato comum quando da utilização de sacos plásticos transparentes.

- O enchimento dos recipientes deverá ser realizado manualmente. O substrato a ser utilizado no enchimento deverá ser constituído pela mistura de terra do solo fértil das matas (1/3); terra de solo areno-argiloso (1/3) e esterco de animal (1/3). Este substrato deverá ser peneirado utilizando-se telões de malha de 1,0 cm, feitos com arame de 1,3 mm de diâmetro.

- Os recipientes destinados àprodução de mudas deverão ser encanteirados uniformemente e separados de acordo com a espécie.

- Todos os canteiros deverão portar uma proteção em suas bordas, usando-se para isto, o mesmo substrato que se utilizou para o enchimento dos recipientes. Esta proteção servirá para proteger as mudas da bordadura contra raios solares e um constante ressecamento das mesmas.

- Após o encanteiramento, os sacos plásticos deverão ser completados com o substrato até faltar 1,0 cm para atingir a boca. Este substrato deverá constituir-se, obrigatoriamente, da mesma mistura e na mesma proporção da qual se utilizou para o seu enchimento.

- Antes do plantio deve-se proceder àirrigação até que a umidade atinja o fundo dos recipientes.

- Para o plantio das sementes deve-se fazer um furo no centro do recipiente e colocar de duas a três sementes, em seguida recobrir com o material fértil e pressionar levemente com os dedos.

- Com relação as estacas o furo deve ficar com diâmetro pouco maior que o da estaca e profundidade equivalente a dois terços do seu comprimento, a seguir introduz-se a estaca apertando lateralmente o substrato de modo que as gemas não fiquem enterradas.

- Após o plantio, deve-se proceder àcobertura dos canteiros utilizando-se palhas secas de coqueiros suspensas àuma altura de 20,0 cm em relação à boca dos recipientes. As palhas de coqueiro podem ser substituídas por lonas plásticas.

- A retirada desta cobertura deverá se feita após o estabelecimento das mudas, de maneira gradual, retirando-se, a princípio, somente no início da manhã e posteriormente no início da manhã e final da tarde e por fim, após adaptação das mudas, deve-se proceder àretirada completa.

- Como cuidados principais após o plantio, deve-se observar se há o aparecimento de doenças ou pragas. Caso isso ocorra, deve-se reduzir as irrigações o máximo possível e diagnosticar a doença ou identificar as pragas para adotar uma sistemática de tratamentos curativos.

- Para o transporte das mudas, deve-se proceder com uma seqüência de ações, tendo como finalidade a manutenção do bom estado das plantas a serem transplantadas.

- Ainda no viveiro, as mudas devem ser removidas do local para desprendimento das raízes que, eventualmente, tenham se aprofundado no piso do canteiro. Durante a remoção, deve-se proceder a seleção das mudas, separando-se aquelas de melhor qualidade daquelas de média e pior qualidade. Após a seleção, deve-se proceder ao encaixotamento das mudas utilizando-se caixas de plástico ou de madeira. Estas caixas serão as mesmas utilizadas para o transporte das mudas do canteiro para a área do plantio na área a ser recuperada.

- Antes do plantio as mudas deverão permanecer a meio sol no viveiro por 15 dias, durante este período deve-se reduzir gradualmente as irrigações.

- Quando da execução das operações de preparo do terreno, inclusive a colocação da camada fértil do solo, as podas devem estar completamente concluídas.

- O plantio das mudas sobre o terreno a ser reflorestado deverá ser realizado em covas. Para a abertura das covas serão utilizados equipamentos manuais como enxadão e pás.

- É importante que as covas para o plantio sejam feitas com o mínimo, 2 vezes o tamanho do torrão da muda, ou seja, mudas com embalagem de 20,0 cm de altura por 15,0 cm de diâmetro, deverão ser plantadas em covas com tamanho mínimo de 40,0 x 30,0 cm. Dessa forma deverão ser adotadas covas com dimensões de 40,0 x 40,0 x 40,0 cm. O plantio das espécies adultas transplantadas da frente de desmatamento deverá ser realizado em covas compatíveis ao volume e profundidade do sistema radicular de cada indivíduo.

- Como serão utilizadas diversas espécies vegetais, a distribuição das espécies deverá obedecer uma associação heterogênea, com repetição alternada. É importante ressaltar que se busca reconstituir um campo natural, onde as espécies vegetais não têm eqüidistância definida, devendo portanto ser feita distribuição aleatória de espaçamento e espécies, obedecendo, porém, paragênesis encontradas na natureza.

- As covas deverão ser preenchidas com solo fértil ao qual deverá ser incorporada matéria orgânica (estrume dos gados locais) na proporção de 5:1. O estrume deverá estar bem curtido e a mistura deverá ser homogênea, a qual deverá ser preparada antes do preenchimento da cova. Como solo fértil poderá ser utilizado o solo decapeado misturado a restolhos vegetais (conforme descrição no plano de controle das escavações e desmatamento).

- A adubação orgânica é necessária, pois ela não funciona apenas como corretivo da fertilidade do solo, mas também atua no melhoramento das condições físicas do mesmo. Isto provocará melhores condições de arejamento e capacidade de retenção de nutrientes minerais no solo. Atua também na capacidade de conservação da umidade do solo por mais tempo.

- Ao preencher as covas, deve-se deixar livre uma altura de 5,0 cm para a borda da cova, conservando uma bacia para reter e infiltrar a água das regas.

- A terra de preenchimento da cova deve ser de boa qualidade, livre de pedras e entulhos. Recomenda-se a adição de outros adubos orgânicos, destacando-se os seguintes adubos industrializados: farinha de ossos ou torta de algodão. A farinha de ossos deverá ser incorporada em quantidades de 150 gramas por cova. Caso o adubo seja a torta de algodão, a quantidade deverá ser dobrada, ou seja, 300 gramas por cova.

- A terra e os adubos deverão ser misturados antes do preenchimento das covas. Ao efetuar-se o plantio deve-se preencher 3/4 da cava com a mistura, firmar bem com as mãos e regar abundantemente. Depois que a água for absorvida, completar a cova com o restante da mistura.

- É importante não esquecer de remover o recipiente ou embalagem das mudas no momento do plantio. Muitas vezes encarregados do plantio deixam de retirá-lo. É importante, também, não segurar a muda pela base do tronco, pois isto poderá danificar as raízes. O indicado é que a muda seja segurada pelo torrão.

- Em mudas de plantas com mais de 50,0 cm de altura é importante que se coloque um tutor para orientação do crescimento da mesma e para proteção contra quebras provocadas por ventos ou animais. O tutor pode ser uma vara de bambu ou ripas de madeira, com aproximadamente 1,50 m de comprimento, enterrando, 0,50 m vertical, próximo ao torrão da muda. Uma vez enterrado deve-se amarrá-lo àmuda usando-se barbante ou sisal, com o cuidado de não apertar demais o nó, evitando-se o estrangulamento da muda. O tutor deve permanecer no local até que a muda tenha resistência suficiente para enfrentar as adversidades do ambiente.

- As mudas recém plantadas necessitam de regas periódicas pelo menos uma vez por semana. Uma vez adaptadas ao local, dificilmente necessitam de irrigação, exceto durante secas prolongadas, mas como devem ser produtos de um sistema natural, que não dispõe de rega artificial, deve-se manter a aguação apenas até que as plantas se estabilizem em seu local definitivo, o

que pode levar entre um e seis meses, dependendo das espécies, onde a partir de então haverá seleção natural para determinar os indivíduos e espécies que se sobreporão aos demais.

- A irrigação da muda deve ser de forma a encharcar bem o solo ao seu redor, permitindo que a água se infiltre a uma grande profundidade. Regas superficiais quando executadas com freqüência induz ao desenvolvimento de raízes próximo a superfície do solo, podendo prejudicar a fixação da árvore.

- A rega, que poderá ser efetuada com mangueira plástica ou de borracha dotada de bico aspersor, ou balde plástico, deve permitir que o jato de água seja difuso e cuidadosamente aplicado, no sentido de se evitar a formação de buracos ou a exposição das raízes.

- Se, por um lado, a rega abundante é benéfica, por outro, o excesso de água pode ser prejudicial. Deve-se tomar o cuidado para que o solo fique bem úmido sem que haja a formação de poças persistentes.

- As adubações nas plantas devem ser feitas apenas durante o plantio definitivo, visto que se deve simular o ambiente natural.

7.4 - PLANO DE CONTROLE DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO

Para construção da barragem do Açude Público Trairi, far-se-á necessária a exploração de jazidas minerais de substâncias arenosas, areno-argilosas e rochosas. Em se tratando de uma exploração para uso específico na obra, estas jazidas recebem a denominação de jazidas de empréstimo.

Segundo a legislação vigente (Lei nº 9.314, de 14 de novembro de 1996, que altera dispositivos do Decreto-Lei nº 227 - Código de Minas - de 28 de fevereiro de 1967), a exploração mineral a nível de jazidas de empréstimo em obras públicas não requer a legalização da atividade junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, entretanto, por se tratar de uma atividade potencialmente transformadora do ambiente em que é praticada, faz-se necessário que a exploração das jazidas de empréstimo seja acompanhada de um Plano de Controle Ambiental e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com fins de atenuar as degradações ambientais geradas.

De acordo com o estudo geotécnico realizado na área, foram definidas quatro jazidas de empréstimo, correspondendo 01 de rocha, 02 de areia e 01 de material terroso.

A jazida de solo, fora denominada de J 01 e está locada a distância economicamente viável, próxima a área do eixo da barragem. Esta se encontra a Oeste do eixo de barramento. Dessa área será extraído um volume total de 363.800,00 m^3 de material, representando o maior volume de material a ser remobilizado das áreas a serem mineradas para a construção da barragem. Esta jazida está locada dentro da bacia hidráulica, de forma que ficará submersa com a construção do açude. Apenas pequenos trechos nos limites externos das escavações necessitarão de trabalhos de recuperação.

As jazidas de areia foram locadas no riacho Santana (A 01) e no rio Mundaú (A 02). Com relação aos trabalhos de recuperação ambiental das áreas degradadas, destaca-se que a jazida (A 02) encontra-se locada fora da área da bacia hidráulica, desta maneira, deverão ser implantadas ações de recuperação, e a sua operação será acompanhado do plano de controle ambiental. Já a jazida (A 01) está locada dentro da área da bacia hidráulica.

A pedreira P 01 encontra-se a montante do eixo barrável, numa distância de 6,7 km. Com a exploração da jazida na P 01 serão extraídos um volume útil 135.000,00 m^3 de rocha. Nesta área se concentrarão os trabalhos de recuperação das áreas degradadas pelas jazidas de empréstimos, posto que a superfície explorada ficará exposta.

Para exploração das jazidas serão propostas medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais adversos.

7.5 - PLANO DE REASSENTAMENTO

7.5.1 - Considerações Iniciais

As diretrizes da Política de Reassentamento do Estado Ceará, definidas segundo a metodologia proposta pela Diretiva Operacional 4.30 do Banco Mundial - INVOLUNTARY SETTLEMENT (Reassentamento Involuntário), propõe a elaboração de planos de reassentamento como instrumentos de orientação do processo de deslocamento de grupos populacionais, visando:

- minimizar os efeitos negativos da relocação sobre a população e sobre a estrutura do espaço onde ocorra;

- garantir que a população seja reassentada sobre uma nova base produtiva, com melhores condições de vida relativa à situação anterior no que se refere à habitação, organização social, organização ambiental e organização econômica.

Para atender os objetivos anteriormente transcritos a SRH adotou uma estratégia da Política de Reassentamento, baseada nas seguintes etapas básicas:

a) **antes e durante a realização da obra**: a SRH desenvolve um amplo programa cujo objetivo é esclarecer a população diretamente atingida quanto aos benefícios, para a região, resultantes da implantação do projeto, assim como quanto às responsabilidades da Secretaria junto àcomunidade a ser diretamente afetada. Através de reuniões, desta etapa do processo de reassentamento, os beneficiários são informados sobre as possíveis opções de relocação, dúvidas são esclarecidas, sugestões e expectativas da população são anotadas e alguns compromissos relativos às diversas nuances do processo, podem mesmo ser firmados.

b) **viabilização do Plano de Reassentamento**: de acordo com a experiência da SRH, as ações a serem desenvolvidas nesta etapa podem ser direcionadas com a especificidade dada pela análise "caso por caso", em função da situação de cada família reassentada. Quanto a este aspecto, podem ocorrer os seguintes casos:

- simplesmente pagar a devida indenização ao proprietário e este se encarrega de sair das terras por seus próprios meios;

- apoio àfamília proprietária, mesmo que devidamente indenizada, para sair das terras através do fornecimento de transporte para seus utensílios e/ou do favorecimento com o reassentamento rural;

- apoio às famílias não proprietárias (moradores) para sua remoção e transporte de seus bens àoutras localidades de sua preferência, mesmo que não seja o sítio de reassentamento proposto pela SRH;

O Plano de Reassentamento da População do Açude Trairi, é portanto, por definição, o elemento norteador, no atendimento das diretrizes da política de reassentamento da SRH, é apresentado em relatório específico, em sua forma integral, como anexo indispensável ao estudo ambiental.

7.5.2 - Reassentamento da População Atingida

7.5.2.1 - Identificação dos Ocupantes da Bacia

Segundo os dados do Levantamento Cadastral, a área da poligonal de contorno é constituída por 152 propriedades, perfazendo uma superfície total de 2.035,17 ha.

No Anexo é apresentada a Relação dos Proprietários, Benfeitores e Moradores (com e sem benfeitorias) relacionando-os às principais informações do cadastro, das quais destaca-se:

- 152 propriedades com 139 proprietários;
- 4 propriedades são espólios;
- 87 proprietários são residentes no imóvel (56 proprietários com casa atingida e 31 residentes na área remanescente);
- 51 não residentes no imóvel, e 1 entidade associativa;
- 12 Moradores com benfeitorias;
- 22 Moradores sem benfeitorias;
- 3 Benfeitores (não residentes);
- 90 de casas atingidas.

7.5.2.2 - Indicações e Encaminhamento dos BenefIciários do Plano de Reassentamento

Serão beneficiárias do plano de reassentamento humano todas as famílias residentes na bacia hidráulica do Açude, interna àpoligonal de contorno e que não forem proprietárias de terras nesta área, ou ainda, se proprietários de terras com mais de 2/3 da área atingida, desde que seja atendida a condição de permuta de valores.

Com base nos “Procedimentos e Definições de Reassentamento Rural” elaborados pela SRH, as informações sobre a população atingida foram criteriosamente analisadas, definindo-se as indicações e os beneficiários do Plano de Reassentamento, com base nos seguintes números:

- famílias a serem deslocadas (56 proprietários e 34 moradores): 90;
- proprietários que deverão ser transferidos para a área remanescente (todos com o valor avaliado das indenizações superior a R$ 12.000,00): 9;
- proprietários que deverão ser transferidos para outro local (todos com o valor avaliado das indenizações superior a R$ 12.000,00): 25;
- proprietários com casa atingida e que terão suas terras totalmente indenizadas (todos com o valor avaliado das indenizações inferior a R$ 12.000,00): 22;
- moradores com benfeitorias com indenização superior a R$ 5.000,00: 9;

- moradores com benfeitorias com indenização inferior a R$ 5.000,00: 3;
- Moradores sem benfeitorias: 22;
- Número máximo de casas a serem construídas na Agrovila: 47;

7.5.3 - Sítio de Reasentamento

O número de famílias a serem reassentadas, justifica necessidade da definição de uma área de recepção e de um plano de ocupação econômica da população a ser remanejada. Este número justifica o planejamento físico de uma área, onde deverão ser implantados o núcleo habitacional e a infra-estrutura física para o aproveitamento hidroagrícola, com as seguintes características:

- área urbana com área mínima de 50,0 ha, subdividida em lotes com dimensões de 15 X 50 m, área de expansão, área para implantação da infra-estrutura de serviços;
- área agrícola com área mínima de 250,0 ha, subdividida em lotes agrícolas com área de 5,0 ha.

A moradia a ser construída será de boa qualidade, e apresenta as dimensões compatíveis com o tamanho médio da família do reassentado, ou seja, 10 pessoas/família. A casa padrão implantada pela SRH em outras áreas de reassentamento, é constituída por 1 sala, 1 cozinha com lavatório, 2 dormitórios, 1 banheiro com os devidos equipamentos hidráulicos, dotado de uma fossa séptica com capacidade para 10 pessoas. O projeto da casa oferece também possibilidades de ampliação.

O atendimento às demandas escolar e de saúde da população será suprido pela Prefeitura Municipal, entretanto, no núcleo habitacional serão implantados: a sede da ISCA (Associação Sócio-comunitária), uma escola, um posto de saúde e uma área de lazer.

Com base nas alternativas de reassentamento discutida com a comunidade, e nas características mínimas da área de Reassentamento, anteriormente apresentadas, foi definido o local no qual será implantado o sítio de reassentamento com capacidade para abrigar 28 famílias optantes pela Agrovila.

Foram indicadas 5 (cinco) áreas para implantação da agrovila, conforme pode ser visualizado no Desenho JPAE-2120-A02-PR-01/01 que através de reunião os reassentados escolheram a Área 1.

8 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

8 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

A tendência de evolução da área sem a realização do empreendimento é a de manter-se dentro de seus padrões de ocupação atuais, com práticas agrícolas forçando o sobreuso das terras, resultando, tanto em perda de qualidade, quanto em perdas de quantidades dos sistemas naturais, pela ampliação dos campos cultivados. Como modo de ocupação, a tendência indica uma maior participação de pequenos e médios sítios de veraneio onde são disseminadas árvores frutíferas em oposição ao sistema fito-ecológico local. A ampliação da ocupação antrópica, também se dá através de ocupações por projetos imobiliários de loteamentos, principalmente àjusante do açude proposto.

Na primeira opção de evolução, através do sistema agrícola atual em substituição por sítios de veraneio, praticamente não haverá alteração na economia, mantendo-se os padrões atuais, com pequena tendência de elevação da mão de obra empregada, mantendo impactos ambientais adversos sobre o sistema natural. Na segunda opção, com a implantação de loteamentos, não se pode prever a evolução econômica direta para a área, embora benefícios nesse setor venham a ser predicados da ação, mas com apropriação tão somente pelos loteadores, e em todo caso, com impactos adversos ao sistema ambiental atual.

Na hipótese de construção do Açude Público Trairi, há de se esperar também impactos adversos ao sistema ambiental atual, pela substituição do predomínio dos ecossistemas terrestres por ecossistemas aquáticos, sendo que nesse caso há também um benefício direto e palpável, no caso pela implantação de uma faixa de proteção marginal ao manancial, onde serão preservadas fauna e flora terrestres. Para essa situação, há também agregação de valor econômico local, pela produção de pescado. Indiretamente a construção do açude será benéfica ao setor socioeconômico pela disponibilidade de água junto àcomunidade residente e visitante àregião litorânea do município, bem como pela, possibilidade do desenvolvimento da agricultura irrigada. Certamente que esses benefícios não podem ser considerados dependentes da barragem, uma vez que também são possíveis de implantar-se sem a sua construção, no entanto, para essa implantação outros sistemas ambientais seriam alterados, o que permite sua correlação com os impactos do barramento e assim incluí-los nessa análise.

Analisando sumariamente essas considerações, conclui-se preliminarmente que a implantação do Açude Público Trairi deverá trazer benefícios e adversidades ao sistema ambiental local atual, sendo que em comparação com a não construção do empreendimento, outros benefícios indiretos não serão capazes de implementar-se, ao passo que a não construção também provocará adversidades ao meio local, pela evolução futura da área e da ocupação antrópica que se lhe impõe. Assim, há um nítido favorecimento ao sistema ambiental com a construção do açude, das adutoras e do desenvolvimento da irrigação e da piscicultura.

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Açude Público Trairi é uma obra do Governo do Estado do Ceará, de responsabilidade da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, e que tem como objetivo principal suprir a demanda de água para abastecimento público da sede do município de Trairi – CE, situado no litoral Oeste do Estado do Ceará.

A construção do Açude Público Trairi tem ainda como objetivo propiciar irrigação, controle do fluxo hídrico do rio Trairi, pesca e ainda a proteção de comunidades aquáticas.

Para a execução do projeto, o Governo do Estado do Ceará estabeleceu uma parceria com o Banco Mundial cabendo a ambos uma parcela do financiamento da obra.

Como alternativa tecnológica foram estudados os tipos de barragem de terra, de enrocamento e de concreto, considerando-se que qualquer um destes tipos é tecnicamente viável para o tipo de solo e fundação da área escolhida e de que todos os materiais são disponíveis no local da obra, com exceção do cimento. Dessa forma tomou-se como critério o fator econômico para seleção do método construtivo da barragem, tendo sido eleita a barragem de terra homogênea por ser a alternativa de custo mais baixo e de menor tempo de construção.

A barragem de terra homogênea será construída em um boqueirão do rio Trairi, na confluência com o riacho Santana, na localidade de Córrego Fundo, município de Trairi-CE. O eixo de barramento ficará a uma distância de cerca de 14 km a sudoeste da sede do município de Trairi, o qual será beneficiado pelo empreendimento.

O projeto do Açude Público Trairi tem como embasamento técnico uma série de estudos básicos, para a locação e dimensionamento do reservatório, entre os quais destacam-se: estudos topográficos, levantamento da bacia hidráulica, levantamentos geológicos e geotécnicos, e levantamentos hidrológicos. O detalhamento destes estudos possibilitou a determinação de variáveis tecnológicas e locacionais, bem como o dimensionamento de todos os parâmetros pertinente ao eixo de barramento e tamanho do reservatório.

O projeto do Açude Público Trairi contempla a construção de uma barragem de terra projetada com eixo retilíneo em planta, face as condições topográficas do vale é do tipo homogênea. O maciço terá 19,09 metros de altura máxima, 1.305,16 metros de coroamento, e capacidade total de 58,80 hm^3.

A Tomada D´água será constituída por uma galeria tubular de diâmetro de 700,00 mm de aço ASTM A-36. O acionamento da Tomada D´água será feito a jusante através de registro de gaveta e uma válvula borboleta de guarda.

O Vertedouro em soleira delgada em Perfil “Creager”, no trecho central, teve locação otimizada devido às condições mais favoráveis da fundação.

O Dique Auxiliar foi projetado com uma inflexão em planta, face as condições topográficas do vale e é do tipo homogênea. O maciço terá 0,90 m de altura máxima, 83,07 metros de extensão.Tal como a barragem, tem seu coroamento àcota 34,00 m, com 6,00 m de largura de crista e taludes de montante e jusante com inclinações de 1V:2,5H e 1V:2H, respectivamente. O material de construção será proveniente da jazida, respeitando-se os critérios de uniformidade e aceitação impostos nas especificações técnicas.

A localização do eixo do barramento justifica-se pela presença de feições morfológicas extremamente favoráveis a construção da barragem, sendo o local escolhido o ponto que apresentou condições técnicas mais favoráveis ao projeto da construção do açude para os objetivos do empreendimento.

No que se refere as condições ambientais da área de influência direta do projeto ressaltam-se as seguintes conclusões:

- A constituição geológica da área da bacia hidráulica inclui rochas pré-cambrianas correlacionadas ao Complexo Nordestino, e sedimentos inconsolidados do tércio-quaternário, Formação Barreiras e Aluviões, sendo estes os sedimentos mais recentes que ocorrem associados aos leitos das drenagens, notadamente no rio Trairi e no riacho Santana.
- Em relação a estruturas, a própria conformação da rede de drenagem, em padrão sub-paralelo, é um primeiro identificador desses elementos da tectônica. Ocorrem, na região, falhamentos indiscriminados, associados a fraturas e elementos da tectônica ductil, porém, todos encobertos pelos sedimentos da Formação Barreiras.
- Não foram encontradas na área de influencia do empreendimento evidências paleontológicas e/ou espeleológicas. Resultado negativo também foi encontrado com respeito as possibilidades de sismos na região, excetuando-se a possibilidade de ocorrência de pequenos sismos decorrentes de acomodações nas camadas mais profundas da crosta terrestre.
- Morfologicamente o relevo da região da bacia hidráulica caracteriza-se por apresentar um modelado dos tabuleiros, pela presença do rio Trairi e seus afluentes, com compartimentação e feições diferenciadas em função do aporte de sedimentos, provocado atualmente pelas atividades antrópicas. O entalhamento da drenagem é característico de vales estreitos e de fechados.
- Na pedogênese da área do empreendimento dominam os solos Aluviais Eutróficos e os Podzólicos Vermelho-amarelo Distróficos. Os solos Aluviais Eutróficos são solos rasos, de coloração amarronzada. Tem como principal

característica a má drenagem o que faz com que o solo apresente-se com excedente hídrico ficando assim encharcado, durante o período de estio o solo perde muita água e fendilha-se por conta deste ressecamento. O Planossolo Solódico é um solo que apresenta-se associado àplanície fluvial. Constitui-se um solo pouco profundo, também mal drenado, fertilidade natural média a baixa e susceptibilidade a erosão.

- Com relação aos recursos hídricos superficiais o município de Trairi está totalmente inserido na Bacia do rio Mundaú. E apresenta como drenagens principais os rios Trairi, Mundaú e Cruxati. Os recursos hídricos subterrâneos no município de Trairi são distinguidos em três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.
- A cobertura vegetal da região é representada predominantemente pela caatinga arbustiva, vegetação subperenifólia e caducifólia de tabuleiros, mata de várzea e campos antrópicos. Na área da bacia hidráulica foram identificadas as seguintes espécies vegetais: vegetação subperenifólia e caducifólia de tabuleiros e mata de várzea.
- A fauna da região é predominantemente de pequeno porte e apresenta pouca densidade e diversidade de espécies, muito embora se encontre representantes da mastofauna, herptofauna, ornitofauna, ictiofauna e entomofauna.
- Com relação àpresença de estabelecimentos na área da bacia hidráulica, destacam-se apenas propriedades rurais com casas sede das fazendas, casas de moradores e demais estruturas rurais onde se desenvolve as atividades agrícolas e pecuárias.

Para a avaliação das intervenções do empreendimento sobre o sistema ambiental, utilizou-se a Matriz de Correlação “Causa X Efeito” tomando-se como base o método de Leopold et al (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo (Dote Sá & Olímpio, 1991). Esse método possibilitou o confronto entre as diversas ações do empreendimento e os parâmetros ambientais possíveis de serem impactados benéfica ou adversamente. O modelo matricial empregado contemplou 395 impactos ambientais efetivos e 08 indefinidos, quanto aos atributos considerados na avaliação. Do total dos impactos identificados ou previsíveis, 64,3% são impactos de caráter benéfico, enquanto 35,7% são impactos de caráter adverso, ressaltando-se que as maiorias dos efeitos negativos gerados pelo empreendimento são de curta duração, ou seja, ocorrerão durante a execução da ação impactante. Quanto ao percentual de benéficos torna-se relevante frisar que foram incluídos como ações do empreendimento os planos de controle e monitoramento ambiental, o que elevou consideravelmente o índice de benefícios do empreendimento. A inclusão destas ações no âmbito do projeto, justifica-se pelo fato de que, atualmente,

é inconcebível que um empreendimento com alterações dos componentes ambientais seja implantado e operado sem um programa ambiental bem concebido, mesmo que a obra seja de interesse social e fundamental relevância para a economia do município em que se insere.

Para que os resultados da análise matricial reflitam os prognósticos quanto a realidade futura da área de influência funcional do projeto é essencial que seja inserido no projeto original do Açude Público Trairi o programa de monitoramento ambiental (ar, água e solo), e que sejam adotadas todas as formas de atenuação, controle e compensação dos impactos propostos no presente estudo, de modo a permitir que o empreendimento cumpra a legislação ambiental pertinente. Sob essa ótica, é de suma importância que sejam obedecidos os instrumentos legais que norteiam a utilização dos recursos hídricos, do solo, da fauna e da flora, no sentido de assegurar a qualidade ambiental futura da área do empreendimento e do seu entorno. Neste intuito é relevante o cumprimento da legislação pertinente destacando-se entre outras a Leis Federal 6.938/81, regulamentada pelo Decreto Nº 99.247/90, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente; as Leis Nº s 3.824/60; 5.197/67 e 95.733/88; e a Lei Nº 4.771/65 que institui o Novo Código Florestal. No âmbito da legislação estadual destaca-se a Lei Nº 10.148/77, regulamentada pelo Decreto Nº 14.535/81, que dispõe sobre a preservação da qualidade dos recursos hídricos.

A implantação do Açude Público Trairi irá requerer desapropriação de terras da área inundável e da área de preservação permanente do açude, o que resultará em processos idenizatórios e de remanejamento da população das áreas atingidas. Para o processo indenizatório será utilizado o cadastro rural da área de influência do açude e plano específico de reassentamento da população envolvida.

O cadastro rural deve ser elaborado de forma criteriosa visando dar total apoio a população a ser remanejada, a qual deverá estar sendo previamente esclarecida e devidamente preparada quanto aos procedimentos de indenização e remoção/reassentamento da população. Tanto a população residente na área da bacia hidráulica como em seu entorno.

As desapropriações deverão ser efetuadas através de decreto estadual, ficando a cargo da Empreendedora a negociação e indenizações dos imóveis que serão atingidos total ou parcialmente pelas inundações, bem como pela faixa de proteção do reservatório. Para evitar os conflitos sociais, recomenda-se que a implantação das obras seja feita após concluído todo o processo de desapropriações e indenizações e reassentamento da população.

Segundo informações do empreendedor tanto o cadastro rural quanto o plano de reassentamento estão sendo providenciados, e em uma data futura, estes estarão sendo entregues a este órgão ambiental em forma de relatório.

Vale ressaltar que embora a principal finalidade da construção do Açude Público Trairi seja o abastecimento d'água para a sede do município de Trairi, que será o grande beneficiado, uma vez que a população ali residente na área de entorno poderá usufruir do açude sob vários aspectos, tais como, a agricultura, a pesca, o lazer, e ainda o próprio abastecimento d'água.

Diante do exposto conclui-se que o projeto Açude Público Trairi, se devidamente acompanhado por um programa de controle e monitoramento ambiental, apresenta viabilidade ambiental, uma vez que prevalecem os benefícios sobre as adversidades, sendo no meio socioeconômico onde serão mais destacados os efeitos positivos do empreendimento. Neste contexto, a predominância de benefícios só será efetiva se for implementado um plano de reassentamento da população satisfatório, que leve as comunidades envolvidas a uma qualidade de vida equivalente ou melhor do que as condições apresentadas atualmente.

10 - BIBLIOGRAFIA

10 - BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, D. M. C. de - **Meio ambiente: legislação básica**. SUDEC/DRN, Fortaleza-CE, 1987. 294p.

BARBIERE, J. C. **Desenvolvimento do meio ambiente: As estratégias da Agenda 21**. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1997, 156 p.

BARNES, R. D. - **Zoologia dos Invertebrados**. 4ª ed. Roca, São Paulo, SP - 1984.

BITAR, O. Y. et. al **O meio físico em estudos de impactos ambientais**. São Paulo: IPT, 1990, 25 p. (publicação IPT; n° 1823.

BOLEA, M.T.E. – **Evaluacion del impacto ambiental**. 2a Ed. - Fund. MAPFRE, 1989, 609p.

BRAGA, A. de P. G; et al. - **Projeto Fortaleza**. DNPM/CPRM, Recife, PE. 1977. 10 vol. il.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. IN: Biblioteca de divulgação e cultura. Publicação nº 02 da série de estudos e ensaios: Fortaleza. (1953).

BRANCO, S. M. - **Hidrologia ambiental**. EDUSP/ABRH, São Paulo, SP - 1991.

BRANCO, S. M. & ROCHA A. A. - **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas**. Edgard Blücher, São Paulo, SP - 1977, 185p.

BRASIL, Ministério da Agricultura / CODEVASF / DNOCS / DNOS - **Projeto Nordeste** IV. Brasília, 1989, Vol. I - Tomo IV.

BRASIL, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - **Normas climatológicas da área da SUDENE**. s/l, 1963, 82p.

BRASIL, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do nordeste do Brasil - Fase I**. Geotécnica S.A., 1978.

BUDWEG, F. M. G. - **Barragens, reservatórios e o meio ambiente - A prática brasileira**. Comitê Brasileiro de Grandes Barragens. São Paulo, SP - 1979, 92 p.

CAMPOS, J. N. B. – **Regularizações de vazões em rios intermitentes**. Tese para concursos de Prof. Titular. UFC, 1990.

CARVALHO, C. T. - **Dicionário dos mamíferos do Brasil**. Dd. Nobel S/A, São Paulo, 1979, 135p. il.

CAVALCANTE, J. C; FERREIRA, C. A. - **Mapa Geológico do Estado do Ceará**. MME / DNPM, Brasília, DF - 1982.

CEARÁ, FUNCEME - **Dados meteorológicos da estação de Fortaleza: 1974 - 1995**, Fortaleza, CE - 1996. 25 p.

CEARÁ, IPLANCE – **Anuário estatístico do Ceará**, Fortaleza-CE, 1997, mídia eletrônica.

CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente/SEMACE - **Legislação básica**. Fortaleza, 1990, 476 p.

CEARÁ, Secretaria de Recursos Hídricos - SRH - **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Fortaleza, 1992. 4 Vol. il.

CEARÁ, Secretaria de Recursos Hídricos - SRH - **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Atlas Fortaleza, 1992.

CEARÁ, Secretaria do Planejamento e Coordenação / IPLANCE - **Anuário estatístico do Ceará 1990-94**. Fortaleza, 1994.

CEARÁ, Secretaria do Planejamento e Coordenação / IPLANCE - **Atlas do Ceará**. IPLANCE, Fortaleza-CE, 1995, 64p. il.

CEARÁ, SEMACE. **A proteção ambiental sob a ótica dos municípios do estado do Ceará**. Fortaleza. 1993. 402 pp.

CPRM. Companhia de Pesquisa e Recurso Mineral - **Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará.** In: Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará. Meio digital. Fortaleza. 1999.

CHIOSSI, N. J. - **Geologia aplicada a engenharia**. USP - Escola Politécnica. 2ª edição, São Paulo, SP - 1979, 427 p., il.

CLIVAR/BRASIL. – **Um programa nacional do clima**. [s.l;s.n.], Versão Preliminar (no prelo). 1998, 78p.

CONAMA, Secretaria do Meio Ambiente - **Resoluções CONAMA, 1984/90**. MHUMA / CONAMA / SEMA, 1ª . Ed., Brasília, 1991, 97 p.

CORRÊA, M. P; Pena, L. A. - **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. MMA/IBDF, Rio de Janeiro, RJ - 1975. 6 vol. il.

CUNHA, S.B. da; GUERRA, A.J.T. «org» - **Avaliação e perícia ambiental**. 2ª ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro-RJ. 2000, 294p.

DAJOZ, R. - **Ecologia geral**. Editora da Universidade de São Paulo. Segunda Edição. São Paulo-SP, 1973.

DIAS, W. do C.O; PEREIRA, M.C.B; DIAS, P.L.F; VIRGÍLIO, J.F. – **Manual de impactos ambientais**. BNB, Fortaleza-CE, 1999, 297p.

DOTE SÁ, T. - **Normas de proteção ao meio ambiente e estudo de impacto ambiental**. Notas de aula do Curso "Análise e avaliação de EIA's e RIMA's" na área de recursos hídricos, Governo do Estado do Ceará / SRH / SDU / PROURB-CE - GEOPLAN, Fortaleza, 1996, 94p.

DOTE SÁ, T. - **Estudo de impacto ambiental: mecanismos e implementação.** Fortaleza-CE. IBAMA-NURH/SUPES/CE, 1998, 176p. (apost.).

FEITOSA, F.A.C.; FILHO, J.M. – **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 2ª edição, CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 2000, 391p.

FERRI, M. G. - **Botânica: morfologia externa das plantas**. 14ª ed. Melhoramentos, São Paulo, SP - 1979. 149 p. il.

FRISCH, J. D. - **Aves brasileiras**. Dalgas Ecoltec Ecologia Técnica e Comércio Ltda., São Paulo, 1981, 353 p. il.

FORHAW, J. M. - **Parrots of the cuorld**. TFH, Publication inc., 1977.

FRONDIZI, C. A. **Programa de capacitação em gerenciamento ambiental**. Centro de Recursos Ambientais - CRA. Salvador, 1990.

GIULIETTI, A. M; et al. - **Em busca do conhecimento ecológico: uma introdução à metodologia**. Edgard Blücher, São Paulo, SP - 1983.

GUERRA, A. - **Geomorfologia e meio ambiente**. Fundação IBGE, Rio de Janeiro-RJ, 1990.

HARVEY, F. P; et al. - **A vida dos vertebrados**. Atheneu, São Paulo, SP - 1993.

IAIA. - **Principles of environmental impact assessment best practice**. www.iaia.org, 1999, 4p.

JOLY, A. B. - **Botânica: introdução à taxonomia vegetal.** 4ª ed. Cia. Ed. Nacional, São Paulo, SP - 1977. 777 p. il.

KEGEL, W. - **A Estrutura Geológica do Nordeste do Brasil**. DNPM/DGM, Rio de Janeiro, RJ - 1965. Boletim n.º 227. pp. 1 - 52.

KELLER, E. A. – **Environmental geology**. 7ª ed. Prentice Hall, New Jersey, 1996, 560p.

LEPSH, I. F. Et alii - **Manual brasileiro para levantamento utilitário do Meio Físico e classificação de terras segundo a capacidade de uso, IV aproximação**. Rio de Janeiro, 1987.

LIMA, M. J. C. P. A. de. - **Prospecção geotécnica de sub solo**. Editora Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1979, 104 p., il.

MACHADO, P. A. L. - **Direito ambiental brasileiro**. Malheiros Ed., 4° ed., São Paulo, 1992, 606 p.

MANOEL FILHO, J. - **Inventário hidrogeológico básico do nordeste**. Folha Jaguaribe NE. SUDENE, Recife, PE - 1970. 343 p.

MORAIS, J. O. de – **Geologia no planejamento ambiental**. Cap. IV: impactos na água. In: Rev. Geologia Vol., UFC, Fortaleza-CE, 1995, pp225 – 258.

MOREIRA, M. M. M. A; GATTO, L. C. S. - **Geomorfologia.** 'in' Projeto RADAMBRASIL: Levantamento dos Recursos Naturais. Vol. 21. MME / SG, Brasília, DF - 1981. pp. 213 - 252.

MOTA, S. - **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2a Edição revisada e atualizada. ABES, Rio de Janeiro-RJ, 1995, 200p.

NASCIMENTO, D. A; GAVA, A; PIRES, J. DE L; TEIXEIRA, W. - **Geologia**. 'in' Projeto RADAMBRASIL: Levantamento dos Recursos Naturais. Vol. 21. MME / SG, Brasília, DF - 1981. pp. 25 - 212.

NOMURA, H. - **Dicionário dos peixes do Brasil**. Editerra, Brasília, DF - 1984.

ORR, R. T. - **Biologia dos vertebrados**. 5ª ed. Roca, São Paulo, SP - 1984.

PESSOA, D. M. - **Espaço rural e pobreza no nordeste do Brasil**. Instituto de Planejamento Econômico e Social, Recife, 1980, 37p.

PHILIPPI JÚNIOR, A.l - **Saneamento do Meio**. FUNDACENTRO; Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde pública. Departamento de Saúde Ambiental, São Paulo, 1988, 235p.

PONCE, V. M. – **Engineering hydrology principles and practices**. Presntice Hall. New Jersey, 1989, 640p.

SANTOS, E. - **Pássaros do Brasil**. Ed. Itatiaia Ltda., Belo Horizonte, 1985, 312p. il.

SICK, H. - **Ornitologia brasileira.** Vol. 1, 3ª ed. Universidade de Brasília, Brasília, DF - 1985.

SOUZA, C. G; VIANA, C. D. B; WAKE, M; COSTA, V. S. da - **Pedologia.** 'in' Projeto RADAMBRASIL: Levantamento dos Recursos Naturais. Vol. 21. MME/SG, Brasília, DF - 1981. pp. 349 - 484.

TUNDISI, J. G. - **Limnologia de represas artificiais**. Boletim de hidráulica e Saneamento, n.º 11, São Carlos, USP/Escola de Engenharia de São Carlos, SP - 1986.

11 - EQUIPE TÉCNICA

11 - EQUIPE TÉCNICA

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA, do Projeto de Construção da Barragem Trairi, na localidade de Córrego Fundo, município de Trairi – CE, foi elaborado pelo Consório JP Engenharia/Aguasolos/ESC-TE, com sede àAv. Senador Virgílio Távora, 1701, Sala 505, Aldeota, Fortaleza, tendo como Responsável Técnico Elianeiva de Queiroz Viana Odísio, Engenheiro Agrônomo, – CREA-CE n° 7070 – D.

A equipe técnica de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental é composta pelos seguintes profissionais:

DENNYS DINIZ BEZERRA
ENGENHEIRO DE PESCA, CREA – CE Nº 10.596-D. _____

GLÁUCIA ANTONIA CARNEIRO CAMPELO
BIÓLOGA, CRBIO – PE Nº 27.625/5-D
M.S.C. EM FITOTECNIA (UFC) _____

JONIZA PEREIRA THEÓPHILO
ASSISTENTE SOCIAL Nº 2.426-3 _____

JOSÉ ORLANDO CARLOS DA SILVA
GEÓLOGO, CREA – CE Nº 13.003-D.
M.S.C. EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (UFC) _____

MARIA LUCINAURA DIÓGENES OLÍMPIO
GEÓLOGA, CREA – CE Nº 10.068-D.
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL (UECE) _____

TADEU DOTE SÁ (COORDENAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS)
GEÓLOGO, CREA-CE Nº 6.357-D
M.S.C. EM GEOLOGIA DE APLICAÇÃO (UFC)
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA (UNIFOR) _____
DOUTORANDO EM PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y
DESARROLLO REGIONAL (UNIVERSITAD DE BARCELONA)

ELIANEIVA DE QUEIROZ VIANA ODÍSIO
(COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS SÓCIO AMBIENTAIS)
ENGENHEIRO AGRÔNOMO, CREA-CE Nº 7070-D _____
M.S.C. EM GEOLOGIA DE APLICAÇÃO (UFC)
ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO APLICADO À
ANÁLISE AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS (UECE)

Participaram da equipe de apoio técnico do estudo ambiental:

ANDRÉ LUIZ VIANA CRUZ
ESTAGIÁRIO, GRADUANDO EM GEOLOGIA (UFC)

WALTER CORDEIRO JÚNIOR
COMPUTAÇÃO GRÁFICA, ESTAGIÁRIO, GRADUANDO EM FÍSICA (UFC)

ANEXOS

ANEXO 1 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO 01 – VISTA PANORÂMICA DA BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE PÚBLICO TRAIRI TOMADA A PARTIR DA OMBREIRA LESTE. NA FOTO SE OBSERVA A ESTRADA QUE LIGA OS DISTRITOS DE CÓRREGO FUNDO E POÇO DOS CAVALOS. NOTAR AINDA EM PRIMEIRO PLANO ALGUNS EXEMPLARES DA VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA/CADUCIFÓLIA ARBUSTIVA E AO FUNDO OS CAMPOS DE VEGETAÇÃO ANTRÓPICA.

FOTO 02 – FOTO TOMADA DO PONTO DE BARRAMENTO EM DIREÇÃO A MONTANTE DO RIO TRAIRI MOSTRANDO A LARGURA DO CANAL E A MATA QUE PROTEGE AS MARGENS DO RIO.

FOTO 03 – OUTRA TOMADA DO BARRAMENTO ATUAL, TOMADA EM DIREÇÃO A JUSANTE MOSTRANDO UMA MODIFICAÇÃO NO PADRÃO VEGETACIONAL, A DIREITA TEM-SE A VEGETAÇÃO MAIS DENSA, REPRESENTATIVA DA MATA RIBEIRINHA E A ESQUERDA A VEGETAÇÃO DE CAATINGA COM PALMEIRAS.

FOTO 04 – FOTO TOMADA DE E-W SOBRE A PROVÁVEL LOCALIZAÇÃO DO EIXO DA BARRAGEM. OBSERVAR NO CENTRO DA FOTO UM DOS PEQUENOS BARRAMENTOS NO RIO TRAIRI DESTINADO AS IRRIGAÇÕES DE LAVOURAS. NOTAR AINDA AS DIFERENÇAS NOS PADRÕES VEGETAIS NOS DOIS LADOS DA ESTRADA: NO LADO DIREITO A VEGETAÇÃO DE CAATINGA COM PALMEIRAS E NO LADO ESQUERDO VEGETAÇÃO ANTRÓPICA.

FOTO 05 – FOTO DA ESTRADA DE ACESSO AO LOCAL ONDE SERÁ EDIFICADA A BARRAGEM DO AÇUDE PÚBLICO TRAIRI.

FOTO 06 – FOTO NO INTERIOR DA ÁREA APRESENTANDO MAIS UM DOS BARRAMENTOS DO RIO TRAIRI DESTINADO AOS PLANTIOS DE SUBSISTÊNCIA.

FOTO 07 – FOTO DO BARRAMENTO NO SETOR OESTE DA BACIA HIDRÁULICA, NO RIACHO DE SANTANA. A FOTO MOSTRA AINDA QUE A BACIA HIDRÁULICA DA BARRAGEM É OCUPADA POR EXEMPLARES DE CARNAÚBA

FOTO 08 – FOTO DA ESTRADA DE ACESSO À COMUNIDADE DO CÓRREGO FUNDO TOMADA A PARTIR DO ENTRONCAMENTO COM A CE 085. COM REVESTIMENTO ASFÁLTICO ATÉ A ENTRADA DA COMUNIDADE.

FOTO 09 – VISTA DE ENTRADA DO DISTRITO DE CÓRREGO FUNDO DEMONSTRANDO O FINAL DO PAVIMENTO ASFÁLTICO E O INÍCIO DO PAVIMENTO POLIÉDRICO QUE REVESTE UNICAMENTE A VIA PRINCIPAL DO DISTRITO. OBSERVA-SE AINDA O PADRÃO DAS MORADIAS E DOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DO LOCAL.

FOTO 10 – PARTE DA COMUNIDADE DE CÓRREGO FUNDO É ABASTECIDA DE ÁGUA ATRAVÉS DE UM CHAFARIZ SITUADO NO CENTRO DA LOCALIDADE.

FOTO 11 – O DISTRITO DE CÓRREGO FUNDO DISPÕE DE REDE ELÉTRICA, INCLUSIVE COM ILUMINAÇÃO PÚBLICA E SERVIÇO TELEFÔNICO DA TELEMAR. O DISTRITO É DIVIDIDO POR UMA RUA REVESTIDA DE PEDRAS POLIÉDRICAS E COM CANTEIRO CENTRAL.

FOTO 12 – O POSTO DE SAÚDE DO DISTRITO DE CÓRREGO FUNDO É UM DOS EDIFÍCIOS MAIS NOVOS DO LOCAL, TENDO SIDO INAUGURADO EM JANEIRO DE 2000.

FOTO 13 – O DISTRITO DE CÓRREGO FUNDO NÃO DISPÕE DE UM TEMPLO CATÓLICO. A ASSEMBLÉIA DE DEUS POSSUI UM TEMPLO NO DISTRITO E EM OUTROS LOCAIS DENTRO DA BACIA HIDRÁULICA. NA FOTO VÊ-SE AINDA MATERIAL ACUMULADO DAS OBRAS DA PREFEITURA DE TRAIRI.

FOTO 14 – O DISTRITO DE CÓRREGO FUNDO DISPÕE AINDA DE UM SERVIÇO DE LAZER COM TELEVISÃO PARA A COMUNIDADE. SITUADO NA PRAÇA CENTRAL DA LOCALIDADE.

FOTO 15 – A LOCALIDADE DE CÓRREGO FUNDO DISPÕE DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL COM ENSINO POR TELEVISÃO.

FOTO 16 – NO SETOR OESTE DA BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE TRAIRI AFLORAM ROCHAS DO EMBASAMENTO CRISTALINO ONDE SE OBSERVAM ROCHAS GRANÍTICAS. NO LADO DIREITO DA FOTO E NA PARTE INFERIOR A ESTRADA QUE LIGA CÓRREGO FUNDO A SANTANA.

FOTO 17 – NO SETOR NW DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA, ENCONTRAM-SE ALGUMAS SEÇÕES VERTICAIS QUE POSSIBILITAM A VISUALIZAÇÃO DO MATERIAL DA FORMAÇÃO BARREIRAS. NA FOTO SE VÊ UMA SEÇÃO COM MATERIAL DE COLORAÇÃO EM TONS AMARELADOS E VERMELHO, COM NÍVEL CONGLOMERÁTICO RECOBERTO POR UMA PEQUENA CAMADA DE SOLO E VEGETAÇÃO HERBÁCEA.

FOTO 18 – FOTO DO LIMITE SUL DA BACIA HIDRÁULICA, NO RIACHO DE SANTANA, COM DIREÇÃO A JUSANTE. OBSERVA-SE NO LADO DIREITO A OCORRÊNCIA DE UMA VEGETAÇÃO VERDEJANTE E LOCALIZADA, E NO LADO ESQUERDO A VEGETAÇÃO TÍPICA DA UNIDADE SUBPERENIFÓLIA/CADUCIFÓLIA ARBUSTIVA.

FOTO 19 – NO MESMO PONTO DA FOTO ANTERIOR DIRECIONANDO PARA MONTANTE VÊ-SE ENTÃO UMA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA E UM ELEMENTO DE CARNAÚBA.

FOTO 20 – NO SETOR SUL DA ÁREA, VERIFICOU-SE A PRÁTICA DE QUEIMADAS COMO PREPARO DOS TERRENOS PARA PLANTIO, PRÁTICA QUE AFETA INDISTINTAMENTE OS ECOSSISTEMAS DA ÁREA.

FOTO 21 – ALÉM DAS QUEIMADAS, A VEGETAÇÃO DO SETOR SUL É DEGRADADA ATRAVÉS DA PRÁTICA DO EXTRATIVISMO VEGETAL, CORTE DAS ÁRVORES PARA A OBTENÇÃO DE LENHA.

ANEXO 2 – DADOS DO LEVANTAMENTO CADASTRAL E MEMÓRIA DO INVENTÁRIO FLORESTAL

DADOS DO LEVANTAMENTO CADASTRAL - AÇUDE TRAIRI
RELAÇÃO COMPLETA (PROPRIETÁRIOS, MORADORES E BENFEITORES)

Item	Código do Lote		Nome do Proprietário	Área Lote (ha)	Área Total (ha)	Área Remanescente (ha)	Condição do atingido								Casa Atingida	Tempo Reside
							PRL	PRA	PNR	MCB	MSB	BEN	ESP	ENT		
1	BT - 1		TORRES DE MELO ALIMENTOS LTDA	25,59	776,00	723,05			X						-	
2	BT - 1.1		TORRES DE MELO ALIMENTOS LTDA	27,36	-	-									-	
3	BT - 2		JOSÉ HELDECY DE QUEIROZ DIÓGENES (4)	19,56	900,00	880,44			X						-	
4	BT - 2	A	ADELINO FERREIRA JÚNIOR								X				X	2
5	BT - 3		ANTÔNIO CUSTÓDIO SOBRINHO (4)	17,19	72,00	54,81			X						-	
6	BT - 3	A	TARCISIO RODRIGUES DE FREITAS								X				X	7
7	BT - 4		ELIZEU FRANCISCO DE FREITAS	4,02	4,02	-			X						-	
8	BT - 5		PEDRO RODRIGUES DE FREITAS	4,50	10,00	5,50	X								X	40
9	BT - 5	A	ELIZEU FRANCISCO DE FREITAS							X					X	30
10	BT - 5	B	EDUARDO FRANCISCO DE FREITAS							X					X	30
11	BT - 5	C	COM. EVANG. AGROPEC. POÇO DOS CAVALOS									X			-	
12	BT - 6		MANOEL RODRIGUES DE FREITAS	14,61	14,61	-	X								X	23
13	BT - 7		COM. EVANG. AGROPEC. POÇO DOS CAVALOS	3,32	3,32	-								X	-	
14	BT - 8		VICENTE RODRIGUES DE FREITAS	6,06	6,06	-	X								X	40
16	BT - 9		MANOEL ELIEZER ADRIANO (4)	9,37	9,37	-			X						-	
17	BT - 9	A	FRANCISCO FLÁVIO DE SOUSA								X				X	3
18	BT - 10		MARIA MOREIRA DE FREITAS	0,42	0,42	-	X								X	70
19	BT - 11		SEBASTIÃO RODRIGUES DE FREITAS	6,00	6,00	-	X								X	15
20	BT - 11	A	JOSÉ EDILSON BARBOSA								X				X	5
21	BT - 12		MARIA CUSTÓDIO DE FREITAS	0,82	0,82	-	X								X	30
22	BT - 13		ROSÂNGELA VIANA DE FREITAS	0,82	0,82	-	X								X	3
23	BT - 14		JOSÉ VIANA DE FREITAS	1,45	1,45	-	X								X	40
24	BT - 15		ANTÔNIO RODRIGUES DE FREITAS	2,75	2,75	-		X							-	50
24	BT - 15	A	ANTÔNIO MARCOS DE FREITAS								X				X	3
25	BT - 16		EDMILDO TEIXEIRA DE FREITAS	4,40	4,40	-	X								X	40
26	BT - 16	A	MARIA VAGNA RODRIGUES DE FREITAS								X				X	3
27	BT - 16	B	MARIA ADINA RODRIGUES DE FREITAS							X					X	8
28	BT - 16	C	MARIA CLEIDE RODRIGUES DE FREITAS							X					X	8
29	BT - 17		MANOEL MOREIRA DE FREITAS	1,74	6,00	4,26	X								X	44
30	BT - 17	A	GERALDO MOREIRA DE SOUSA							X					X	1
31	BT - 18		CARMELINA RODRIGUES DE FREITAS	2,42	2,42	-	X								X	60
32	BT - 19		JOÃO BATISTA DE FREITAS	3,70	3,70	-	X								X	10
33	BT - 20		ANTÔNIO FURTADO DE FREITAS	1,90	6,00	4,10	X								X	40
34	BT - 21		EDILSON VIANA DE FREITAS	2,20	5,00	2,80		X							-	20
35	BT - 22		ANTÔNIO BARBOSA FILHO (4)	173,57	468,00	294,43			X						-	
36	BT - 23		JOSÉ DIAS DE SOUSA	33,38	65,00	31,62			X						-	
37	BT - 24		FRANCISCO ADAIL FURTADO	8,88	15,00	6,12			X						-	
38	BT - 25		ANTÔNIO BARBOSA FILHO (4)	14,62	22,00	7,38									-	
39	BT - 26		EDSON CRAVEIRO DE ALMEIDA	18,39	40,00	21,61			X						-	
40	BT - 27		AGROPECUÁRIA JOSÉ CARNEIRO LTDA (5)	446,03	2.552,00	2.105,97			X						-	
41	BT - 27	A	JOSÉ PEREIRA DE SOUSA								X				X	18
42	BT - 27.1		JOSÉ BARBOSA LIMA	30,72	116,16	85,44		X							-	60
43	BT - 27.2		ANTÔNIA DE CASTRO SALES	6,12	9,00	2,88		X							-	40
44	BT - 27.3		ADALGISA SALES LIMA	65,49	92,40	26,91		X							-	50
45	BT - 27.4		JOSÉ JERÔNIMO DE FREITAS	9,21	32,00	22,79		X							-	60
46	BT - 27.5		ESPÓLIO: MANOEL PEQUENO CARNEIRO	5,37	34,26	28,89			X				X		-	-
47	BT - 27.6		AGROPECUÁRIA JOSÉ CARNEIRO LTDA (5)	44,92	272,95	228,03										
48	BT - 27.6.1		AGROPECUÁRIA JOSÉ CARNEIRO LTDA (5)	26,72	272,94	246,22										
49	BT - 28		ESPÓLIO: MANOEL FERREIRA LIMA	117,16	350,00	232,84			X				X		-	
50	BT - 29		ANTÔNIO CUSTÓDIO SOBRINHO (4)	10,70	22,00	11,30									-	
51	BT - 30		MANOEL ELIEZER ADRIANO (4)	72,20	80,00	7,80									-	
52	BT - 30	A	MANOEL PEREIRA DE SOUSA								X				X	1
53	BT - 31		SEBASTIÃO MOREIRA DE FREITAS	27,25	27,25	-			X						-	
54	BT - 32		JOSÉ HELDECY DE QUEIROZ DIÓGENES (4)	152,44	1.800,00	1.646,25									-	
55	BT - 32.1		JOSÉ HELDECY DE QUEIROZ DIÓGENES (4)	1,31	-	-									-	
56	BT - 33		CELSO DIAS DE MOURA (4)	146,21	480,00	333,79			X						-	
57	BT - 33	A	JOSÉ REIS FURTADO								X				X	3
58	BT - 33	B	IRAN MOURÃO XAVIER CUNHA								X				X	2
59	BT - 33	C	ERASMO BRAGA DA SILVA								X				X	2
60	BT - 34		ANTÔNIO CAVALCANTE SOBRINHO	55,66	273,50	217,84			X						-	
61	BT - 34	A	LUIS ALVES SOARES								X				X	2
62	BT - 35		CELSO DIAS DE MOURA (4)	85,62	340,00	254,38									-	
63	BT - 36		SEBASTIÃO LOPES DE CASTRO (1)	27,19	100,00	72,81			X						-	
64	BT - 36.1		IRACEMA L. DE CASTRO/CARLOS L. CASTRO (1) (2)	27,18	340,00	312,82			X						-	
65	BT - 36.2		ESPÓLIO: JOSÉ ARIMATÉIA FURTADO	17,05	24,00	6,95			X				X		-	-
66	BT - 36.3		JOÃO CORREIA SOBRINHO	2,91	105,60	102,69		X							-	45
67	BT - 36.4		FRANCISCO MOREIRA DE MESQUITA	2,00	12,00	10,00			X						-	-
68	BT - 36.5		FRANCISCO BARROSO CORDEIRO	3,62	6,60	2,98		X							-	30
69	BT - 36.6		RAIMUNDA PAULINO PINTO	0,47	4,00	3,53		X							-	25
70	BT - 36.7		JOÃO BATISTA FERREIRA	1,65	3,98	2,33		X							-	25
71	BT - 36.8		JOSÉ PAULINO PINTO	1,63	3,98	2,35		X							-	25
72	BT - 37		FRANCISCO OTACÍLIO FURTADO	3,27	4,00	0,73			X						-	
73	BT - 38		RAIMUNDO GOMES DE ALMEIDA	3,96	4,00	0,04			X						-	
74	BT - 39		JOSÉ ALMEIDA FURTADO	2,18	4,50	2,32			X						-	
75	BT - 40		EDSON FRANCISCO DE SOUSA	2,13	4,50	2,37			X						-	
76	BT - 41		ANTÔNIO GOMES DE ALMEIDA	7,88	14,00	6,12			X						-	

DADOS DO LEVANTAMENTO CADASTRAL - AÇUDE TRAIRI
RELAÇÃO COMPLETA (PROPRIETÁRIOS, MORADORES E BENFEITORES)

Item	Código do Lote		Nome do Proprietário	Área Lote (ha)	Área Total (ha)	Área Remanescente (ha)	Condição do atingido								Casa Atingida	Tempo Reside
							PRL	PRA	PNR	MCB	MSB	BEN	ESP	ENT		
77	BT - 42		MARIA ALMEIDA FURTADO	5,86	14,00	8,14			X						-	
78	BT - 43		GERALDA DE CASTRO FURTADO	8,92	14,00	5,08		X							-	43
79	BT - 44		FRANCISCO DE CASTRO FURTADO	17,23	88,00	70,77			X						-	
80	BT - 45		FRANCISCO VICENTE DE SOUSA	11,32	90,00	78,68			X						-	
81	BT - 46		ELIAS VICENTE DE SOUSA	2,48	7,00	4,52			X						-	
82	BT - 47		MARIA RODRIGUES DE SOUSA	8,52	11,00	2,48	X								X	50
83	BT - 47	A	ANTÔNIO RODRIGUES DE SOUSA								X				X	11
84	BT - 47	B	LUIS RODRIGUES DE SOUSA									X			-	
85	BT - 48		ANGÉLICA MARFIZA BARBOSA MOURA	3,09	10,00	6,91			X						-	
86	BT - 49		GERALDO RODRIGUES DE SOUSA	3,23	4,50	1,27			X						-	
87	BT - 49	A	FRANCISCO SIMÃO DE SOUSA								X				X	6
88	BT - 50		MARIA DE FÁTIMA DA COSTA (4)	1,27	7,00	5,73			X						-	
89	BT - 51		MIGUEL DE SOUSA VIANA	1,15	1,15	-	X								X	12
90	BT - 52		ANTÔNIO CORREIA LIMA FILHO	1,25	7,50	6,25			X						-	
91	BT - 53		FRANCISCO FURTADO FILHO	1,73	1,73	-	X								X	30
92	BT - 54		SEBASTIÃO VIEIRA RODRIGUES	1,09	7,00	5,91			X						-	
93	BT - 55		MARIA DE SOUSA VIANA FURTADO	0,96	0,96	-			X						-	
94	BT - 56		MARIA ZULEIDE DA SILVA	0,72	0,72	-		X							-	20
95	BT - 57		ANTÔNIO EUFRÁSIO DA COSTA	3,79	3,79	-			X						-	
96	BT - 58		MANOEL EZEQUIEL DOS SANTOS	2,07	3,00	0,93			X						-	
97	BT - 59		PAULO PEREIRA DE MESQUITA	1,27	1,40	0,13	X								X	50
98	BT - 60		FRANCISCA ALTINO BRAGA (4)	1,81	1,90	0,09			X						-	
99	BT - 61		PEDRO LUCAS DE ALCÂNTARA	1,05	1,20	0,15			X						-	
100	BT - 62		FRANCISCA ALTINO BRAGA (4)	2,76	3,50	0,74									-	
101	BT - 63		JOSÉ EZEQUIEL DOS SANTOS	2,45	8,00	5,55		X							-	25
102	BT - 64		ESPÓLIO: FRANCISCO XAVIER BRAGA (3)	6,59	12,00	5,41		X					X		-	20
103	BT - 64	A	MARIA BRAGA BARROSO								X				X	3
104	BT - 65		MANOEL BRAGA MOURA	7,13	10,00	2,87		X							-	20
105	BT - 66		MARIA BRAGA BARROSO	4,49	4,92	0,43		X							-	20
106	BT - 67		ANTÔNIO MOURA NETO	2,67	5,00	2,33		X							-	20
107	BT - 68		FRANCISCO FERREIRA DOS SANTOS	3,50	5,00	1,50		X							-	10
108	BT - 69		JOSÉ FERREIRA DOS SANTOS	2,10	3,60	1,50		X							-	12
109	BT - 70		COSMA FERREIRA DE SOUSA	3,80	4,00	0,20	X								X	18
110	BT - 70	A	LUCIANO BEZERRA TORRES							X					X	6
111	BT - 70	B	JOSÉ FERREIRA DOS SANTOS							X					X	13
112	BT - 71		ANA CÉLIA LOPES DE MESQUITA	2,08	2,50	0,42		X							-	20
113	BT - 72		PATRICIA BRAGA DA SILVA	1,53	2,00	0,47			X						-	
114	BT - 73		JOSEFA PEREIRA DO NASCIMENTO	2,37	3,00	0,63	X								X	38
115	BT - 74		FRANCISCO JOAQUIM DE MOURA	1,79	3,65	1,86	X								X	6
116	BT - 74	A	MARIA PEREIRA DO NASCIMENTO							X					X	38
117	BT - 74	B	ALDENIR RODRIGUES DOS SANTOS							X					X	10
118	BT - 75		GENÉSIO FERREIRA DA ROCHA	0,46	2,00	1,54	X								X	20
119	BT - 76		JOSUÉ FERREIRA DA ROCHA (4)	0,84	1,00	0,16		X							-	20
120	BT - 77		GILDENIR FERREIRA DA ROCHA	0,80	2,00	1,20		X							-	20
121	BT - 78		LÉIA FERREIRA DA ROCHA SANTOS	0,68	2,00	1,32	X								X	20
122	BT - 79		ELIEZER FERREIRA DA ROCHA	0,70	2,00	1,30		X							-	20
123	BT - 80		CORNÉLIO FERREIRA DA ROCHA	0,64	2,00	1,36		X							-	20
124	BT - 81		JOSÉ FERREIRA DA ROCHA	0,61	2,00	1,39		X							-	20
125	BT - 82		JONAS FERREIRA DA ROCHA	0,74	2,00	1,26		X							-	20
126	BT - 83		JOSUÉ FERREIRA DA ROCHA (4)	0,31	1,00	0,69									-	
127	BT - 84		GILDEGILSON FERREIRA DA ROCHA	0,64	2,00	1,36		X							-	20
128	BT - 85		GENÉSIA FERREIRA DA SILVA	0,68	2,00	1,32		X							-	28
129	BT - 86		FRANCISCO FERREIRA DE MESQUITA	4,24	6,04	1,80		X							-	20
130	BT - 87		JOSÉ FARIAS BARBOSA	1,79	12,00	10,21			X						-	-
131	BT - 88		JOSÉ EUFRÁSIO DA COSTA	1,85	1,85	-			X						-	
132	BT - 89		SEBASTIANA EUFRÁSIO RODRIGUES	3,93	3,93	-	X								X	30
133	BT - 89	A	HAVILA MARIA DA COSTA								X				X	3
134	BT - 90		MARIA DE FÁTIMA DA COSTA (4)	2,35	17,00	14,65									-	
135	BT - 91		JOÃO BATISTA DE AGUIAR	1,59	4,00	2,41			X						-	
136	BT - 92		NILTON PORTELA MOURA (4)	1,64	2,00	0,36	X								X	50
137	BT - 93		MISSIAS GONÇALVES DE AGUIAR (5)	0,37	0,37	-	X								X	40
138	BT - 94		JOSÉ ADAIZO MOREIRA SALES	1,45	31,00	29,55			X						-	
139	BT - 94	A	JOSÉ WILSON GONÇALVES RODRIGUES								X				X	3
140	BT - 95		NILTON PORTELA MOURA (4)	0,87	0,87	-									-	
141	BT - 96		MELQUIAS MOURA VIEIRA	2,28	2,28	-			X						-	
142	BT - 97		JOSÉ EVANDRO DE SOUSA	15,58	80,00	64,42			X						-	
143	BT - 97	A	CARLOS ANTONIO FURTADO DE SOUSA								X				X	4
144	BT - 98		LUIS DE MOURA NETO	0,32	0,32	-	X								X	4
145	BT - 99		FERNANDO ANTÔNIO DA FROTA PARENTE	15,97	110,00	94,03			X						-	
146	BT - 99	A	JOSÉ NEUDO MOURA TEIXEIRA								X				X	8
147	BT - 99	B	BENTO ABADE FROTA								X				X	8
148	BT - 100		FRANCISCO DE SOUZA PINHEIRO	1,09	10,00	8,91	X								X	50
149	BT - 100	A	FRANCISCO PINHEIRO DE FREITAS							X					X	20
150	BT - 101		MARIA CEZARINA DE SOUSA	1,92	4,62	2,70			X						-	
151	BT - 102		FRANCISCO PORTELA DE MOURA	0,55	0,72	0,17	X								X	20
152	BT - 103		RITA APOLINÁRIO MOREIRA SALES	0,41	1,00	0,59	X								X	18

DADOS DO LEVANTAMENTO CADASTRAL - AÇUDE TRAIRI
RELAÇÃO COMPLETA (PROPRIETÁRIOS, MORADORES E BENFEITORES)

Item	Código do Lote		Nome do Proprietário	Área Lote (ha)	Área Total (ha)	Área Remanescente (ha)	Condição do atingido								Casa Atingida	Tempo Reside
							PRL	PRA	PNR	MCB	MSB	BEN	ESP	ENT		
153	BT - 104		EDMILSON AGUIAR VIANA	0,51	0,96	0,45	X								X	33
154	BT - 104	A	JUSCIÊ GONÇALVES VIANA							X					X	6
155	BT - 104	B	NARDIER GONÇALVES VIANA							X					X	4
156	BT - 105		MAURILO OLIVEIRA DE ANDRADE	0,57	1,00	0,43	X								X	6
157	BT - 106		MARIA DO CÉO DE MORAES UCHÔA	0,04	0,04	-	X								X	25
158	BT - 107		SILVIA NÁGILA VIANA SANTOS	0,02	0,02	-	X								X	2
159	BT - 108		EURICO MOURA AGUIAR	0,42	0,42	-		X							-	10
160	BT - 109		MARTON RODRIGUES DOS SANTOS	6,21	6,21	-	X								X	30
161	BT - 110		SEBASTIÃO PORTELA MOURA	2,27	2,27	-	X								X	25
162	BT - 110	A	RICARDO BARBOSA MOURA								X				X	5
163	BT - 111		SILZA SALES MOREIRA	1,04	1,04	-			X						-	
164	BT - 111	A	MARIA ELENICE SALES MOREIRA								X				X	1
165	BT - 112		FRANCISCO BERNARDO MOREIRA	0,05	0,05	-	X								X	10
166	BT - 113		RAIMUNDO BERNARDO MOREIRA	0,16	0,16	-	X								X	5
167	BT - 114		ARISLÂNDIA FREITAS DA SILVA	0,39	0,39	-	X								X	2
168	BT - 115		MISSIAS GONÇALVES DE AGUIAR (5)	0,05	0,05	-									-	
169	BT - 116		WILSON PORTELA MOURA	0,03	0,03	-	X								X	7
170	BT - 117		TEONILA VIANA DE PAIVA	0,02	0,02	-	X								X	2
171	BT - 118		MARIA BERNARDO MOREIRA	0,01	0,01	-	X								X	5
172	BT - 119		MARIA NEUSA OLIVEIRA MOURA	0,03	0,03	-	X								X	10
173	BT - 120		PEDRO SOUSA OLIVEIRA	0,03	0,03	-	X								X	10
174	BT - 121		FABIANO RODRIGUES DE SOUSA	0,01	0,01	-	X								X	20
175	BT - 122		JÚLIA APOLINÁRIO MOREIRA	0,01	0,01	-	X								X	15
176	BT - 123		TEREZINHA FERREIRA AGUIAR	0,01	0,01	-	X								X	15
177	BT - 124		OZIEL GONÇALVES DE SOUSA	0,01	0,01	-	X								X	15
178	BT - 125		ANTÔNIO CARLOS SOARES DE MORAES	0,01	0,01	-	X								X	5
179	BT - 126		CLEITON GONÇALVES DE SOUSA	0,01	0,01	-	X								X	4
180	BT - 127		BENEDITO FERREIRA AGUIAR	0,01	0,01	-	X								X	6
181	BT - 128		JOSÉ AUGUSTO DE MORAIS	0,01	0,01	-	X								X	15
182	BT - 129		ANTÔNIO GONÇALVES AGUIAR	0,01	0,01	-	X								X	3
183	BT - 130		LUZIMAR MOURA TEIXEIRA	0,01	0,01	-	X								X	5
184	BT - 131		JOSÉ CAPIO DOS SANTOS	0,01	0,01	-	X								X	15
185	BT - 132		NEURISMAR DA SILVA TEIXEIRA	0,02	0,02	-	X								X	15
186	BT - 133		MISSIAS GONÇALVES DE AGUIAR (5)	0,04	0,04	-									-	
187	BT - 134		ANTÔNIO HERCULANO DA COSTA RODRIGUES	0,02	0,02	-			X						-	
188	BT - 135		JONAS GALDINO FERREIRA	4,58	4,58	-	X								X	12
189	BT - 135	A	JURANDIR FREITAS DE SOUSA									X			-	
190	BT - 136		EDINA GONÇALVES DE SOUSA	7,77	7,77	-			X						-	
191	BT - 137		MIGUEL ARCANJO NETO	8,12	8,12	-			X						-	
TOTAIS				**2.035,17**	**10.515,19**	**8.480,02**	**56**	**31**	**51**	**12**	**22**	**3**	**4**	**1**	**90**	

NOTAS:
(1) - PROPRIEDADE 36 E 36.1 ESPÓLIO JÁ DESMEMBRADO
(2) - PROPRIEDADE 36.1 POSSUI DOIS PROPRIETÁRIOS
(3) - HERDEIRO DIRETO RESIDENTE NO IMÓVEL
(4) - PROPRIETÁRIO COM DUAS PROPRIEDADES
(5) - PROPRIETÁRIO COM TRÊS PROPRIEDADES

LEGENDA:
PNR - PROPRIETÁRIO NÃO RESIDENTE
PRA - PROPRIETÁRIO RESIDENTE ÁREA REMANESCENTE
PRL - PROPRIETÁRIO RESIDENTE NO LOTE
MCB - MORADOR COM BENFEITORIA
MSB - MORADOR SEM BENFEITORIA
BEN - BENFEITOR
ESP - ESPÓLIO
ENT – ENTIDADE (ASSOCIAÇÕES, COMUNIDADES, CRECHES, ETC.)

TOTAL DE PROPRIEDADES	**152,00**
TOTAL DE PROPRIETÁRIOS	**139,00**
TOTAL DE MORADORES	**34,00**

INVENTÁRIO FLORESTAL

Local: Açude Trairi **Data:** fev/02

Relação Árvore/Parcela Área da Parcela: 1000 m2 (20x50 m)

Parcela Nº : 1,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Cajueiro	6,00	14,00	12,00	153,94	113,10	0,092	0,068	56,85	38,29	0,05	0,18
2	Cajueiro	7,00	22,00	21,00	380,13	346,36	0,266	0,242	203,13	136,79	0,19	0,63
3	Cajueiro	7,00	20,00	20,00	314,16	314,16	0,220	0,220	184,25	124,07	0,17	0,57
4	Goiabeira	6,00	14,00	12,00	153,94	113,10	0,092	0,068	56,85	38,29	0,05	0,18
5	Goiabeira	5,50	13,00	11,00	132,73	95,03	0,073	0,052	48,85	36,50	0,04	0,16
6	Mangueira	8,50	29,00	29,00	660,52	660,52	0,561	0,561	470,38	316,76	0,44	1,46
7	Mangueira	8,00	28,00	26,00	615,75	530,93	0,493	0,425	355,86	239,63	0,33	1,11
Total da parcela					**2.411,18**	**2.173,20**	**1,798**	**1,637**	**1.376,17**	**930,33**	**1,27**	**4,29**

Total de árvores: 7,00 **Altura média(m): 6,86**

Parcela Nº : 2,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Araticum	2,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,003	0,003	2,11	1,42	0,00	0,01
2	Torém	10,00	19,00	18,00	283,53	254,47	0,284	0,254	213,20	143,57	0,20	0,66
3	Jurema Preta	4,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,025	0,020	16,88	12,31	0,02	0,05
4	Jurema Preta	3,50	6,00	6,00	28,27	28,27	0,010	0,010	10,52	7,67	0,01	0,03
5	Mofumbo	5,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,014	0,010	13,36	9,08	0,01	0,04
6	Murici	2,50	6,00	5,00	28,27	19,64	0,007	0,005	4,11	2,77	0,00	0,01
7	Murici	2,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,003	0,003	2,11	1,42	0,00	0,01
8	Murici	4,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,011	0,008	6,58	4,43	0,01	0,02
9	Jucá	4,00	10,00	7,00	78,54	38,48	0,031	0,015	35,50	22,72	0,03	0,30
Total da parcela					**563,92**	**455,53**	**0,388**	**0,327**	**304,37**	**205,39**	**0,29**	**1,13**

Total de árvores: 9,00 **Altura média(m): 4,11**

Parcela Nº : 3,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Cajueiro	7,50	20,00	15,00	314,16	176,72	0,236	0,133	111,04	74,78	0,10	0,35
2	Cajueiro	6,00	17,00	17,00	226,98	226,98	0,136	0,136	114,10	76,84	0,11	0,35
3	Cajueiro	7,00	20,00	20,00	314,16	314,16	0,220	0,220	184,25	124,07	0,17	0,57
4	Cajueiro	8,00	22,00	21,00	380,13	346,36	0,304	0,277	232,15	156,33	0,22	0,72
5	Cajueiro	7,00	21,00	17,00	346,36	226,98	0,242	0,159	133,12	89,64	0,12	0,41
6	Cajueiro	8,50	25,00	22,00	490,88	380,13	0,417	0,323	270,71	182,30	0,25	0,84
7	Cajueiro	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
Total da parcela					**2.356,20**	**1.898,31**	**1,740**	**1,395**	**1.168,98**	**787,20**	**1,09**	**3,62**

Total de árvores: 7,00 **Altura média(m): 7,21**

Parcela Nº : 4,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Jurema Preta	4,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,011	0,008	9,25	6,75	0,01	0,03
2	Jurema Preta	4,50	7,00	6,00	38,48	28,27	0,017	0,013	12,28	89,60	0,01	0,04
3	Araticum	3,00	5,00	4,00	19,64	12,57	0,006	0,004	3,16	2,13	0,00	0,01
4	Carnauba	16,00	24,00	24,00	452,39	452,39	0,724	0,724	606,43	408,37	0,57	1,88
5	Carnauba	13,00	18,00	18,00	254,47	254,47	0,331	0,331	277,16	186,64	0,26	0,86
6	Carnauba	15,00	23,00	20,00	415,48	314,16	0,623	0,471	394,81	265,87	0,37	1,23
7	Murici	3,00	5,00	4,00	19,64	12,57	0,006	0,004	3,16	2,13	0,00	0,01
8	Murici	2,50	5,00	4,00	19,64	12,57	0,005	0,003	2,63	1,77	0,00	0,01
9	Sabiá	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,32	22,25	0,02	0,06
10	Sabiá	4,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,025	0,020	23,60	18,54	0,02	0,05
11	Sabiá	4,00	12,00	11,00	113,10	95,03	0,045	0,038	31,85	25,08	0,03	0,10
12	Sabiá	3,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,019	0,015	21,32	16,78	0,02	0,05
Total da parcela					**1.566,87**	**1.380,73**	**1,844**	**1,662**	**1.413,97**	**1.045,91**	**1,32**	**4,33**

Total de árvores: 12,00 **Altura média(m): 6,33**

Parcela Nº : 5,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Sabia	4,00	10,00	9,00	78,54	63,62	0,031	0,025	28,32	22,25	0,02	0,06
2	Sabia	4,00	11,00	11,00	95,03	95,03	0,038	0,038	31,85	25,08	0,03	0,10
3	Sabia	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,25	22,25	0,03	0,09
4	Pau d´arco	3,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,019	0,015	12,64	8,51	0,01	0,04
5	Pereiro	3,50	10,00	7,00	78,54	38,48	0,027	0,013	14,66	9,82	0,01	0,05
6	Catingueira	3,00	10,00	8,50	78,54	56,75	0,024	0,017	19,02	11,96	0,03	0,07
7	Catingueira	3,50	11,00	9,00	95,03	63,62	0,033	0,022	21,00	12,91	0,04	0,08
8	Marmeleiro	3,00	5,00	5,00	19,64	19,64	0,006	0,006	4,91	3,73	0,01	0,02
9	Marmeleiro	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	3,46	2,63	0,00	0,01
Total da parcela					**615,75**	**478,50**	**0,219**	**0,172**	**164,11**	**119,14**	**0,18**	**0,52**

Total de árvores: 9,00 **Altura média(m): 3,44**

INVENTÁRIO FLORESTAL

Local: Açude Trairi **Data:** fev/02

Relação Árvore/Parcela Área da Parcela: 1000 m2 (20x50 m)

Parcela Nº : 6,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Catanduva	4,00	7,00	7,00	38,48	38,48	0,015	0,015	51,15	28,44	0,05	0,16
2	Ameixa Brava	3,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,004	0,004	3,14	2,12	0,00	0,01
3	Cajueiro	4,00	19,00	17,00	283,53	226,98	0,113	0,091	76,07	51,22	0,07	0,24
4	Cajueiro	2,00	13,00	10,00	132,73	78,54	0,027	0,016	13,16	8,86	0,01	0,04
5	Cajueiro	3,50	18,00	15,00	254,47	176,72	0,089	0,062	75,60	50,90	0,06	0,21
6	Jurema preta	3,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,008	0,006	8,03	5,86	0,01	0,02
7	Jurema preta	4,00	6,00	6,00	28,27	28,27	0,011	0,011	11,40	8,31	0,01	0,03
8	Marmeleiro	3,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,004	0,004	3,46	2,53	0,00	0,01
9	Marmeleiro	2,00	4,00	3,00	12,57	7,07	0,003	0,001	1,86	1,41	0,00	0,01
Total da parcela					**803,46**	**600,83**	**0,274**	**0,210**	**243,87**	**159,65**	**0,22**	**0,72**

Total de árvores: 9,00 **Altura média(m): 3,17**

Parcela Nº : 7,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Cajueiro	6,00	14,00	12,00	153,94	113,10	0,092	0,068	56,85	38,29	0,05	0,18
2	Cajueiro	6,00	12,00	12,00	113,10	113,10	0,068	0,068	56,70	38,12	0,04	0,17
3	Cajueiro	6,00	13,00	11,00	132,73	95,03	0,080	0,057	56,85	38,29	0,05	0,18
4	Cajueiro	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
5	Goiabeira	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
6	Goiabeira	6,00	17,00	17,00	226,98	226,98	0,136	0,136	114,10	76,84	0,11	0,35
7	Coqueiro	7,00	20,00	18,00	314,16	254,47	0,220	0,178	149,24	100,50	0,14	0,46
8	Coqueiro	7,00	20,00	18,00	314,16	254,47	0,220	0,178	149,24	100,50	0,14	0,46
Total da parcela					**1.822,13**	**1.511,11**	**1,184**	**0,980**	**830,20**	**559,02**	**0,77**	**2,56**

Total de árvores: 8,00 **Altura média(m): 6,38**

Parcela Nº : 8,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Carnauba	13,00	18,00	18,00	254,47	254,47	0,331	0,331	277,16	186,64	0,26	0,86
2	Carnauba	7,00	20,00	18,00	314,16	254,47	0,220	0,178	149,24	100,50	0,14	0,46
3	Sabia	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,25	22,25	0,03	0,09
4	Sabia	4,00	10,00	9,00	78,54	63,62	0,031	0,025	28,32	22,25	0,02	0,06
5	Jurema preta	3,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,008	0,006	8,03	5,86	0,01	0,02
6	Marmeleiro	3,00	5,00	5,00	19,64	19,64	0,006	0,006	4,91	3,73	0,01	0,02
7	Marmeleiro	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	3,46	2,63	0,00	0,01
Total da parcela					**801,89**	**702,93**	**0,636**	**0,581**	**499,37**	**343,86**	**0,47**	**1,52**

Total de árvores: 7,00 **Altura média(m): 5,29**

Parcela Nº : 9,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Sabia	4,00	11,00	11,00	95,03	95,03	0,038	0,038	31,85	25,08	0,03	0,10
2	Sabia	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,25	22,25	0,03	0,09
3	Juca	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	13,78	8,82	0,01	0,04
4	Juca	4,00	8,00	8,00	50,27	50,27	0,020	0,020	45,37	29,04	0,04	0,12
5	Mofumbo	5,00	5,00	5,00	19,64	19,64	0,010	0,010	13,36	9,08	0,01	0,04
6	Jurema Preta	3,50	6,00	6,00	28,27	28,27	0,010	0,010	10,52	7,67	0,01	0,03
7	Jurema Preta	4,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,011	0,008	9,50	6,75	0,01	0,03
8	Jurema Preta	4,50	7,00	6,00	38,48	28,27	0,017	0,013	12,28	8,96	0,01	0,04
9	Jurema Preta	4,00	6,00	6,00	28,27	28,27	0,011	0,011	11,40	8,31	0,01	0,03
10	Marmeleiro	4,00	7,00	4,00	38,48	12,57	0,015	0,005	4,32	3,28	0,00	0,02
11	Marmeleiro	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	3,46	2,63	0,00	0,01
Total da parcela					**461,82**	**385,63**	**0,182**	**0,154**	**184,09**	**131,87**	**0,16**	**0,55**

Total de árvores: 11,00 **Altura média(m): 3,91**

Parcela Nº : 10,00

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Cajueiro	6,00	13,00	11,00	132,73	95,03	0,080	0,057	56,85	38,29	0,05	0,18
2	Cajueiro	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
3	Cajueiro	8,00	22,00	21,00	380,13	346,36	0,304	0,277	232,15	156,33	0,22	0,72
4	Cajueiro	7,00	21,00	17,00	346,36	226,98	0,242	0,159	133,12	89,64	0,12	0,41
5	Cajueiro	6,00	17,00	17,00	226,98	226,98	0,136	0,136	114,10	76,84	0,11	0,35
6	Cajueiro	7,00	20,00	20,00	314,16	314,16	0,220	0,220	184,25	124,07	0,17	0,57
7	Sabia	3,50	11,00	10,00	95,03	78,54	0,033	0,027	28,25	22,25	0,03	0,09
8	Jurema Preta	4,00	6,00	6,00	28,27	28,27	0,011	0,011	11,40	8,31	0,01	0,03
Total da parcela					**1.807,21**	**1.543,31**	**1,211**	**1,035**	**883,73**	**598,97**	**0,83**	**2,73**

Total de árvores: 8,00 **Altura média(m): 6,75**

13.210,43 11.130,10 9,476 8,154 7.068,86 4.881,34 6,61 21,97

Total Geral de árvores: 87,00 **Altura média(m): 5,17**

INVENTÁRIO FLORESTAL

Local: Açude Trairi **Data:** fev/02

Relação Especie Área da Parcela: 1000 m2 (20x50 m)

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Ameixa Brava	3,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,004	0,004	3,14	2,12	0,00	0,01
Total da parcela					**12,57**	**12,57**	**0,00**	**0,00**	**3,14**	**2,12**	**0,00**	**0,01**
Total de árvores:		**1,00**		**Altura média(m):**		**3,00**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Araticum	2,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,003	0,003	2,11	1,42	0,00	0,01
2	Araticum	3,00	5,00	4,00	19,64	12,57	0,006	0,004	3,16	2,13	0,00	0,01
Total da parcela					**32,20**	**25,13**	**0,01**	**0,01**	**5,27**	**3,55**	**0,01**	**0,02**
Total de árvores:		**2,00**		**Altura média(m):**		**2,50**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Cajueiro	6,00	14,00	12,00	153,94	113,10	0,092	0,068	56,85	38,29	0,05	0,18
2	Cajueiro	7,50	20,00	15,00	314,16	176,72	0,236	0,133	111,04	74,78	0,10	0,35
3	Cajueiro	6,00	14,00	12,00	153,94	113,10	0,092	0,068	56,85	38,29	0,05	0,18
4	Cajueiro	6,00	13,00	11,00	132,73	95,03	0,080	0,057	56,85	38,29	0,05	0,18
5	Cajueiro	7,00	22,00	21,00	380,13	346,36	0,266	0,242	203,13	136,79	0,19	0,63
6	Cajueiro	6,00	17,00	17,00	226,98	226,98	0,136	0,136	114,10	76,84	0,11	0,35
7	Cajueiro	6,00	12,00	12,00	113,10	113,10	0,068	0,068	56,70	38,12	0,04	0,17
8	Cajueiro	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
9	Cajueiro	7,00	20,00	20,00	314,16	314,16	0,220	0,220	184,25	124,07	0,17	0,57
10	Cajueiro	7,00	20,00	20,00	314,16	314,16	0,220	0,220	184,25	124,07	0,17	0,57
11	Cajueiro	4,00	19,00	17,00	283,53	226,98	0,113	0,091	76,07	51,22	0,07	0,24
12	Cajueiro	6,00	13,00	11,00	132,73	95,03	0,080	0,057	56,85	38,29	0,05	0,18
13	Cajueiro	8,00	22,00	21,00	380,13	346,36	0,304	0,277	232,15	156,33	0,22	0,72
14	Cajueiro	8,00	22,00	21,00	380,13	346,36	0,304	0,277	232,15	156,33	0,22	0,72
15	Cajueiro	2,00	13,00	10,00	132,73	78,54	0,027	0,016	13,16	8,86	0,01	0,04
16	Cajueiro	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
17	Cajueiro	7,00	21,00	17,00	346,36	226,98	0,242	0,159	133,12	89,64	0,12	0,41
18	Cajueiro	7,00	21,00	17,00	346,36	226,98	0,242	0,159	133,12	89,64	0,12	0,41
19	Cajueiro	3,50	18,00	15,00	254,47	176,72	0,089	0,062	75,60	50,90	0,06	0,21
20	Cajueiro	6,00	17,00	17,00	226,98	226,98	0,136	0,136	114,10	76,84	0,11	0,35
21	Cajueiro	8,50	25,00	22,00	490,88	380,13	0,417	0,323	270,71	182,30	0,25	0,84
22	Cajueiro	7,00	20,00	20,00	314,16	314,16	0,220	0,220	184,25	124,07	0,17	0,57
23	Cajueiro	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
Total da parcela					**6.242,36**	**5.138,87**	**4,14**	**3,43**	**2.916,13**	**1.963,68**	**2,69**	**9,01**
Total de árvores:		**23,00**		**Altura média(m):**		**6,30**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Carnauba	13,00	18,00	18,00	254,47	254,47	0,331	0,331	277,16	186,64	0,26	0,86
2	Carnauba	7,00	20,00	18,00	314,16	254,47	0,220	0,178	149,24	100,50	0,14	0,46
3	Carnauba	16,00	24,00	24,00	452,39	452,39	0,724	0,724	606,43	408,37	0,57	1,88
4	Carnauba	13,00	18,00	18,00	254,47	254,47	0,331	0,331	277,16	186,64	0,26	0,86
5	Carnauba	15,00	23,00	20,00	415,48	314,16	0,623	0,471	394,81	265,87	0,37	1,23
Total da parcela					**1.690,97**	**1.529,96**	**2,23**	**2,03**	**1.704,80**	**1.148,02**	**1,60**	**5,29**
Total de árvores:		**5,00**		**Altura média(m):**		**12,80**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Catanduva	4,00	7,00	7,00	38,48	38,48	0,015	0,015	51,15	28,44	0,05	0,16
Total da parcela					**38,48**	**38,48**	**0,02**	**0,02**	**51,15**	**28,44**	**0,05**	**0,16**
Total de árvores:		**1,00**		**Altura média(m):**		**4,00**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Catingueira	3,00	10,00	8,50	78,54	56,75	0,024	0,017	19,02	11,96	0,03	0,07
2	Catingueira	3,50	11,00	9,00	95,03	63,62	0,033	0,022	21,00	12,91	0,04	0,08
Total da parcela					**173,57**	**120,36**	**0,06**	**0,04**	**40,02**	**24,87**	**0,07**	**0,15**
Total de árvores:		**2,00**		**Altura média(m):**		**3,25**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Coqueiro	7,00	20,00	18,00	314,16	254,47	0,220	0,178	149,24	100,50	0,14	0,46
2	Coqueiro	7,00	20,00	18,00	314,16	254,47	0,220	0,178	149,24	100,50	0,14	0,46
Total da parcela					**628,32**	**508,94**	**0,44**	**0,36**	**298,48**	**201,00**	**0,28**	**0,92**
Total de árvores:		**2,00**		**Altura média(m):**		**7,00**						

INVENTÁRIO FLORESTAL

Local: Açude Trairi **Data:** fev/02

Relação Especie Área da Parcela: 1000 m2 (20x50 m)

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Goiabeira	6,00	14,00	12,00	153,94	113,10	0,092	0,068	56,85	38,29	0,05	0,18
2	Goiabeira	5,50	13,00	11,00	132,73	95,03	0,073	0,052	48,85	36,50	0,04	0,16
3	Goiabeira	6,50	19,00	17,00	283,53	226,98	0,184	0,148	123,61	83,24	0,12	0,38
4	Goiabeira	6,00	17,00	17,00	226,98	226,98	0,136	0,136	114,10	76,84	0,11	0,35
Total da parcela					**797,18**	**662,09**	**0,49**	**0,40**	**343,41**	**234,87**	**0,32**	**1,07**

Total de árvores: 4,00 **Altura média(m): 6,00**

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Juca	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	13,78	8,82	0,01	0,04
2	Juca	4,00	8,00	8,00	50,27	50,27	0,020	0,020	45,37	29,04	0,04	0,12
3	Jucá	4,00	10,00	7,00	78,54	38,48	0,031	0,015	35,50	22,72	0,03	0,30
Total da parcela					**157,08**	**101,32**	**0,06**	**0,04**	**94,65**	**60,58**	**0,08**	**0,46**

Total de árvores: 3,00 **Altura média(m): 3,67**

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Jurema Preta	4,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,011	0,008	9,25	6,75	0,01	0,03
2	Jurema Preta	4,50	7,00	6,00	38,48	28,27	0,017	0,013	12,28	89,60	0,01	0,04
3	Jurema Preta	4,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,025	0,020	16,88	12,31	0,02	0,05
4	Jurema Preta	3,50	6,00	6,00	28,27	28,27	0,010	0,010	10,52	7,67	0,01	0,03
5	Jurema preta	3,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,008	0,006	8,03	5,86	0,01	0,02
6	Jurema preta	3,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,008	0,006	8,03	5,86	0,01	0,02
7	Jurema Preta	3,50	6,00	6,00	28,27	28,27	0,010	0,010	10,52	7,67	0,01	0,03
8	Jurema preta	4,00	6,00	6,00	28,27	28,27	0,011	0,011	11,40	8,31	0,01	0,03
9	Jurema Preta	4,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,011	0,008	9,50	6,75	0,01	0,03
10	Jurema Preta	4,50	7,00	6,00	38,48	28,27	0,017	0,013	12,28	8,96	0,01	0,04
11	Jurema Preta	4,00	6,00	6,00	28,27	28,27	0,011	0,011	11,40	8,31	0,01	0,03
12	Jurema Preta	4,00	6,00	6,00	28,27	28,27	0,011	0,011	11,40	8,31	0,01	0,03
Total da parcela					**395,06**	**326,73**	**0,15**	**0,13**	**131,49**	**176,36**	**0,13**	**0,38**

Total de árvores: 12,00 **Altura média(m): 3,83**

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Mangueira	8,50	29,00	29,00	660,52	660,52	0,561	0,561	470,38	316,76	0,44	1,46
2	Mangueira	8,00	28,00	26,00	615,75	530,93	0,493	0,425	355,86	239,63	0,33	1,11
Total da parcela					**1.276,28**	**1.191,45**	**1,05**	**0,99**	**826,24**	**556,39**	**0,77**	**2,57**

Total de árvores: 2,00 **Altura média(m): 8,25**

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Marmeleiro	3,00	5,00	5,00	19,64	19,64	0,006	0,006	4,91	3,73	0,01	0,02
2	Marmeleiro	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	3,46	2,63	0,00	0,01
3	Marmeleiro	3,00	5,00	5,00	19,64	19,64	0,006	0,006	4,91	3,73	0,01	0,02
4	Marmeleiro	3,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,004	0,004	3,46	2,53	0,00	0,01
5	Marmeleiro	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	3,46	2,63	0,00	0,01
6	Marmeleiro	2,00	4,00	3,00	12,57	7,07	0,003	0,001	1,86	1,41	0,00	0,01
7	Marmeleiro	4,00	7,00	4,00	38,48	12,57	0,015	0,005	4,32	3,28	0,00	0,02
8	Marmeleiro	3,00	6,00	4,00	28,27	12,57	0,008	0,004	3,46	2,63	0,00	0,01
Total da parcela					**187,71**	**109,17**	**0,06**	**0,03**	**29,84**	**22,57**	**0,03**	**0,10**

Total de árvores: 8,00 **Altura média(m): 3,00**

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Mofumbo	5,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,014	0,010	13,36	9,08	0,01	0,04
2	Mofumbo	5,00	5,00	5,00	19,64	19,64	0,010	0,010	13,36	9,08	0,01	0,04
Total da parcela					**47,91**	**39,27**	**0,02**	**0,02**	**26,72**	**18,16**	**0,02**	**0,08**

Total de árvores: 2,00 **Altura média(m): 5,00**

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Murici	2,50	6,00	5,00	28,27	19,64	0,007	0,005	4,11	2,77	0,00	0,01
2	Murici	2,00	4,00	4,00	12,57	12,57	0,003	0,003	2,11	1,42	0,00	0,01
3	Murici	3,00	5,00	4,00	19,64	12,57	0,006	0,004	3,16	2,13	0,00	0,01
4	Murici	4,00	6,00	5,00	28,27	19,64	0,011	0,008	6,58	4,43	0,01	0,02
5	Murici	2,50	5,00	4,00	19,64	12,57	0,005	0,003	2,63	1,77	0,00	0,01
Total da parcela					**108,39**	**76,97**	**0,03**	**0,02**	**18,59**	**12,52**	**0,03**	**0,06**

Total de árvores: 5,00 **Altura média(m): 2,80**

INVENTÁRIO FLORESTAL

Local: Açude Trairi **Data:** fev/02

Relação Especie Área da Parcela: 1000 m2 (20x50 m)

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Pau d´arco	3,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,019	0,015	12,64	8,51	0,01	0,04
Total da parcela					**63,62**	**50,27**	**0,02**	**0,02**	**12,64**	**8,51**	**0,01**	**0,04**
Total de árvores:		**1,00**		**Altura média(m):**		**3,00**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Pereiro	3,50	10,00	7,00	78,54	38,48	0,027	0,013	14,66	9,82	0,01	0,05
Total da parcela					**78,54**	**38,48**	**0,03**	**0,01**	**14,66**	**9,82**	**0,01**	**0,05**
Total de árvores:		**1,00**		**Altura média(m):**		**3,50**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	Peso Verde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Sabia	4,00	10,00	9,00	78,54	63,62	0,031	0,025	28,32	22,25	0,02	0,06
2	Sabia	4,00	11,00	11,00	95,03	95,03	0,038	0,038	31,85	25,08	0,03	0,10
3	Sabia	4,00	11,00	11,00	95,03	95,03	0,038	0,038	31,85	25,08	0,03	0,10
4	Sabia	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,25	22,25	0,03	0,09
5	Sabia	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,25	22,25	0,03	0,09
6	Sabia	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,25	22,25	0,03	0,09
7	Sabia	4,00	10,00	9,00	78,54	63,62	0,031	0,025	28,32	22,25	0,02	0,06
8	Sabia	3,50	11,00	10,00	95,03	78,54	0,033	0,027	28,25	22,25	0,03	0,09
9	Sabiá	4,00	10,00	10,00	78,54	78,54	0,031	0,031	28,32	22,25	0,02	0,06
10	Sabiá	4,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,025	0,020	23,60	18,54	0,02	0,05
11	Sabiá	4,00	12,00	11,00	113,10	95,03	0,045	0,038	31,85	25,08	0,03	0,10
12	Sabiá	3,00	9,00	8,00	63,62	50,27	0,019	0,015	21,32	16,78	0,02	0,05
Total da parcela					**996,67**	**905,57**	**0,39**	**0,35**	**338,43**	**266,31**	**0,31**	**0,94**
Total de árvores:		**12,00**		**Altura média(m):**		**3,88**						

Item	Árvore	H (m)	DNB (cm)	DAP (cm)	ABB (cm2)	ABP (cm2)	ABB*H (m3)	ABP*H (m3)	PesoVerde (Kg)	Peso Seco (Kg)	Vol Real (m3)	Vol Emp (St)
1	Torém	10,00	19,00	18,00	283,53	254,47	0,284	0,254	213,20	143,57	0,20	0,66
Total da parcela					**283,53**	**254,47**	**0,28**	**0,25**	**213,20**	**143,57**	**0,20**	**0,66**
Total de árvores:		**1,00**		**Altura média(m):**		**10,00**						
					13.210,43	**11.130,10**	**9,48**	**8,15**	**7.068,86**	**4.881,34**	**6,61**	**21,97**
al Geral de árvores:		**87,00**		**Altura média(m):**		**5,17**						

INVENTÁRIO FLORESTAL
Local: Açude Trairi **Data:** fev/02
Resumo por Parcela

Parcela	Nº ARV. (ud/ha)	ABB (m2/ha)	ABP (m2/ha)	PesoVerde (Kg/ha)	Peso Seco (Kg/ha)	Vol Real (m3/ha)	Vol Emp (St/ha)
1	70,00	2,41	2,17	13.761,70	9.303,30	12,70	42,90
2	90,00	0,56	0,46	3.043,70	2.053,90	2,92	11,30
3	70,00	2,36	1,90	11.689,80	7.872,00	10,90	36,20
4	120,00	1,57	1,38	14.139,70	10.459,10	13,22	43,30
5	90,00	0,62	0,48	1.641,10	1.191,40	1,81	5,20
6	90,00	0,80	0,60	2.438,70	1.596,50	2,20	7,22
7	80,00	1,82	1,51	8.302,00	5.590,20	7,70	25,60
8	70,00	0,80	0,70	4.993,70	3.438,60	4,71	15,20
9	110,00	0,46	0,39	1.840,90	1.318,70	1,62	5,50
10	80,00	1,81	1,54	8.837,30	5.989,70	8,30	27,30
Totais	**870,00**	**13,21**	**11,13**	**70.688,60**	**48.813,40**	**66,08**	**219,72**

INVENTÁRIO FLORESTAL
Local: Açude Trairi **Data:** fev/02
Resumo por Espécie

Item	Árvore	Nº ARV.(ud/ha)	ABB (m2/ha)	ABP (m2/ha)	PesoVerde (Kg/ha)	Peso Seco (Kg/ha)	Vol Real (m3/ha)	Vol Emp (St/ha)
1	Ameixa Brava	10,00	0,01	0,01	31,40	21,20	0,03	0,08
2	Araticum	20,00	0,03	0,03	52,70	35,50	0,08	0,20
3	Cajueiro	230,00	6,24	5,14	29.161,30	19.636,80	26,90	90,10
4	Carnauba	50,00	1,69	1,53	17.048,00	11.480,20	16,00	52,90
5	Catanduva	10,00	0,04	0,04	511,50	284,40	0,50	1,60
6	Catingueira	20,00	0,17	0,12	400,20	248,70	0,70	1,50
7	Coqueiro	20,00	0,63	0,51	2.984,80	2.010,00	2,80	9,20
8	Goiabeira	40,00	0,80	0,66	3.434,10	2.348,70	3,20	10,70
9	Juca	30,00	0,16	0,10	946,50	605,80	0,80	4,60
10	Jurema Preta	120,00	0,40	0,33	1.314,90	1.763,60	1,30	3,80
11	Mangueira	20,00	1,28	1,19	8.262,40	5.563,90	7,70	25,70
12	Marmeleiro	80,00	0,19	0,11	298,40	225,70	0,31	1,04
13	Mofumbo	20,00	0,05	0,04	267,20	181,60	0,20	0,80
14	Murici	50,00	0,11	0,08	185,90	125,20	0,26	0,60
15	Pau d´arco	10,00	0,06	0,05	126,40	85,10	0,10	0,40
16	Pereiro	10,00	0,08	0,04	146,60	98,20	0,10	0,50
17	Sabia	120,00	1,00	0,91	3.384,30	2.663,10	3,10	9,40
18	Torém	10,00	0,28	0,25	2.132,00	1.435,70	2,00	6,60
Totais		**870,00**	**13,21**	**11,13**	**70.688,60**	**48.813,40**	**66,08**	**219,72**

Resultados do Inventário Florestal

Local: Açude Trairi **Data:** fev/02

Parcela	Rendimento		Área Basal	
	Rend((u) St/ha)	u2	ABB((u) m^2/ha)	$(ABB)^2$
Nº 1	42,90	1.840,41	2,41	5,81
Nº 2	11,30	127,69	0,56	0,32
Nº 3	36,20	1.310,44	2,36	5,55
Nº 4	43,30	1.874,89	1,57	2,46
Nº 5	5,20	27,04	0,62	0,38
Nº 6	7,22	52,13	0,80	0,65
Nº 7	25,60	655,36	1,82	3,32
Nº 8	15,20	231,04	0,80	0,64
Nº 9	5,50	30,25	0,46	0,21
Nº 10	27,30	745,29	1,81	3,27
Análise Estatistica				
Σ(υ)	219,72		13,21	
Média	21,97		1,32	
(Σ(υ))2	48.276,88		174,52	
Σ(υ2)		6.894,54		22,61
Variancia (s2)	229,65		0,57	
Desvio Padrão (s)	15,15		0,76	
Erro padrão da media	3,22		0,13	
CV(%)	68,97		57,29	
Erro Absoluto	5,62		0,23	
Erro Relativo	25,58		17,19	

ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará

ART - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ART Nº 414235

1 — 2ª Via CONTRATADO

PARTE CONTRATADA

1 NOME DO PROFISSIONAL: Ilmaelva de Queiroz Viana Odísio | 3 TÍTULO: Engº Agronomo | 4 CARTEIRA Nº: 7373-D/CE

5 ENDEREÇO: Rua Coronel Queiroz, 575

6 BAIRRO: Mondubim | 7 CIDADE: Fortaleza | 8 UF: CE | 9 CEP: 60760-510 | 10 TELEFONE: 473.5805

11 EMPRESA EXECUTANTE: ESC-TEC Engenharia, Consultoria e Tecnologia Ltda | 12 Nº REG. CREA - CE: 29795

13 ENDEREÇO: Av. Senador Virgilio Tavora, 1701 - sala 408

14 BAIRRO: Aldeota | 15 CIDADE: Fortaleza | 16 UF: Ce | 17 CEP: 60170-251 | 18 TELEFONE: 261.1738

PARTE CONTRATANTE

19 NOME DO CONTRATANTE: Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH | 20 CNPJ/CPF: 11.821.253/0001-42

21 ENDEREÇO: Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima, s/n - Ed. SEDUC bl.C 1º andar

22 BAIRRO: Cambeba | 23 CIDADE: Fortaleza | 24 UF: CE | 25 CEP: 60819-900 | 26 TELEFONE: 488.8551

DADOS DO OBJETO DO CONTRATO

27 RESUMO DO CONTRATO, DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO; CONDIÇÕES, PRAZO, QUALIFICAÇÃO, CUSTO, ETC...

Elaboração dos Estudos de Viab.Tec.,Ambientais e Econ.,EIA,RIMAS,Proj.Exec., Levantamentos Cadast.e Planos de Reassent.de Populações,Manuais de Operação e Manutenção e Avaliação Financ.e Econ.referentes às Barragens Gameleira/Sororó, Trairi,Pombas/Jenipapeiro,Maranguape I e II e Adutoras de Itapipoca,Trairi, Ipaumirim/Baixio/Umari e Maranguape/Sapupara/Urucará/Ladeira Grande, no Estado do Ceará. Obs.: Atividade desenvolvida em Consórcio com as Empresa JP Engenharia Ltda e AGUASOLOS Consultora de Engenharia Ltda

28 [ ] OBRA [X] SERVIÇO [ ] CARGO OU FUNÇÃO | 29 VALOR DA OBRA/SERVIÇO: R$ 153.804,24 | 30 VALOR DOS HONORÁRIOS:

31 NOME DO PROPRIETÁRIO: Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH | 32 CNPJ/CPF: 11.821.253/0001-42

33 ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO: Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima, s/n - Ed. SEDUC - bl.C 1º andar

34 BAIRRO: Cambeba | 35 CIDADE: Fortaleza | 36 UF: CE | 37 CEP: 60819-900

38 ENDEREÇO DA OBRA OU SERVIÇO: Diversos (Itapipoca, Trairi, Ipaumirim, Baixio, Umari e Maranguape)

39 BAIRRO | 40 CIDADE | 41 UF | 42 CEP | 43 TELEFONE

44 [ ] CO-AUTOR [ ] INDIVIDUAL [ ] CO-RESPONSÁVEL [X] EQUIPE

45 [ ] SUBSTITUIÇÃO [X] NORMAL [ ] COMPLEMENTAÇÃO

46 [ ] EMPREGADOR [ ] EMPREGADO [ ] AUTÔNOMO

47 ENTIDADE DE CLA

48 VINCULADA A ART Nº | 49 DO PROFISSIONAL

Fortaleza, 15/08/2001

LOCAL E DATA | PROFISSIONAL | CONTRATANTE

ESTE DOCUMENTO ANOTA PERANTE O CREA/CE, PARA OS EFEITOS LEGAIS, O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 6.496/77)

51 DATA DO PAGAMENTO

52 VALOR DA TAXA A PAGAR

53 AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

ADOC 04 - de 4/2001 - V. 08/2001

ANEXO 4 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL E CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renov áveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGISTRO

IBAMA
M M A

Nr. Registro Atual:	Nr. Registro Anterior:	CPF/CNPJ:	Válido até:
219455		**02.682.939/0001-09**	**31/03/2003**

Nome/Razão Social/Endereço

ESC-TE Engenharia Consultoria e Tecnologia Ltda
Av Sen. Virgilio Tavora, 1701, sala 408
Aldeota
FORTALEZA/CE
60170-251

Este certificado comprova o registro no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0

Qualidade do Ar
Qualidade da Água
Qualidade do Solo
Uso do Solo
Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Recuperação de Áreas
Eletricidade
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquaticos
Segurança do Trabalho
Serviços Relacionados À Silvicultura

Observações:
1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da (s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização especifica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente:
2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA,obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

6t9r.91su.2li6.ldt1

Imprimir tela Fechar janela

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que, **ESC-TE ENGENHARIA CONSULTORIA E TECNOLOGIA LTDA**, encontra-se cadastrado(a) nesta Superintendência, de conformidade com o disposto nas Resoluções nº 001/88 e 007/90, expedidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, bem como pela Resolução COEMA nº 08 de 1º de outubro de 1996.

Declaramos, outrossim, que a inclusão de pessoa física ou jurídica no Cadastro Técnico Estadual não implicará por parte da SEMACE e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem prejuízo de valor de qualquer natureza.

A presente declaração terá validade até 19 de julho de 2003.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMACE, em Fortaleza 30 de julho de 2002.

Michele Mourão Matos
Superintendente

ANEXO 5 – DECRETO DE UTILIDADE PÚBLICA DA BARRAGEM

propriação, uma área de terra situada no Município de Itapipoca/Tururu, com as acessões e benfeitorias que nela se encontrarem, contornadas pelas Coordenadas U.T.M. 9.608.000/9.618.000 N e 446.000/456.000 E., conforme planta anexa.

Art.2º - A área discriminada no artigo anterior, possuída por particulares, destina-se à construção da Barragem Gameleira, na Bacia Litoral, no Município de Itapipoca/Tururu, bem como seu aproveitamento no abastecimento humano e em atividades agronômicas irrigadas.

Art.3º - Ficam excluídas da desapropriação prevista neste Decreto as áreas adequadas ao projeto de reassentamento de famílias atingidas pela construção da referida Barragem, composto de agrovila e lotes agrícolas, as quais serão identificadas posteriormente, após estudos específicos, para serem objeto de futura desapropriação por Interesse Social.

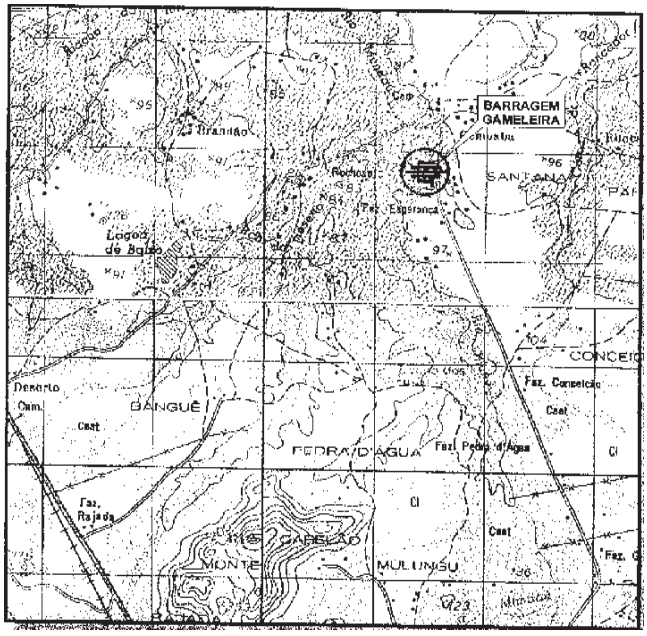
Art.4º- Fica a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará autorizada a proceder, amigável ou judicialmente, mediante prévia avaliação, segundo parâmetros estabelecidos pela Secretaria, à desapropriação de que trata este Decreto, devendo as despesas correrem à conta do ORÇAMENTO DO ESTADO DO CEARÁ.

Art.5º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, aos 22 de abril de 2002.

Benedito Clayton Veras Alcântara
GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ
Hypérides Pereira de Macêdo
SECRETÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ANEXO ÚNICO A QUE SE REFERE O PARÁGRAFO ÚNICO DO ARTIGO 1º DO DECRETO Nº26.585, DE 22 DE ABRIL DE 2002.



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
LOCALIZAÇÃO DO AÇUDE PÚBLICO GAMELEIRA
BACIA LITORAL

*** *** ***

DECRETO Nº26.586, de 22 de abril de 2002

DECLARA DE UTILIDADE PÚBLICA, PARA FINS DE DESAPROPRIAÇÃO, A ÁREA DE TERRA QUE INDICA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ, no uso das atribuições que lhe confere o art.88, incisos IV e VI, da Constituição do Estado, combinado com o Decreto-lei nº3.365, de 21 de junho de 1941, com as alterações contidas na Lei nº2.786, de 21 de maio de 1956, e na Lei nº6.602, de 7 de dezembro de 1978, e CONSIDERANDO a necessidade de dar cumprimento à Política de Recursos Hídricos estabelecida na atual Administração Pública Estadual; CONSIDERANDO os benefícios que trará à população, com a construção da Barragem Trairi represando o rio Trairi na Bacia Litoral, no Município de Trairi; DECRETA:

Art.1º - Fica declarada de Utilidade Pública, para fins de desapropriação, uma área de terra situada no Município de Trairi, com as acessões e benfeitorias que nela se encontrarem, contornadas pelas Coordenadas U.T.M. 9.620.000/9.630.000 N e 458.000/466.000 E., conforme planta anexa.

Art.2º - A área discriminada no artigo anterior, possuída por particulares, destina-se à construção da Barragem Trairi, na Bacia Litoral, no Município de Trairi, bem como seu aproveitamento no abastecimento humano e em atividades agronômicas irrigadas.

Art.3º - Ficam excluídas da desapropriação prevista neste Decreto as áreas adequadas ao projeto de reassentamento de famílias atingidas pela construção da referida Barragem, composto de agrovila e lotes agrícolas, as quais serão identificadas posteriormente, após estudos específicos, para serem objeto de futura desapropriação por Interesse Social.

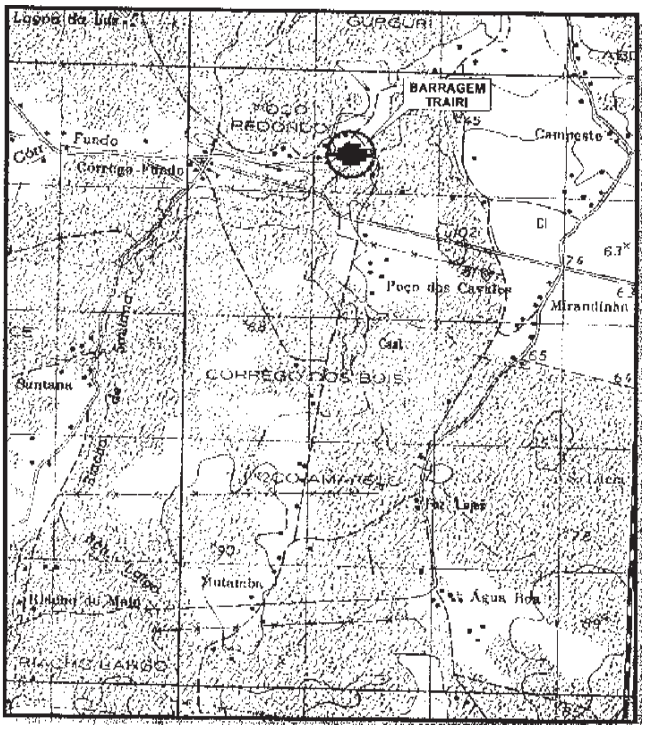
Art.4º- Fica a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará autorizada a proceder, amigável ou judicialmente, mediante prévia avaliação, segundo parâmetros estabelecidos pela Secretaria, à desapropriação de que trata este Decreto, devendo as despesas correrem à conta do ORÇAMENTO DO ESTADO DO CEARÁ.

Art.5º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, aos 22 de abril de 2002.

Benedito Clayton Veras Alcântara
GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ
Hypérides Pereira de Macêdo
SECRETÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ANEXO ÚNICO A QUE SE REFERE O PARÁGRAFO ÚNICO DO ARTIGO 1º DO DECRETO Nº26.586, DE 22 DE ABRIL DE 2002.



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
LOCALIZAÇÃO DO AÇUDE PÚBLICO TRAIRI
BACIA LITORAL

*** *** ***

DECRETO Nº26.587, de 22 de abril de 2002.

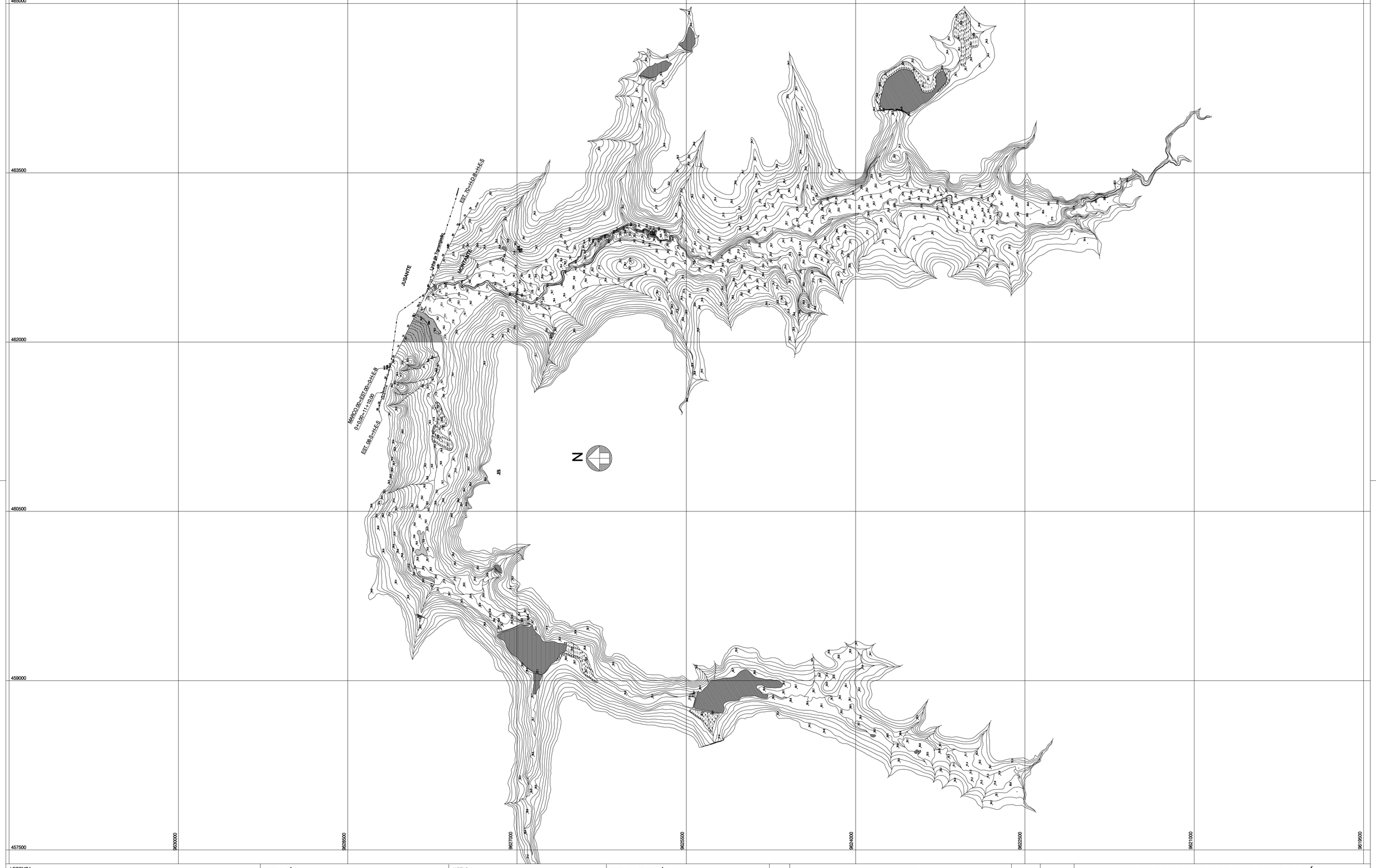
DECLARA DE UTILIDADE PÚBLICA, PARA FINS DE DESAPROPRIAÇÃO, A ÁREA DE TERRA QUE INDICA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ, no uso das atribuições que lhe confere o art.88, incisos IV e VI, da Constituição do Estado, combinado com o Decreto-lei nº3.365, de 21 de junho de 1941, com as alterações contidas na Lei nº2.786, de 21 de maio de 1956, e na Lei nº6.602, de 7 de dezembro de 1978, e CONSIDERANDO a necessidade de dar cumprimento à Política de Recursos Hídricos estabelecida na atual Administração Pública Estadual; CONSIDERANDO os benefícios que trará à população, com a construção da Barragem Ceará represando o rio Ceará na Bacia Metropolitana, no Município de Caucaia; DECRETA:

ANEXO 6 - DESENHOS

Relação dos Desenhos

Desenho Nº	Descrição
II-2-01/20-002	Bacia Hidráulica – Planta
II-2-02/20-002	Boqueirão e Sangradouro – Planta e Locação das Sondagens
II-2-03/20-002	Boqueirão e Sangradouro – Perfil Geotécnico
II-2-04/20-002	Planta Geral da Locação das Ocorrências
II-2-06/20-002	Arranjo Geral da Barragem e Sangradouro – Planta Baixa
II-2-07/20-002	Perfil da Barragem e Sangradouro
II-2-09/20-002	Seções Tipo da Barragem
JPAE-2120-A02-RF-01/01	Restituição e Foto
JPAE-2120-A02-DR-01/01	Desmatamento Racional
JPAE-2120-A02-PR-01/01	Localização de Áreas Alternativas para Implantação da Agrovila



LEGENDA:

- CURVA DE NÍVEL (35)
- COTA (35,4)
- RIACHO
- MARCO (M-03)
- LAGOA
- ESTRADA
- EIXO 3
- EIXO 4
- CASAS
- CERCA DE ARAME
- ALAGADO COM VEGETAÇÃO
- ALAGADO SEM VEGETAÇÃO

ARTICULAÇÃO:

NOTAS:
1) DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS
2) NÍVEIS EM METROS

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	–	–
1	ALTERAÇÃO DA CONCEPÇÃO DA BARRAGEM	05/03/02	JRPB
2	ALTERAÇÃO SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA 37ª REVISÃO P.S.	26/03/02	JRPB

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

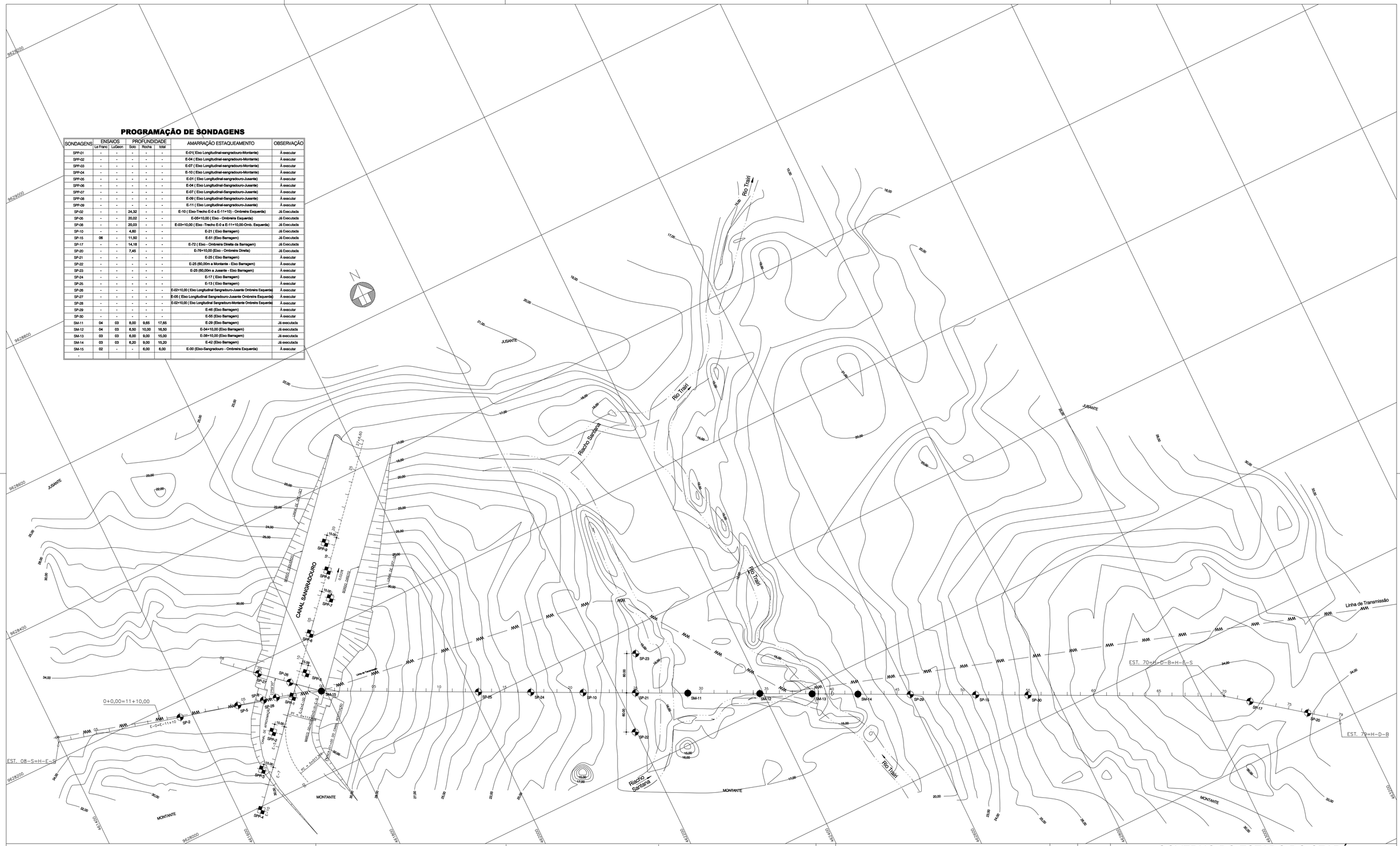
PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM TRAIRI
ANTEPROJETO
BACIA HIDRÁULICA - PLANTA
TRAIRI - CE

ARQUIVO: II-2-01/20-002	DESENHO: ROBSON
VISTO: WBSR	DATA DE EMISSÃO: 26/03/02
VERIF.: WBSR	ESCALA: 1:15.000 / REVISÃO: -
APROVO: JRPB	Nº DO DESENHO: II-2-01/20-002

BRASIL — agrosolos CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA. — ESC - TE Engenharia Consultoria e Tecnologia Hídrica

PROGRAMAÇÃO DE SONDAGENS

SONDAGENS	ENSAIOS		PROFUNDIDADE			AMARRAÇÃO ESTAQUEAMENTO	OBSERVAÇÃO
	Le Franc	LuGeon	Solo	Rocha	total		
SPP-01	-	-	-	-	-	E-01(Eixo Longitudinal-sangradouro-Montante)	À executar
SPP-02	-	-	-	-	-	E-04 (Eixo Longitudinal-sangradouro-Montante)	À executar
SPP-03	-	-	-	-	-	E-07 (Eixo Longitudinal-sangradouro-Montante)	À executar
SPP-04	-	-	-	-	-	E-10 (Eixo Longitudinal-sangradouro-Montante)	À executar
SPP-05	-	-	-	-	-	E-01 (Eixo Longitudinal-sangradouro-Jusante)	À executar
SPP-06	-	-	-	-	-	E-04 (Eixo Longitudinal-Sangradouro-Jusante)	À executar
SPP-07	-	-	-	-	-	E-07 (Eixo Longitudinal-Sangradouro-Jusante)	À executar
SPP-08	-	-	-	-	-	E-09 (Eixo Longitudinal-Sangradouro-Jusante)	À executar
SPP-09	-	-	-	-	-	E-11 (Eixo Longitudinal-sangradouro-Jusante)	À executar
SP-02	-	-	24,32	-	-	E-10 (Eixo-Trecho E-0 a E-11+10) - Ombreira Esquerda)	Já Executada
SP-05	-	-	20,02	-	-	E-05+10,00 (Eixo - Ombreira Esquerda)	Já Executada
SP-08	-	-	20,03	-	-	E-03+10,00 (Eixo -Trecho E-0 a E-11+10,00-Omb. Esquerda)	Já Executada
SP-10	-	-	4,60	-	-	E-21 (Eixo Barragem)	Já Executada
SP-15	06	-	11,50	-	-	E-51 (Eixo Barragem)	Já Executada
SP-17	-	-	14,18	-	-	E-72 (Eixo - Ombreira Direita da Barragem)	Já Executada
SP-20	-	-	7,45	-	-	E-76+10,00 (Eixo - Ombreira Direita)	Já Executada
SP-21	-	-	-	-	-	E-25 (Eixo Barragem)	À executar
SP-22	-	-	-	-	-	E-25 (60,00m a Montante - Eixo Barragem)	À executar
SP-23	-	-	-	-	-	E-25 (60,00m a Jusante - Eixo Barragem)	À executar
SP-24	-	-	-	-	-	E-17 (Eixo Barragem)	À executar
SP-25	-	-	-	-	-	E-13 (Eixo Barragem)	À executar
SP-26	-	-	-	-	-	E-02+10,00 (Eixo Longitudinal Sangradouro-Jusante Ombreira Esquerda)	À executar
SP-27	-	-	-	-	-	E-05 (Eixo Longitudinal Sangradouro-Jusante Ombreira Esquerda)	À executar
SP-28	-	-	-	-	-	E-02+10,00 (Eixo Longitudinal Sangradouro-Montante Ombreira Esquerda)	À executar
SP-29	-	-	-	-	-	E-46 (Eixo Barragem)	À executar
SP-30	-	-	-	-	-	E-55 (Eixo Barragem)	À executar
SM-11	04	03	8,00	9,65	17,65	E-29 (Eixo Barragem)	Já executada
SM-12	04	03	6,50	10,00	16,50	E-34+10,00 (Eixo Barragem)	Já executada
SM-13	03	03	6,00	9,00	15,00	E-38+10,00 (Eixo Barragem)	Já executada
SM-14	03	03	6,20	9,00	15,20	E-42 (Eixo Barragem)	Já executada
SM-15	02	-	-	6,00	6,00	E-00 (Eixo-Sangradouro - Ombreira Esquerda)	À executar
-							



LEGENDA:

- EIXO DA BARRAGEM (05)
- CURVA DE NÍVEL (18)
- SP-5
- SPP-2
- SM-15
- LINHA DE TRANSMISÃO
- RIACHO

ARTICULAÇÃO:

NOTAS:
1) DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS
2) NÍVEIS EM METROS

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	–	–
1	ALTERAÇÃO DA CONCEPÇÃO DA BARRAGEM	05/03/02	JRPB
2	ALTERAÇÃO SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA 37ª REVISÃO P.S.	26/03/02	JRPB

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: II-2-02/20-002

VISTO: WBSR

VERIF.: WBSR

APROVO: JRPB

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM TRAIRI
ANTEPROJETO
BOQUEIRÃO E SANGRADOURO - PLANTA E LOCAÇÃO DAS SONDAGENS
TRAIRI - CE

DESENHO: ROBSON

DATA DE EMISSÃO: 26/03/02

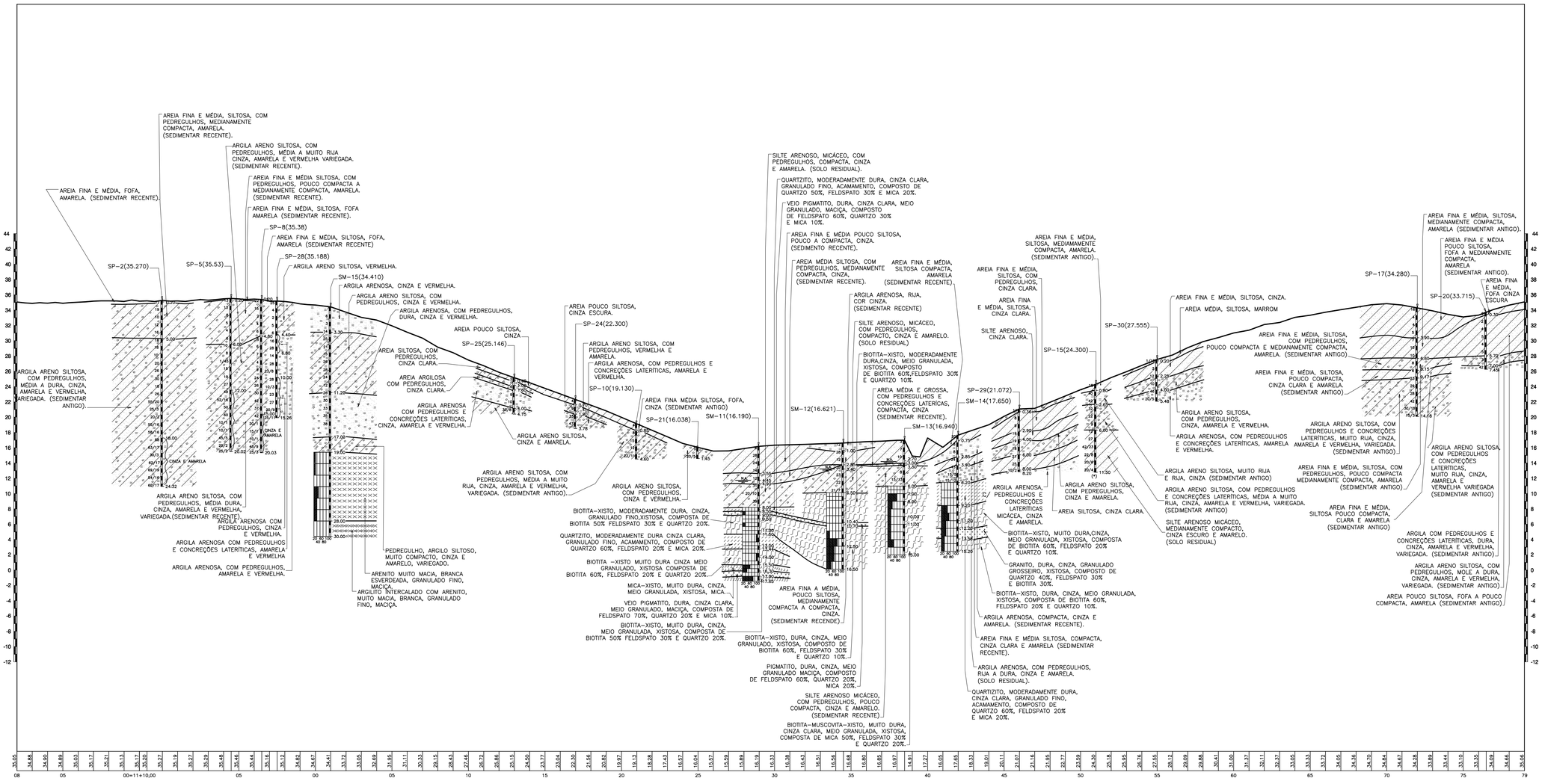
ESCALA: 1:2500

REVISÃO: 0

Nº DO DESENHO: II-2-02/20-002

ESC - TE Engenharia Consultoria e Tecnologia Ltda.

PERFIL LONGITUDINAL DO SUBSOLO



REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	–	–
1	ALTERAÇÃO DA CONCEPÇÃO DA BARRAGEM	05/03/02	JRPB
2	ALTERAÇÃO SEGUNDO AS RECOMENDAÇÕES 37° P.S.	25/03/02	JRPB

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: II-2-03/20-002
VISTO: WBSR
VERIF.: WBSR
APROVO: JRPB

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM TRAIRI
ANTEPROJETO
BOQUEIRAO E SANGRADOURO - PERFIL GEOTÉCNICO
TRAIRI - CE

DESENHO: Marta Regina
DATA DE EMISSÃO: MAR./2002
ESCALA: H-1:3000 V-1:300
REVISÃO: 0
Nº DO DESENHO: II-2-03/20-002

ESC - TE Engenharia Consultiva e Tecnologia Ltda

DADOS DO AREAL A-02

AREAL N°	:	02
DISTÂNCIA AO CENTRO DA BARRAGEM (m)	:	19.200,00
ÁREA (m²)	:	30.000,00
ESTACA	:	37
PROF. MÉDIA (m)	:	1,67
VOLUME (m³)	:	50.000,00
NOME DO RIO	:	MUNDAÚ
LOCALIDADE	:	CÓRREGO FUNDO
PROPRIETÁRIO	:	JOSÉ HELDECY DE QUEIROZ

DADOS DA JAZIDA J-01

JAZIDA N°	:	01
DISTÂNCIA AO CENTRO DA BARRAGEM (m)	:	700,00
ÁREA (m²)	:	340.000,00
PROF. MÉDIA (m)	:	1,07
VOLUME ÚTIL (m³)	:	363.800,00
VEGETAÇÃO	:	ROÇADO
PROPR .	:	JOSÉ HELDECY DE Q. E MIGUEL ARCANJO
LADO	:	DIREITO E ESQUERDO
ESTACA	:	67 = 00 - EIXO DA BARRAGEM
EXPURGO (m)	:	0,27
QUANT. FUROS (und.)	:	89
MALHA	:	100 x 50

DADOS DO AREAL A-01

AREAL N°	:	01
DISTÂNCIA AO CENTRO DA BARRAGEM (m)	:	1.150,00
ÁREA(m²)	:	20.000,00
ESTACA	:	37
VOLUME(m³)	:	30.000,00
PROF. MÉDIA (m)	:	1,50
NOME DO RIO	:	SANTANA
LOCALIDADE	:	CÓRREGO FUNDO
PROPRIETÁRIO	:	TORRES DE MELO ALIMENTOS LTDA

DADOS DA PEDREIRA P-01

PEDREIRA N°	:	01
DISTÂNCIA AO CENTRO DA BARRAGEM(m)	:	6.700,00
ÁREA (m²)	:	15.000,00
DIST. DO EIXO (m)	:	6.000,00
VOLUME ÚTIL (m³)	:	135.000,00
PROPR .	:	CELSO DIAS MOURA
ESTACA	:	00
VEGETAÇÃO	:	RALA

ITAPIPOCA
10.0Km
5.0Km
Mundaú
Rio
AREAL A-02
2.3Km
LOCALIDADE GAMELEIRA
N
400.00m
LOCALIDADE CORREGO FUNDO
2.5Km
1.5Km
ESTACA-00 - OMBREIRA ESQUERDA DA BARRAGEM
JAZIDA J-01
CE-0.85 - (ESTRUTURANTE)
Riacho Santana
Rio Trairi
PONTE
TRAIRI
JUSANTE
Linha de Transmissão
EIXO DO SANGRADOURO
350.00m
AREAL A-01
EIXO DA BARRAGEM
MONTANTE
Riacho Santana
Rio Trairi
ESTACA-70 - OMBREIRA DIREITA DA BARRAGEM
ESTACA- 79 - OMBREIRA DIREITA DA BARRAGEM
3.000.00m
AÇUDE
1.540,00m
160.00m
PEDREIRA P-01

ESCALA GRÁFICA
0 70.0 350.0(m)
ESC.1:7.000

LEGENDA:
- P-01 - PEDREIRA
- A-01 - AREAL
- J-01 - JAZIDA
- RIACHO
- AÇUDE
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- BARRAGEM

ARTICULAÇÃO:

NOTAS:
1) DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
010	PROJETO FINAL	DEZEMBRO/02	JRPB

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

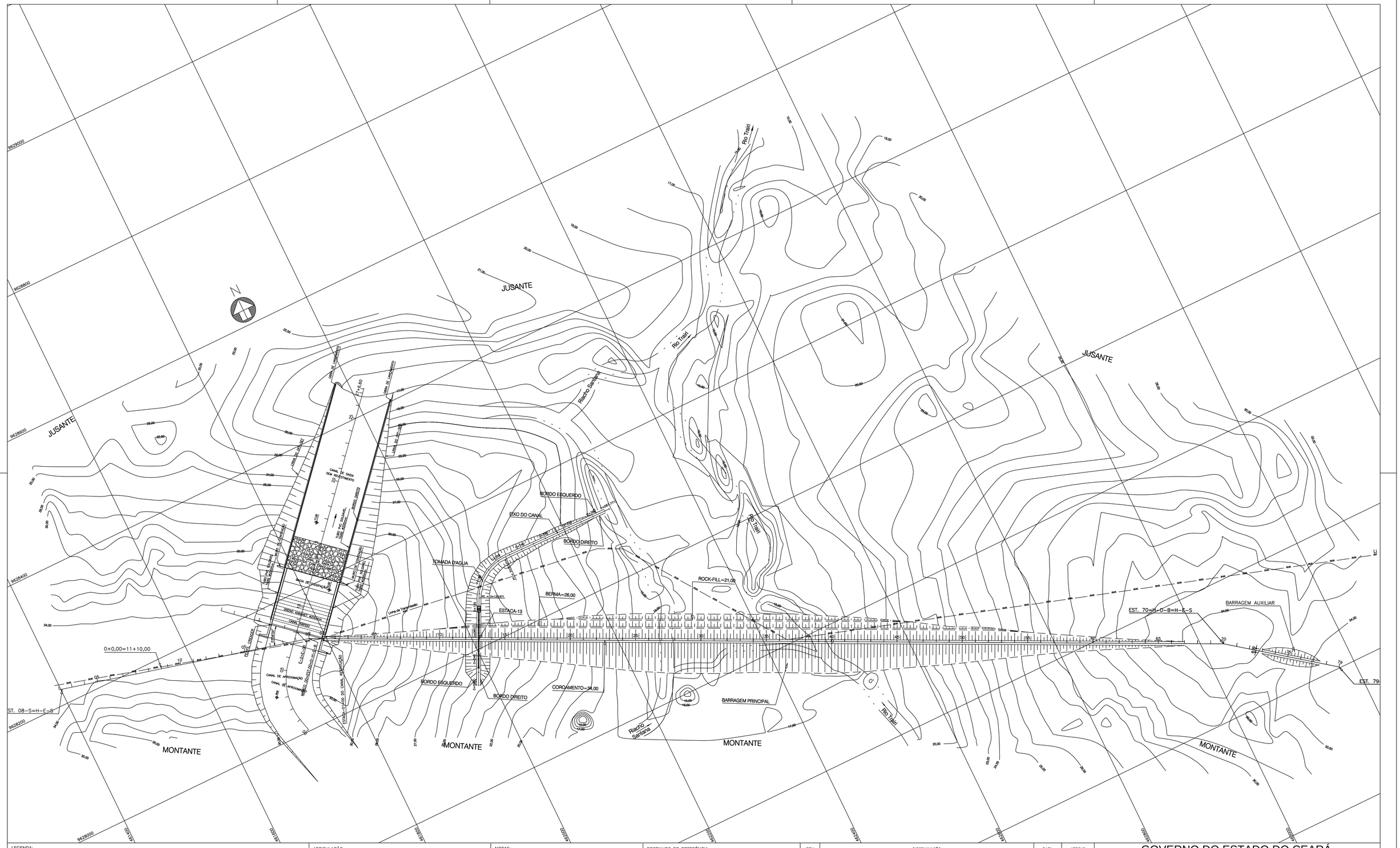
PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: II - 2 - 04 / 20 - 002
VISTO: WBSR
VERIF.: WBSR
APROVO: JRPB

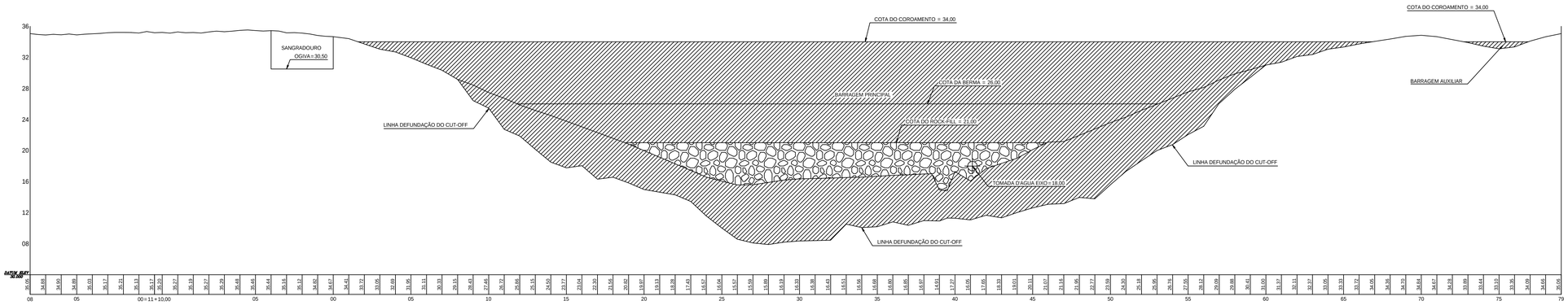
BARRAGEM TRAIRI
PROJETO EXECUTIVO
PLANTA GERAL DA LOCAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS

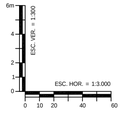
DESENHO: ROBSON
DATA DE EMISSÃO: DEZ / 02
ESCALA: 1:7.000
002 010
Nº DO DESENHO: II - 2 - 04 / 20 - 002

ESC - TE Engenharia Consultoria e Tecnologia Ltda


9629200
9628800
9628400
9628000
9628600
9628200
JUSANTE
MONTANTE
Rio Trairi
Riacho Sambaíba
Riacho Sarrafa
EIXO DO CANAL
BORDO ESQUERDO
BORDO DIREITO
TOMADA D'AGUA
ESTACA-13
BERMA=26,00
ROCK-FILL=21,00
CORAMENTO=34,00
BARRAGEM PRINCIPAL
BARRAGEM AUXILIAR
EST. 70=H-D-B=H-E-S
EST. 79
ST. 08-S=H-E-S
0+0,00=11+10,00
CANAL DE APROXIMAÇÃO
CANAL DE SAÍDA SEM REVESTIMENTO
ESTACA-0 EIXO DO CANAL DE APROXIMAÇÃO
ESTACA-0 EIXO DO CANAL DE SAÍDA
LINHA DE CONTENÇÃO
LINHA DE CRISTA
LINHA DE TERRENO NATURAL
LINHA DE ESCAVAÇÃO
LINHA DE ENROCAMENTO
DRENO SUBHORIZONTAL
DRENO VERTICAL
DRENO TAPETE
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO
ENROCAMENTO DE PÉ
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO TALUDE
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO TALUDE JUSANTE
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO TALUDE MONTANTE
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO TALUDE MONTANTE
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO TALUDE JUSANT

PERFIL DA BARRAGEM E SANGRADOURO





ESCALAS GRAFICAS

LEGENDA:

ARTICULAÇÃO:

NOTAS:
1) DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS
2) NÍVEIS EM METROS

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	–	–
1	ALTERAÇÃO DA CONCEPÇÃO DA BARRAGEM	05/03/02	JRPB
2	ALTERAÇÃO SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA 3ª REVISÃO P.S.	26/03/02	JRPB

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ
PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

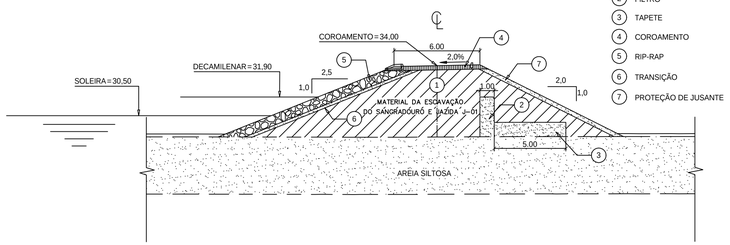
ARQUIVO: II-2-07/20-002
VISTO: WBSR
VERIF.: WBSR
APROVO: JRPB

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM TRAIRI
ANTEPROJETO
PERFIL DA BARRAGEM E SANGRADOURO
TRAIRI - CE

DESENHO: ROBSON
DATA DE EMISSÃO: 25/03/02
ESCALA: H - 1/3000 V - 1/300
REVISÃO: 0
Nº DO DESENHO: II-2-07/20-002

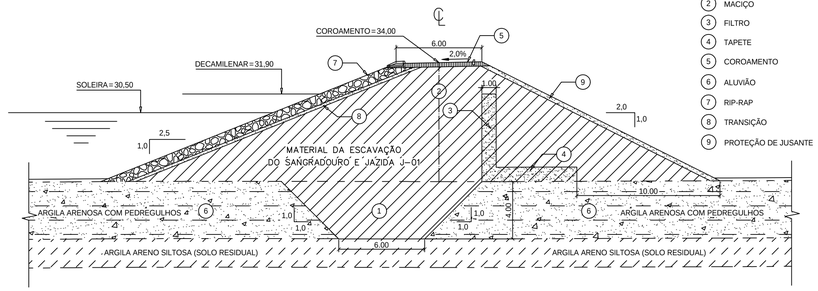
ESC - TE Engenharia Consultoria e Tecnologia Ltda

BARRAGEM TRAIRI
SEÇÃO TIPO-1 - HOMOGÊNEA DE TERRA
ESC: 1/200



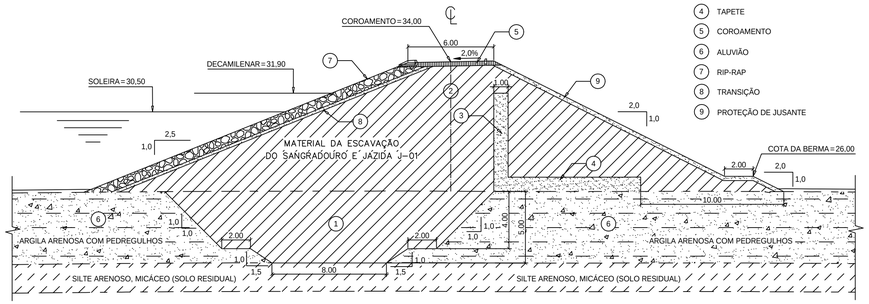
1 MACIÇO
2 FILTRO
3 TAPETE
4 COROAMENTO
5 RIP-RAP
6 TRANSIÇÃO
7 PROTEÇÃO DE JUSANTE

BARRAGEM TRAIRI
SEÇÃO TIPO-2 - HOMOGÊNEA DE TERRA
ESC: 1/200



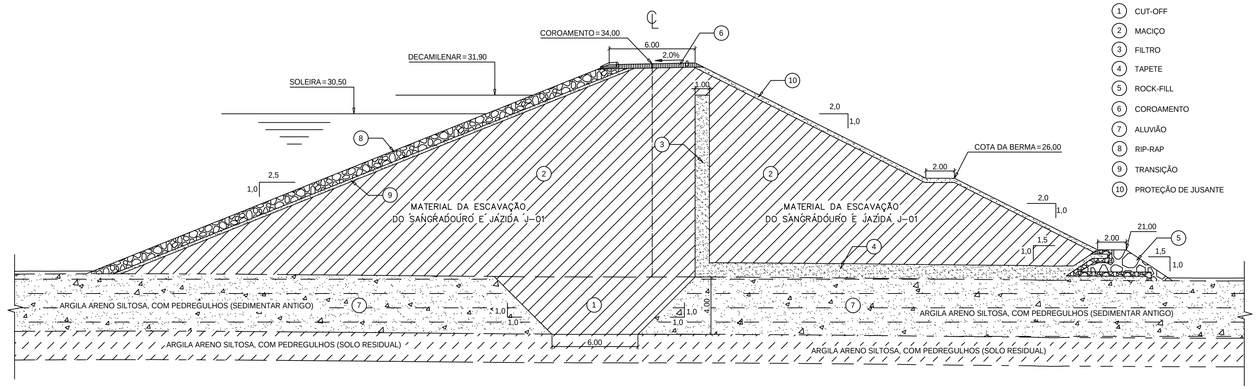
1 CUT-OFF
2 MACIÇO
3 FILTRO
4 TAPETE
5 COROAMENTO
6 ALUVIÃO
7 RIP-RAP
8 TRANSIÇÃO
9 PROTEÇÃO DE JUSANTE

BARRAGEM TRAIRI
SEÇÃO TIPO-3 - HOMOGÊNEA DE TERRA
ESC: 1/200



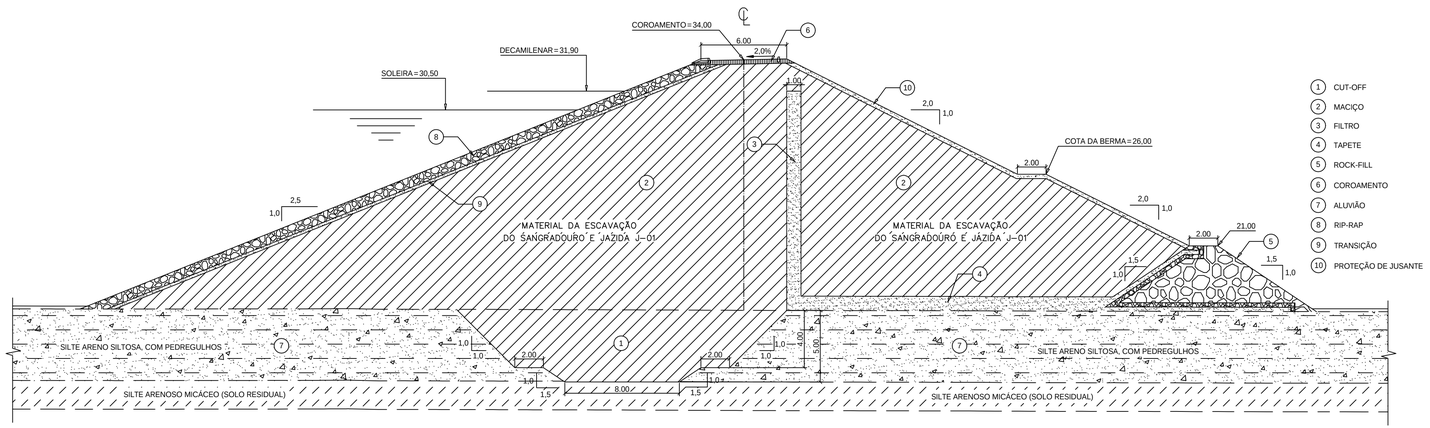
1 CUT-OFF
2 MACIÇO
3 FILTRO
4 TAPETE
5 COROAMENTO
6 ALUVIÃO
7 RIP-RAP
8 TRANSIÇÃO
9 PROTEÇÃO DE JUSANTE

BARRAGEM TRAIRI
SEÇÃO TIPO-4 - HOMOGÊNEA DE TERRA
ESC: 1/200



1 CUT-OFF
2 MACIÇO
3 FILTRO
4 TAPETE
5 ROCK-FILL
6 COROAMENTO
7 ALUVIÃO
8 RIP-RAP
9 TRANSIÇÃO
10 PROTEÇÃO DE JUSANTE

BARRAGEM TRAIRI
SEÇÃO TIPO-5 - HOMOGÊNEA DE TERRA
ESC: 1/200



1 CUT-OFF
2 MACIÇO
3 FILTRO
4 TAPETE
5 ROCK-FILL
6 COROAMENTO
7 ALUVIÃO
8 RIP-RAP
9 TRANSIÇÃO
10 PROTEÇÃO DE JUSANTE

LEGENDA:

ARTICULAÇÃO:

NOTAS:
1) DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS
2) NÍVEIS EM METROS

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	–	–
1	AUTERAÇÃO DA CONCEPÇÃO DA BARRAGEM	05/03/02	JRPB
2	AUTERAÇÃO SEGUNDO RECOMENDAÇÕES DA 37ª REVISÃO P.S.	26/03/02	JRPB

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

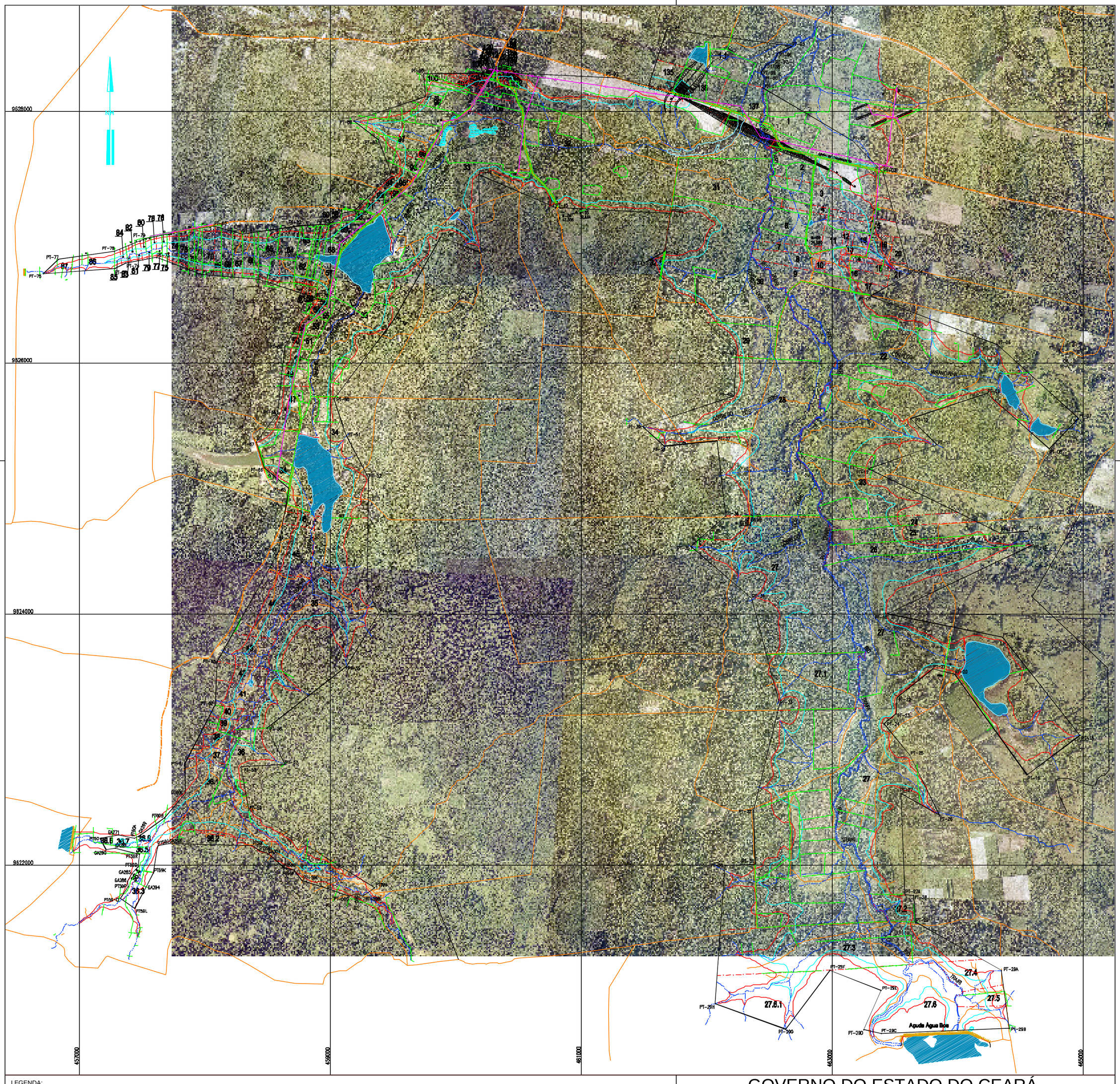
PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: II-2-09/20-002
VISTO: WBSR
VERIF.: WBSR
APROVO: JRPB

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM TRAIRI
ANTEPROJETO
SEÇÕES TIPO DA BARRAGEM
TRAIRI - CE

DESENHO: ROBSON
DATA DE EMISSÃO: 26/03/02
ESCALA: 1/200
REVISÃO: -
Nº DO DESENHO: II-2-09/20-002

ESC - TE Engenharia Consultoria e Tecnologia Ltda.



LEGENDA:

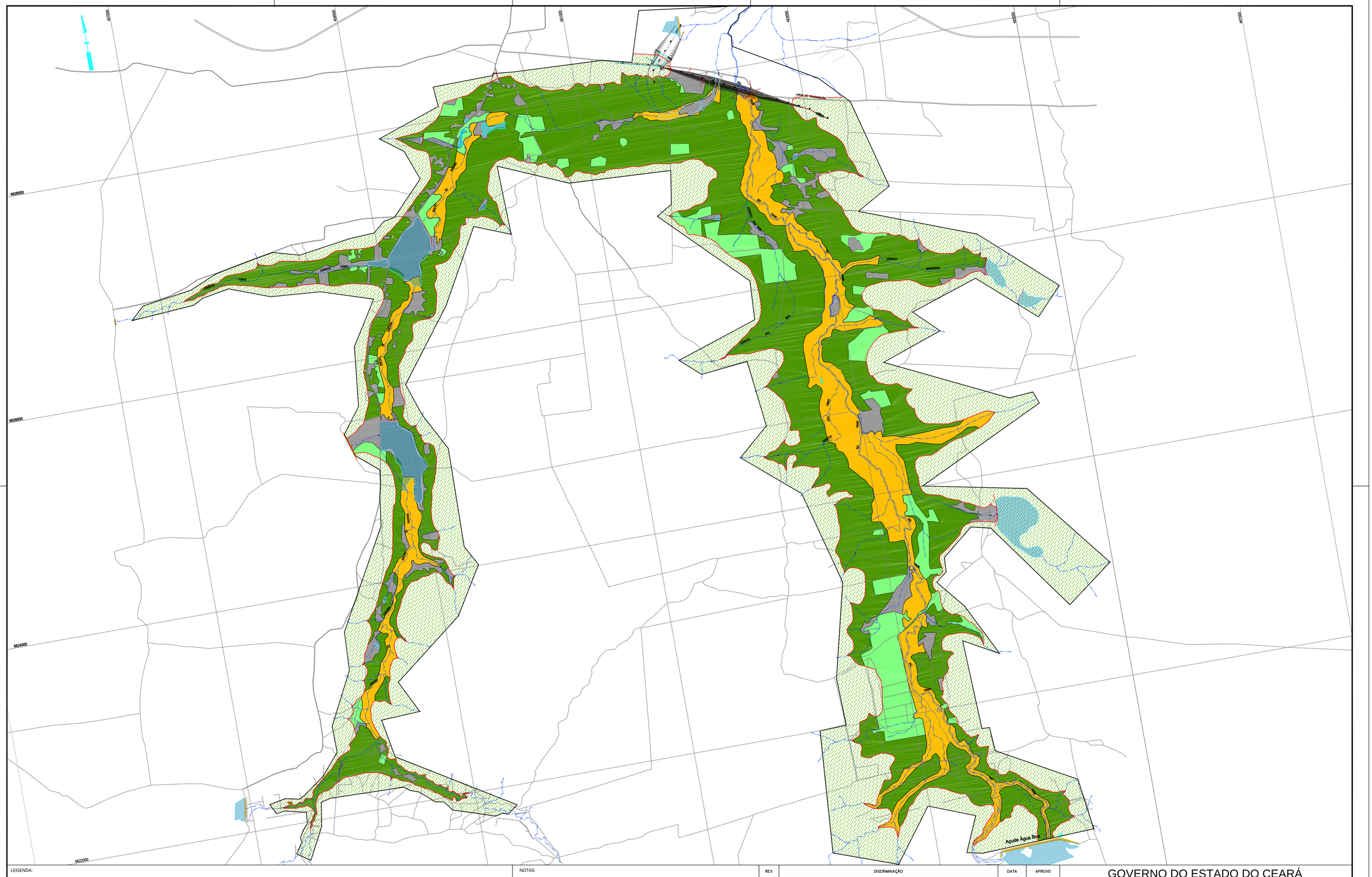
- POLIGONAL DE CONTORNO
- LIMITE DE PROPRIEDADE
- CURVA 31,90 COTA DE SANGRIA MÁXIMA (DECAMILENAR)
- CURVA 34 (COTA DO COROAMENTO)
- CERCA DE ARAME
- ESTRADAS
- CAMINHO
- REDE ELÉTRICA
- EDIFICAÇÕES
- RIO / RIACHO
- ALAGADO SEM VEGETAÇÃO
- ALAGADO COM VEGETAÇÃO
- AÇUDES / LAGOAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: -	BARRAGEM TRAIRI RESTITUIÇÃO E FOTO	DESENHO: Lauro Rodrigues
VISTO: -		DATA DE EMISSÃO: DEZ/02
VERIF.: -		ESCALA: 1/20.000 / REVISÃO: -
APROVO: -	JP BRASIL / aguassanitarias / ESC - TE	Nº DO DESENHO: JPAE- 2120-A02-RF 01/01



LEGENDA:

- POLIGONAL DE CONTORNO
- CURVA 31.90 (COTA DE SANGRIA MÁXIMA DECAMILENAR)
- ESTRADAS
- CAMINHO
- EDIFICAÇÕES
- RIO / RIACHO
- ALAGADO SEM VEGETAÇÃO
- ALAGADO COM VEGETAÇÃO
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
- MATA CILIAR
- CAATINGA / CULTURAS PERENES
- CULTURAS ANUAIS
- CAMPOS LIMPOS / ALAGADOS

NOTAS:

REV	DISCRIMINAÇÃO	DATA	APROVO
0	EMISSÃO INICIAL	--	--

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: -

VISTO: -

VERIF.: -

APROVO: -

BARRAGEM TRAIRI

DESMATAMENTO RACIONAL

DESENHO: Lauro Rodrigues

DATA DE EMISSÃO: DEZ/2002

ESCALA: 1:15.000

REVISÃO: -

Nº DO DESENHO: JPAE- 2120-A02-DR 01/01

459000
461000
463000
465000
9630000
9628000
9626000
9624000
9622000
NM
ÁREA 1
ÁREA 2
ÁREA 3
ÁREA 4
ÁREA 5
Açude Água Boa

LEGENDA:

- ÁREAS ALTERNATIVAS PARA O REASSENTAMENTO
- POLIGONAL DE CONTORNO
- CURVA 31.90 COTA DE SANGRIA MÁXIMA (DECAMILENAR)
- CURVA 34 (COTA DO COROAMENTO)
- CERCA DE ARAME
- ESTRADAS
- CAMINHO
- REDE ELÉTRICA
- EDIFICAÇÕES
- RIO / RIACHO
- ALAGADO SEM VEGETAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SRH/CE - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

PROGERIRH - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ARQUIVO: -	BARRAGEM TRAIRI	DESENHO: Lauro Rodrigues
VISTO: -	LOCALIZAÇÃO DE ÁREAS ALTERNATIVAS	DATA DE EMISSÃO: MAIO/2003
VERIF.: -	PARA IMPLANTAÇÃO DA AGROVILA	ESCALA: 1:30.000 / REVISÃO: -
APROVO: -	JP BRASIL · AGUASSANTAS CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA. · ESC - TE Engenharia, Consultoria e Tecnologia Ltda	Nº DO DESENHO: JPAE- 2120-A02-PR 01/01