



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria dos Recursos Hídricos



Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

**ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS  
DE VIABILIDADE, ESTUDOS  
AMBIENTAIS (EIA-RIMA),  
LEVANTAMENTO CADASTRAL,  
PLANO DE REASSENTAMENTO  
E PROJETO EXECUTIVO DA  
BARRAGEM POÇO COMPRIDO  
NO MUNICÍPIO DE  
SANTA QUITÉRIA, NO  
ESTADO DO CEARÁ**

**FASE B – ESTUDOS AMBIENTAIS, LEVANTAMENTO  
CADASTRAL E PLANO DE REASSENTAMENTO**

**ETAPA B1 – ESTUDOS DE IMPACTO  
NO MEIO AMBIENTE EIA/RIMA**

**Volume 1 – Estudo de Impacto  
Ambiental – EIA**

**Tomo 5 – Relatório de Impacto  
no Meio Ambiente (RIMA)**



REVISÃO 00: JUNHO/2021

# **BARRAGEM POÇO COMPRIDO**

**VOLUME I – Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**

**Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)**

**Junho/2021**



---

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio IBI/TPF, com sede à Rua Silva Jatahy, 15 – 7º andar, na cidade de Fortaleza-Ceará, contratado pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, através do Contrato Nº 009/2019/COGERH/CE, que tem por finalidade a “Elaboração dos Estudos de Viabilidade, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Levantamento Cadastral, Plano de Reassentamento e Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido no Município de Santa Quitéria, no Estado do Ceará”.

O objetivo principal consiste na criação de um reservatório no riacho dos Macacos com o intuito de promover o atendimento das demandas de água da região, bem como integrar o sistema de perenização de água da Bacia do Acaraú e combater os efeitos das enchentes em Sobral. Proporcionará ainda, um aproveitamento racional da água acumulada tendo como finalidades o reforço ao abastecimento humano dos núcleos urbanos da região, a perenização de um trecho do riacho dos Macacos, o abastecimento d’água da população ribeirinha e o desenvolvimento da irrigação difusa ao longo do trecho perenizado deste curso d’água, bem como a implementação da piscicultura no lago a ser formado.

As fases para o desenvolvimento do Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido são as seguintes:

### **FASE A – ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS BÁSICOS E ANTEPROJETO.**

#### **ETAPA A1 – ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA A LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM E VIABILIDADE AMBIENTAL**

- ✓ Volume 1 - Relatório de Identificação de Obras – RIO
  - Tomo 1 – Estudos de Alternativas de Localização da Barragem
  - Tomo 1A – Desenhos
  - Tomo 2 – Estudos de Viabilidade Ambiental – EVA

#### **ETAPA A2 – ESTUDOS BÁSICOS E ANTEPROJETO DA BARRAGEM**

- ✓ Volume 1 – Estudos Básicos
  - Tomo 1 – Relatório Geral

- Tomo 2 – Cartografia – Textos
- Tomo 2A – Cartografia – Desenhos
- Tomo 2B – Cartografia – Memória de Cálculo
- Tomo 2C – Cartografia – Cadernetas de Campo
- Tomo 3 – Hidrologia – Textos
- Tomo 3A – Hidrologia – Anexos
- Tomo 4 – Geologia e Geotecnia – Textos
- Tomo 4A – Geologia e Geotecnia Anexos
- ✓ Volume 2 – Anteprojeto da Barragem
  - Tomo 1 – Relatório do Anteprojeto da Barragem
  - Tomo 1A – Desenhos e Plantas
  - Tomo 1B – Memória de Cálculos
  - Tomo 1C – Anexos

#### ETAPA A3 – RELATÓRIO FINAL VIABILIDADE TÉCNICA, SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL.

- ✓ Volume 1 – Relatório Final de Viabilidade

#### **FASE B – ESTUDOS AMBIENTAIS, LEVANTAMENTO CADASTRAL E PLANO DE REASSENTAMENTO.**

##### ETAPA B1 – ESTUDOS DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE EIA/RIMA

- ✓ Volume 1 – Estudo de Impacto Ambiental – EIA
  - Tomo 1 – Relatório dos Estudos Básicos
  - Tomo 2 – Relatório do Diagnóstico Ambiental
  - Tomo 3 – Relatório da Identificação, Avaliação e Medidas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais
  - Tomo 4 – Relatório do Estudo de Impacto Ambiental – EIA

- Tomo 4A – Relatório de Estudo de Impacto Ambiental - Textos (Cap. 01 a 05)
- Tomo 4A – Relatório de Estudo de Impacto Ambiental - Textos (Cap. 06 a 14)
- Tomo 4B – Estudo de Impacto Ambiental - Desenhos

- **Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente – RIMA**

- Tomo 6 – Relatório de Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica

**ETAPA B2 – LEVANTAMENTO CADASTRAL E PLANO DE REASSENTAMENTO**

✓ Volume 1 – Levantamento Cadastral

- Tomo 1 – Relatório Geral
- Tomo 2 – Laudos Individuais de Avaliação
- Tomo 3 – Levantamentos Topográficos

✓ Volume 2 – Plano de Reassentamento

- Tomo 1 – Diagnóstico
- Tomo 2 – Relatório contendo a identificação e seleção de áreas destinadas a relocação da população e levantamento das infraestruturas atingidas
- Tomo 3 – Relatório do Projeto Básico das Infraestruturas a ser relocadas – Plano de Relocação
- Tomo 4 – Relatório Final da Relocação, Remanejamento da População e Infraestruturas

**FASE C – DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM**

**ETAPA C1 – PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM**

- Tomo 1 – Memorial Descritivo do Projeto
- Tomo 2 – Desenhos
- Tomo 3 – Memória De Cálculo
- Tomo 4 – Especificações Técnicas E Normas De Medição E Pagamento

- Tomo 5 – Quantitativos E Orçamento
- Tomo 6 – Relatório Síntese

## ETAPA C2 – INSTRUIR A ELABORAÇÃO DO CERTIFICADO DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE OBRA HÍDRICA – CERTOH

O presente relatório, denominado **Volume I – Estudo de Impacto Ambiental - EIA – Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)** é parte integrante da **Etapa B1 dos Estudos de Impactos no Meio Ambiente (EIA/RIMA)** do Projeto da Barragem Poço Comprido.

---

## ÍNDICE



## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>7</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA .....	17
1.2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	17
1.3 - OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO .....	18
1.4 - JUSTIFICATIVAS SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL.....	20
1.5 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS .....	21
1.6 - O PROJETO DA BARRAGEM .....	24
1.6.1 - ARRANJO GERAL DAS OBRAS.....	24
1.6.2 - BARRAGEM.....	24
1.6.3 - VERTEDOURO .....	27
1.6.4 - TOMADA D'ÁGUA E EQUIPAMENTOS HIDROME CÂNICOS .....	27
1.6.5 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO.....	28
1.7 - CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	28
<b>2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b> .....	<b>30</b>
2.1 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....	31
2.2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO .....	33
2.2.1 - ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	33
2.2.2 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	36
2.2.3 - SISMICIDADE.....	37
2.2.4 - RECURSOS MINERAIS.....	39
2.2.5 - INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS DE RELEVO CÁRSTICO.....	41
2.2.6 - INTERFERÊNCIAS COM PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ESPELEOLÓGICO .....	41
2.2.7 - RECURSOS EDÁFICOS.....	43
2.2.8 - USO ATUAL DOS SOLOS .....	44
2.2.9 - ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	47
2.2.10 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	48
2.2.11 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	51
2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO .....	52
2.3.1 - FLORA .....	52

2.3.2 - FAUNA .....	54
2.3.3 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	57
2.3.4 - OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES DA FLORA E DA FAUNA ENDÊMICAS OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO .....	59
<b>2.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO .....</b>	<b>60</b>
2.4.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA .....	60
2.4.1.1 - Dinâmica Populacional.....	60
2.4.1.2 - Qualidade de Vida da População .....	60
2.4.1.3 - Terras Indígenas e Quilombolas.....	62
2.4.1.4 - Infraestrutura Física e Social .....	63
2.4.1.5 - Atividades Econômicas .....	68
2.4.1.6 - Patrimônios Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico .....	70
2.4.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	72
2.4.2.1 - Caracterização dos Imóveis e Estrutura Fundiária .....	72
2.4.2.2 - Aspectos Demográficos.....	72
2.4.2.3 - Aspectos Sociais .....	73
2.4.2.4 - Infraestrutura de Uso Público Existente e Interferências .....	74
2.4.2.5 - Aspectos Econômicos.....	74
2.4.2.6 - Expectativas da População Ante a Implantação do Reservatório .....	75
<b>3 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>78</b>
3.1 - MÉTODO DE AVALIAÇÃO ADOTADO .....	79
3.2 - AVALIAÇÃO PONDERAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS .....	79
3.3 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS .....	84
3.3.1 - Impactos sobre o Meio Abiótico .....	84
3.3.2 - Impactos sobre o Meio Biótico .....	89
3.3.3 - Impactos sobre o Meio Antrópico.....	91
3.4 - COMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.....	98
<b>4 – MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL .....</b>	<b>104</b>
4.1 - GENERALIDADES .....	105
4.2 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS.....	105
4.3 - ADOÇÃO DE NORMAS DE SEGURANÇA NO TRABALHO.....	110
4.4 - PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DOS PATRIMÔNIOS ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO.....	112
4.5 - PLANO DE RECONSTITUIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DO CANTEIRO DE OBRAS E JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO .....	115
4.5.1 - Generalidades.....	115
4.5.2 - Reabilitação das Áreas de Jazidas de Empréstimos .....	115

4.5.2.1 - Localização e Caracterização Geológica/Geotécnica das Jazidas de Empréstimo.....	115
4.5.2.2 - Controle Ambiental na Atividade Mineral .....	116
4.5.3 - <i>Disposição Adequada da Infraestrutura e Recomposição da Área do Canteiro de Obras</i> .....	118
4.5.4 - <i>Abertura de Caminhos de Serviços</i> .....	119
4.6 - PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	120
4.7 - PLANO DE DESMATAMENTO DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DO RESERVATÓRIO .....	122
4.7.1 - <i>Generalidades</i> .....	122
4.7.2 - <i>Diagnóstico Florístico e Faunístico, Implantação de Herbário e Demarcação das Áreas a Serem Desmatadas</i> .....	123
4.7.3 - <i>Técnicas de Desmatamento e Corredores de Escape da Fauna</i> .....	124
4.7.4 - <i>Recursos Florestais Aproveitáveis</i> .....	125
4.8 - PLANO DE MANEJO DA FAUNA .....	126
4.9 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA .....	128
4.9.1 - <i>Generalidades</i> .....	128
4.9.2 - <i>Diretrizes Adotadas no Projeto de Reassentamento Rural</i> .....	129
4.9.2.1 - Compilação e Análise dos Dados Existentes .....	129
4.9.2.2 - Participação da Comunidade e Integração com as Populações Hospedeira .....	129
4.9.2.3 - Execução da Pesquisa Socioeconômica .....	130
4.9.2.4 - Avaliação Socioeconômica .....	131
4.9.2.5 - Identificação e Seleção de Áreas para Reassentamento.....	132
4.9.2.6 - Alternativas de Reassentamento .....	132
4.9.2.7 - Elaboração do Anteprojeto de Reassentamento e Arcabouço Legal .....	133
4.9.2.8 - Programas de Reativação da Economia .....	133
4.9.2.9 - Planejamento Operacional da Relocação e Assentamento .....	134
4.9.2.10 - Programa de Implementação do Projeto de Reassentamento .....	134
4.10 - PLANO DE REMOÇÃO/RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DO RESERVATÓRIO.....	135
4.11 - DELIMITAÇÃO, REFLORESTAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO .....	137
4.11.1 - <i>Delimitação e Administração da Faixa de Proteção do Reservatório</i> .....	137
4.11.2 - <i>Reflorestamento da Área de Preservação Permanente</i> .....	138
4.11.2.1 - Área a ser Reflorestada.....	138
4.11.2.2 - Seleção das Espécies Florísticas, Produção e Aquisição de Mudas .....	139
4.11.2.3 - Plantio e Tratos Culturais.....	140
4.12 - ZONEAMENTO DE USOS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO .....	141
4.13 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA .....	142
4.13.1 - <i>Objetivos</i> .....	142

4.13.2 - Área de Abrangência do Estudo .....	142
4.13.3 - Diagnóstico das Condições Socioeconômicas e Ambientais da área da Bacia de Contribuição do Reservatório .....	143
4.13.4 - Estabelecimento de Parcerias.....	143
4.13.5 - Mobilização Social e Sistema de Informação, Comunicação e Mídia .....	144
4.13.6 - Execução de Seminários, Palestras e Reuniões com Grupos Formais e Informais.....	145
4.13.7 - Capacitação de Professores e Multiplicadores .....	145
4.13.8 - Avaliação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária .....	146
4.14 - PLANO DE PEIXAMENTO DO RESERVATÓRIO.....	147
4.15 - PROGRAMA DE DISCIPLINAMENTO DA COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS.....	149
4.15.1 - Objetivos.....	149
4.15.2 - Atividades a Serem Desenvolvidas .....	149
4.16 - MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA IMPLANTADA .....	151
4.17 - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM .....	153
4.17.1 - Objetivos e Atribuição de Responsabilidades .....	153
4.17.2 - Atividades a Serem Desenvolvidas em Emergências .....	154
4.17.3 - Identificação e Análise das Possíveis Situações de Emergência .....	154
4.17.4 - Procedimentos de Combate às Emergências, Encerramento das Operações e Ações Pós-emergenciais .....	156
4.17.5 - Estrutura Organizacional do Plano de Ação de Emergência / Lista de Notificação .....	157
4.17.6 - Recursos Humanos e Materiais .....	158
4.17.7 - Estrutura de Apoio (Centro de Operações de Emergência da Barragem) .....	159
4.17.8 - Capacitação e Treinamento da Equipe de Brigadistas .....	160
4.17.9 - Aprovação, Distribuição e Atualização do PAE.....	160
<b>5 – GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>161</b>
5.1 - GENERALIDADES .....	162
5.2 - GERENCIAMENTO E CONTROLE DOS RECURSOS HÍDRICOS REPRESADOS .....	162
5.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRESADA.....	164
5.4 - PLANO DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS PIEZOMÉTRICO E DO RESERVATÓRIO.....	165
5.4.1 - Monitoramento do Nível do Lençol Freático .....	165
5.4.2 - Monitoramento dos Níveis d'Água no Reservatório.....	166
5.5 - PLANO DE MONITORAMENTO DA SEDIMENTAÇÃO NO RESERVATÓRIO .....	167
5.6 - COMPATIBILIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS COM O CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS .....	168
<b>6 – COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>170</b>

6.1 - ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES .....	171
6.2 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DA BARRAGEM POÇO COMPRIDO .....	172
<b>7 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>174</b>
7.1 - GENERALIDADES .....	175
7.2 - CENÁRIO FUTURO - SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	175
7.3 - CENÁRIO FUTURO - COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	177
<b>8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>182</b>
<b>9 – BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>187</b>
<b>10 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA .....</b>	<b>191</b>
<b>11 – EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>195</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1.1 - Mapa de Localização e Acessos do Projeto .....	19
Figura 1.2- Localização das Alternativas de Eixos Barráveis .....	23
Figura 1.3 - Arranjo Geral das Obras .....	25
Figura 2.1 - Mapa das Unidades Geológicas .....	35
Figura 2.2 - Estereograma da foliação Sn que mostra predomínio de planos subhorizontais no granito equigranular e planos verticais nos gnaisses migmatíticos. ....	36
Figura 2.3- Estereograma das famílias de fraturas presentes nas rochas do eixo e vertedouro. ....	36
Figura 2.4 - Sismicidade na Região Nordeste do Ceará.....	38
Figura 2.5 - Áreas Requeridas à ANM .....	42
Figura 2.6 – Mapa de Solos .....	45
Figura 2.7 – Região Hidrográfica do Acaraú .....	50
Figura 2.8 – Mapa de Vegetação .....	55
Figura 2.9 – Unidades de Conservação.....	58
Figura 3.1 – Matriz de Avaliação de Impactos .....	81



## LISTA DE QUADROS

### Páginas

Quadro 1.1 - Custos das Obras do Reservatório .....	29
Quadro 3.1 – Checklist dos Principais Impactos Ambientais Identificados .....	100

## LISTA DE FOTOS

### Páginas

Foto 1 - Casa no Sopé do Serrote do Macaco (UTM 354873/ 9529616) .....	192
Foto 2 - Estrada vicinal que acessa a área do projeto (UTM 355136/ 9530432) .....	192
Foto 3 – Vista do morro da ombreira direita (UTM 354855/ 9530277) .....	192
Foto 4 - Vista do morro da ombreira esquerda (UTM 354809/ 9530205) .....	192
Foto 5 – Aspecto da vegetação de Caatinga na área da bacia hidráulica do reservatório (UTM 356587/ 9529003) .....	192
Foto 6 – Trecho da CE-366 próximo ao riacho dos Macacos (UTM 355334/ 9530262) .....	192
Foto 7 – Patamar de sedimento com exemplares de carnaúba (Copernicia prunifera) próximo ao riacho dos Macacos (UTM 355324/ 9529442) .....	193
Foto 8 – Registro de vegetação arbustiva próximo ao riacho Carnaúba, às margens da CE-257 (UTM 357522/9518678) .....	193
Foto 9 - Vista do riacho dos Macacos (UTM 355136/ 9530432) .....	193
Foto 10 – Vista da vegetação às margens do riacho dos Macacos (UTM 355131/ 9530428) .....	193
Foto 11 - Afloramento de rocha granítica no leito do riacho dos Macacos, na área da bacia hidráulica do futuro reservatório (UTM 354926/ 9529743) .....	193
Foto 12 – Afloramentos rochosos no riacho dos Macacos (UTM 355462/ 9528251) .....	193
Foto 13 - Registro próximo ao riacho dos Macacos (UTM 35446123/ 9518059) .....	194
Foto 14 – Corte de estrada de acesso a área da bacia hidráulica da Barragem (UTM 352949/ 9530016) ..	194
Foto 15 – Trecho de rede elétrica de baixa tensão em área que será inundada (UTM 357388/ 9526322) ..	194
Foto 16 - Afloramento rochoso próximo a área da barragem Poço Comprido (UTM 352575/ 9529711) .....	194

## 1 - INTRODUÇÃO

---

## **1 - CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO**

### **1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA**

O órgão empreendedor do Projeto da Barragem Poço Comprido é a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, órgão público, inscrito no CGC/MF sob o nº 74.075.938/0001-07, estabelecido à Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema, CEP 60.824-140, no município de Fortaleza, Estado do Ceará, com telefone para contato (85) 3195.0757. Tem como presidente o sociólogo João Lúcio Farias Oliveira.

Os contatos relativos às questões pertinentes ao presente EIA/RIMA junto ao órgão empreendedor deverão ser estabelecidos através da Coordenadoria de Infraestrutura de Recursos Hídricos da SRH/Célula de Controle Socioambiental/Núcleo de Controle Ambiental.

O consórcio responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA é o IBI-TPF, inscrita no CNPJ sob o nº 32.760.246/0001-58, prestador de serviços na área de recursos hídricos e meio ambiente, com sede à Rua Silva Jatahy, 15 – 7º andar, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, com telefone para contato (85) 3198.5010. Tem como responsável legal o Eng.º Civil Iuri José Alves de Macedo (CREA nº 13.572/D-CE) e o Eng.º Civil Adonai de Souza Porto (CREA nº 5297/D-CE).

O registro da empresa IBI Engenharia no Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia do Estado do Ceará é o CREA nº 24.288/CE. A empresa TPF Engenharia Ltda é registrada no Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia do Estado de Pernambuco sob o CREA nº 2220488658/2019.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal junto ao IBAMA da IBI Engenharia é a de nº 28.299. Já o Cadastro Técnico desta empresa junto à SEMACE encontra-se com o processo em andamento. Os cadastros técnicos federal e estadual da TPF Engenharia, por sua vez, estão ambos com o processo em andamento junto a estes órgãos.

### **1.2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A Barragem Poço Comprido será implantada no território da Região Hidrográfica do Acaraú e será formada pelo barramento do riacho dos Macacos, tendo sua bacia hidráulica abrangendo terras dos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia.

Partindo de Fortaleza o acesso rodoviário à área do empreendimento é feito através da BR-020, percorrendo-se nesta cerca de 118,0 km até a interseção com a CE-257 na cidade de Canindé. A partir daí toma-se a direção da cidade de Santa Quitéria, seguindo posteriormente pela CE-366, percorrendo cerca de 17,0 km até uma estrada de terra à esquerda, logo após a ponte sobre o riacho dos Macacos. Seguindo esta estrada, percorre-se cerca de 1,0 km para chegar ao local do eixo da barragem.

O acesso aéreo à área do empreendimento pode ser feito através dos aeródromos de Sobral e Tamboril. Partindo de Sobral, o acesso até a cidade de Santa Quitéria pode ser feito por trechos da BR-222, CE-362 e CE-176. Enquanto de Tamboril, o acesso é feito através da CE-176.

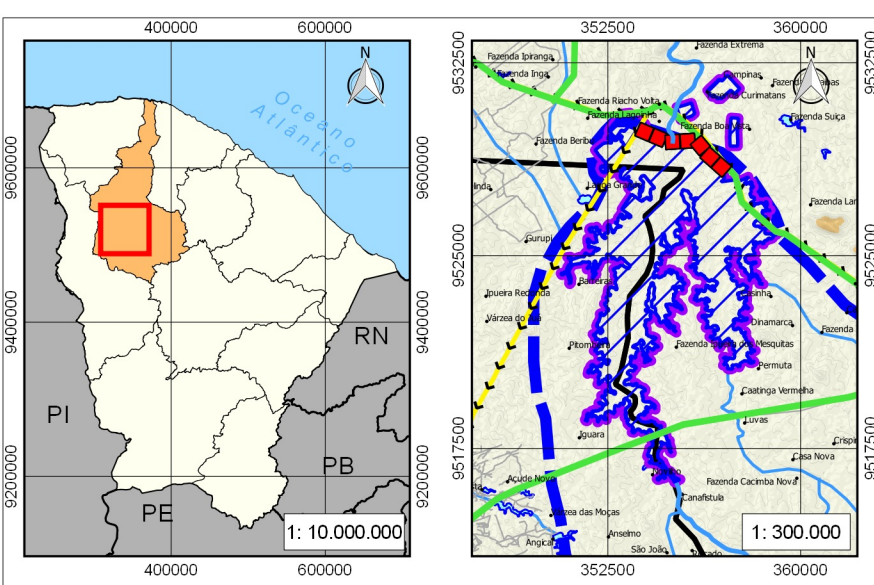
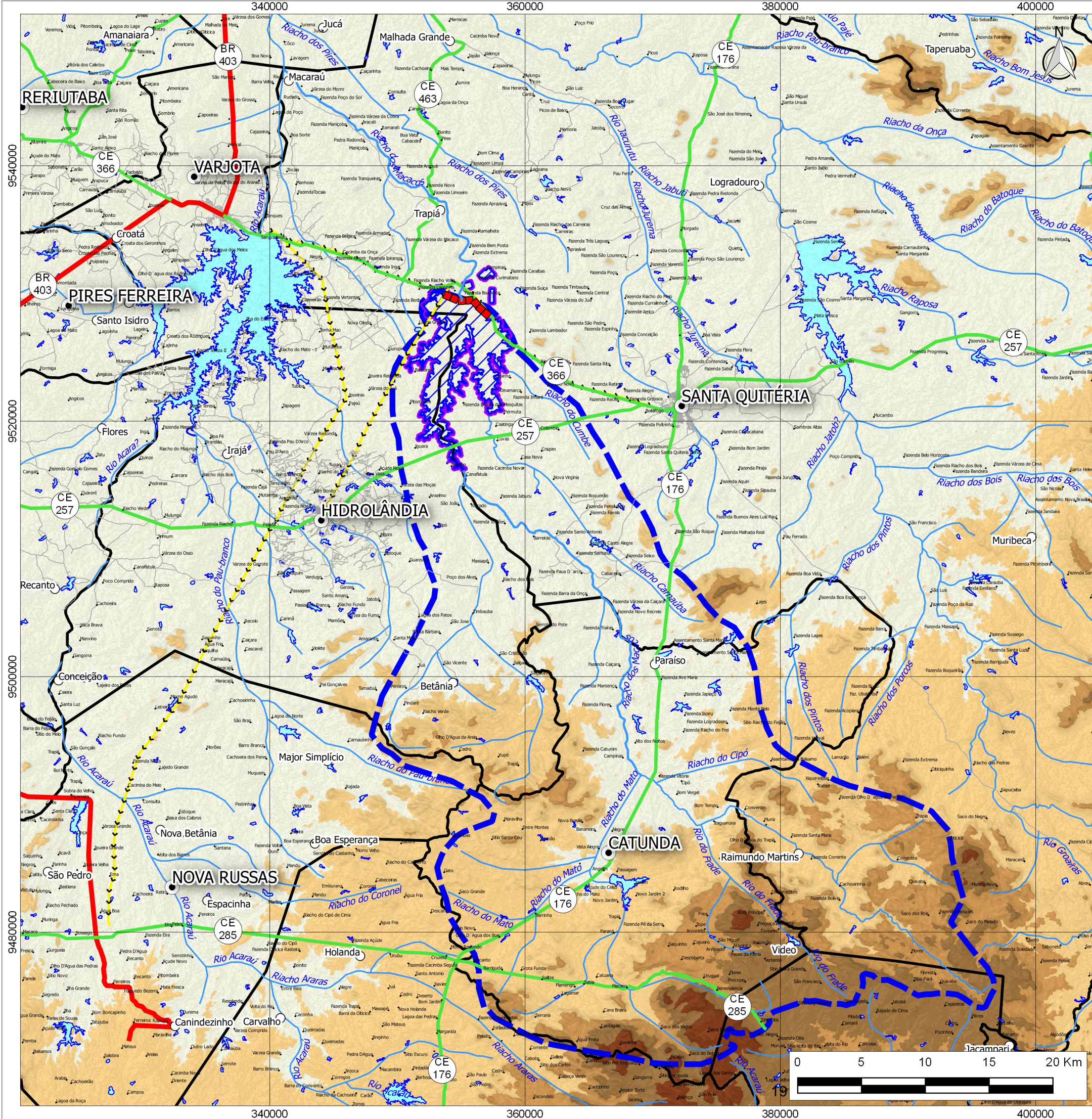
O mapa de localização e acessos da área do empreendimento encontra-se apresentado na **Figura 1.1**.

### **1.3 - OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO**

A implantação do Projeto da Barragem Poço Comprido tem como objetivo servir para múltiplos usos, trazendo benefícios a pelo menos três diferentes setores. Primeiramente garantirá o reforço ao abastecimento d'água humano dos núcleos urbanos de Santa Quitéria e Hidrolândia. Será garantido, ainda, o suprimento hídrico da população rural residente ao longo do trecho perenizado do riacho dos Macacos.

A segunda função do reservatório é o desenvolvimento do setor primário, uma vez que será garantido o suprimento hídrico para a exploração com irrigação difusa das áreas ribeirinhas ao longo do trecho perenizado do riacho dos Macacos.





**LEGENDA**

- BARRAMENTO
- ▨ ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)
- ▨ ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)
- ▭ BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

**CONVENÇÕES**

- LOCALIDADES
- SEDES DISTRITAIS
- SEDES MUNICIPAIS
- RODOVIA VICINAL
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LINHA DE ALTA TENSÃO
- CURSOS D'ÁGUA
- CORPOS HÍDRICOS
- LIMITE MUNICIPAL

**Nota:**  
 (\*) Engloba a Bacia Hidráulica do Reservatório, as Jazidas de Empréstimos e o Canteiro de Obras  
 (\*\*) Engloba a ADA e a Área de Proteção Permanente – APP do Reservatório (100m)

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE  
 COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 1.1 - Mapa de Localização e Acessos do Projeto

Contrato	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:300.000
	Sistema Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data:	Fevereiro/ 2021
	Projeção: Transverse Mercator DATUM: SIRGAS 2000	Fonte:	IPECE, 2015

Empresa:



Também será beneficiado o setor da piscicultura extensiva, visto que esta atividade deverá ser implantada no lago formado pelo barramento, resultando no incremento da produção de pescado, ampliando assim as oportunidades de ocupação, renda e oferta de alimentos na região. Além disto, têm-se como benefícios adicionais para a região, o controle dos efeitos das enchentes a jusante, principalmente na cidade de Sobral, e a dessedentação animal.

#### **1.4 - JUSTIFICATIVAS SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL**

Ao longo dos anos tem-se observado nos núcleos urbanos de Santa Quitéria e Hidrolândia acelerado crescimento populacional, decorrente não só do aumento vegetativo da população como do êxodo rural, contribuindo para acentuar problemas relacionados às deficiências de saneamento básico, que evoluirão para um quadro de degradação socioambiental comparável ao que ocorre noutras localidades do país.

Com efeito, o quadro de urbanização que se configura remete ao aumento da demanda por água potável, com conseqüente sobrecarga sobre o sistema de abastecimento de água em operação. Faz-se necessário, portanto, a execução de investimentos na implementação de obras de ampliação e melhorias do sistema de abastecimento d'água destes núcleos urbanos, o que contribuirá para o aumento da demanda por recursos hídricos e, conseqüentemente, por uma fonte hídrica segura, que garanta o suprimento mesmo durante os períodos de estiagens prolongadas. A Barragem Poço Comprido certamente sanará, em parte, o problema de saneamento básico vigente já que será fornecida à população água em quantidade e qualidade adequadas.

A garantia de oferta d'água tem, ainda, um forte impacto positivo sobre o setor saúde e o desenvolvimento econômico dos núcleos urbanos possibilitando a ampliação do sistema de abastecimento d'água. Com efeito, o fornecimento de água regularizado é condição imprescindível para a implantação de determinados tipos de empreendimento. Tal impacto tem reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda, bem como sobre a arrecadação tributária.

A zona rural da região, conta com solos propícios para o cultivo agrícola, todavia padece com os graves efeitos socioeconômicos decorrentes das estiagens prolongadas que assolam o seu território. Constata-se que o suprimento hídrico de muitas áreas vem se

apresentando deficitário, com os cursos e mananciais d'água vulneráveis às estiagens, havendo riscos de colapsos parciais ou integrais de seus mananciais hídricos. Além disso, a escassez de recursos hídricos trava o desenvolvimento econômico, contribuindo para o crescente êxodo rural que assola a região.

Em termos ambientais será criado um novo habitat para a fauna aquática e será garantido o fornecimento d'água para a fauna durante os períodos de estiagens. As perdas resultantes das degradações impostas pela implantação do empreendimento também poderão ser parcialmente compensadas pela criação e/ou apoio a unidades de conservação existentes na região. As medidas mitigadoras e de controle ambiental a serem previstas no presente estudo, também, contribuirão com diversos mecanismos de proteção do meio natural, tais como o desmatamento racional/manejo da fauna das áreas das obras e da bacia hidráulica do reservatório, a execução da recuperação das áreas degradadas, dentre outros.

Diante do exposto nos parágrafos anteriores, pode-se afirmar que a implantação da Barragem Poço Comprido é condição imprescindível não só para a manutenção da qualidade de vida da população da região, como também para o desenvolvimento das atividades econômicas garantindo a fixação do homem no campo e reduzindo o êxodo rural.

## **1.5 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS**

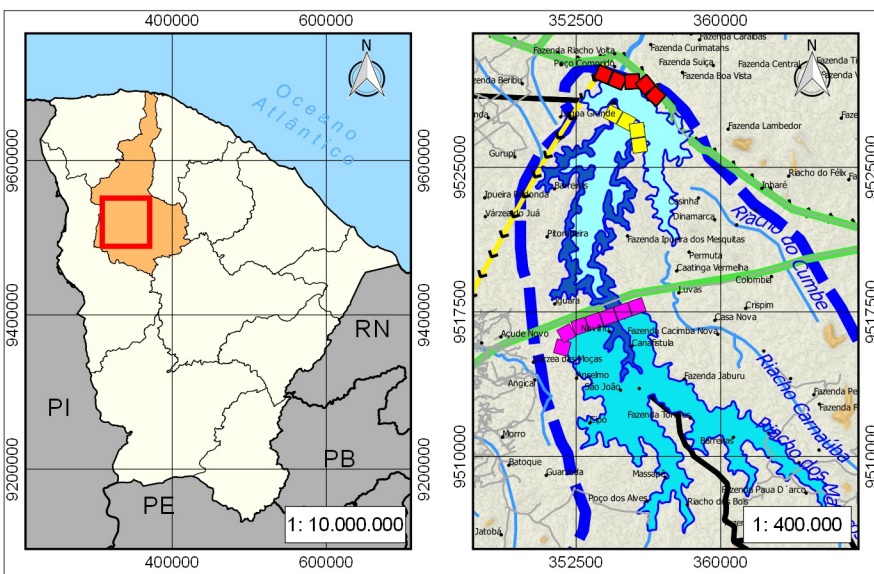
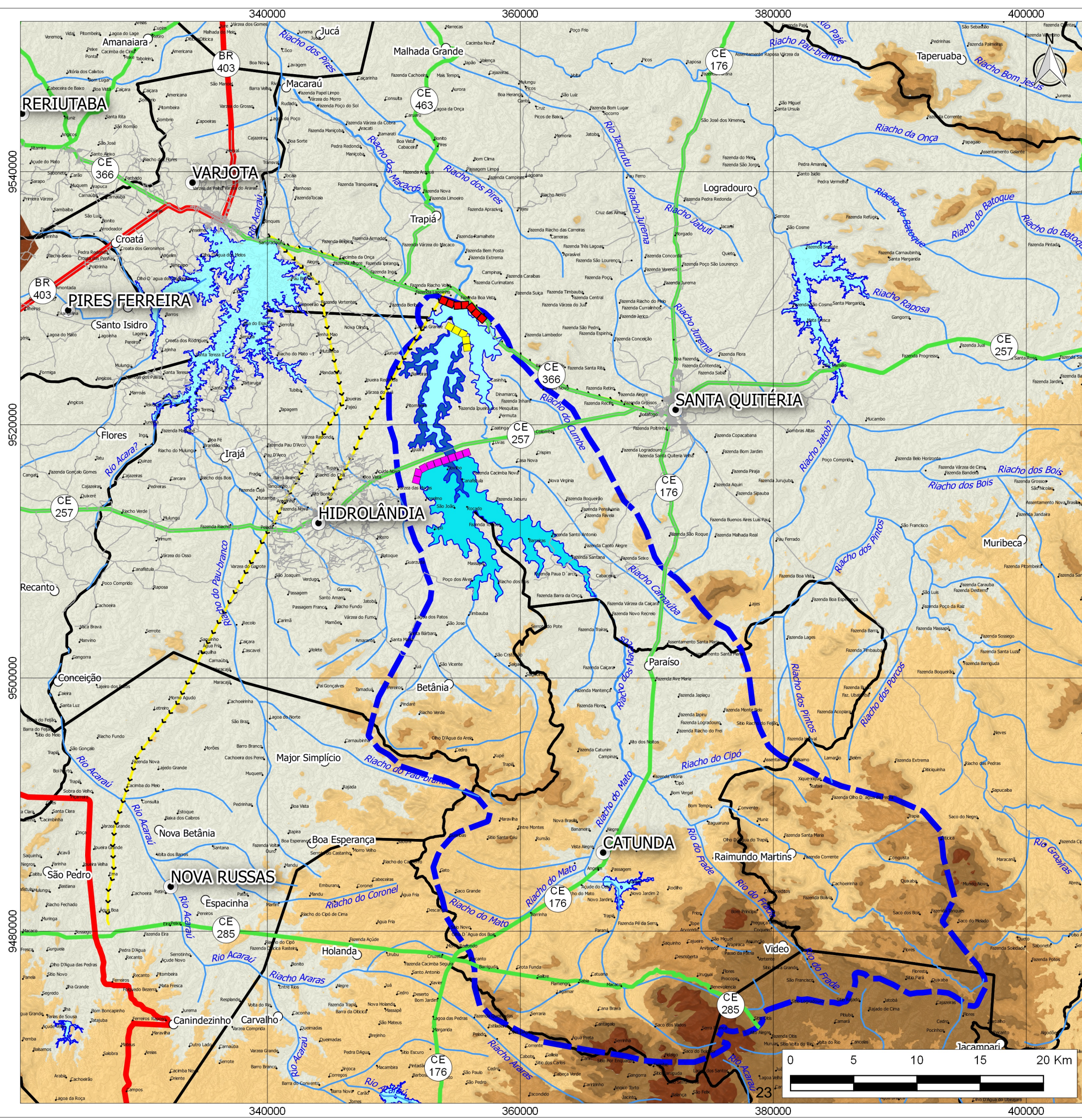
Para realizar a escolha das alternativas locacionais dos eixos da barragem Poço Comprido, a ser construída no riacho dos Macacos, foram utilizadas as cartas da EMBRAPA/IBGE SRAM/CEARA- SB-24V-B e SB-14V-D na escala de 1:250.000, com curvas de nível a cada metro.

Com as visitas técnicas realizadas identificou-se o eixo que foi objeto de estudos do DNOCS (1977), correspondente ao Eixo I. Também foram identificados dois outros possíveis locais de barramento, denominados de Eixo II e Eixo III, sendo os mesmos implantados em campo, através da topografia clássica (**Figura 1.2**). As três alternativas de eixos barráveis são descritas a seguir:

- Alternativa Eixo I – Este eixo apresenta comprimento da ordem de 3.422 m. Possui uma bacia hidráulica com aproximadamente 25.470.564 m<sup>2</sup> e uma capacidade de acumulação de 186 hm<sup>3</sup>;
- Alternativa Eixo II – Com uma bacia hidráulica de área de 20.640.904 m<sup>2</sup> e uma capacidade de acumulação de 188 hm<sup>3</sup>, este eixo está posicionado a montante da confluência do riacho dos Macacos com o riacho da Carnaúba, medindo em torno de 2.700 m de extensão;
- Alternativa Eixo III – Este eixo está situado margeando a CE-257, que liga a cidade de Santa Quitéria a Hidrolândia, tem uma extensão em torno de 3.190 m. Tem uma capacidade de acumulação de 239 hm<sup>3</sup> e uma bacia hidráulica de cerca de 30.141.923 m<sup>2</sup>.

Visando a seleção da melhor alternativa para o barramento do Açude Poço Comprido foi efetuada uma análise dos fatores técnicos, ambientais e locais positivos e negativos referentes às alternativas de barramento, tendo-se avaliado preliminarmente, à luz das informações atualmente disponíveis, qual delas seria a mais viável para elaboração do projeto. Tal análise abrangeu a ponderação de alguns fatores, de forma qualitativa, com a criação de pesos proporcionais para cada condição dos eixos, para avaliação de cada fator, visando permitir a quantificação final e possibilitando a escolha da melhor alternativa. Conforme o resultado da ponderação entre fatores positivos e negativos, o Eixo I apresentou-se como o local mais adequado para abrigar o eixo da Barragem Poço Comprido.





**LEGENDA**

	EIXO BARRÁVEL - 01		BACIA HIDRÁULICA - 01
	EIXO BARRÁVEL - 02		BACIA HIDRÁULICA - 02
	EIXO BARRÁVEL - 03		BACIA HIDRÁULICA - 03

**CONVENÇÕES**

	LOCALIDADES		RODOVIA ESTADUAL
	SEDES DISTRITAIS		LINHA DE ALTA TENSÃO
	SEDES MUNICIPAIS		CURSOS D'ÁGUA
	RODOVIA VICINAL		CORPOS HÍDRICOS
	RODOVIA FEDERAL		LIMITE MUNICIPAL

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE  
 COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 1.2 - Localização das Alternativas de Eixos Barráveis

Contrato	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:300.000
Sistema Coordenadas:	SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data:	Fevereiro/ 2021
Projeção:	Transverse Mercator	Fonte:	IPECE, 2015
DATUM:	SIRGAS 2000		

Empresa:



Para efeito comparativo entre as alternativas tecnológicas foram avaliados os seguintes elementos: tamanho e forma do boqueirão, acumulação de água, disponibilidade dos materiais construtivos, características do subsolo e facilidades construtivas, interferências regionais e orçamentos. A alternativa que se mostrou mais apropriada, técnica e economicamente, foi a Alternativa 1, a qual consiste em uma barragem do tipo terra zoneada com sangradouro escavado em rocha e soleira tipo Creager, com cota de sangria 182,0 m e cota de coroamento de 187,0 m. Neste caso, a capacidade do reservatório será da ordem de 186,08 hm<sup>3</sup>, inundando uma área de 2.547,05 ha, ficando o custo da obra na ordem de R\$ 205.431.741,94.

## **1.6 - O PROJETO DA BARRAGEM**

### **1.6.1 - ARRANJO GERAL DAS OBRAS**

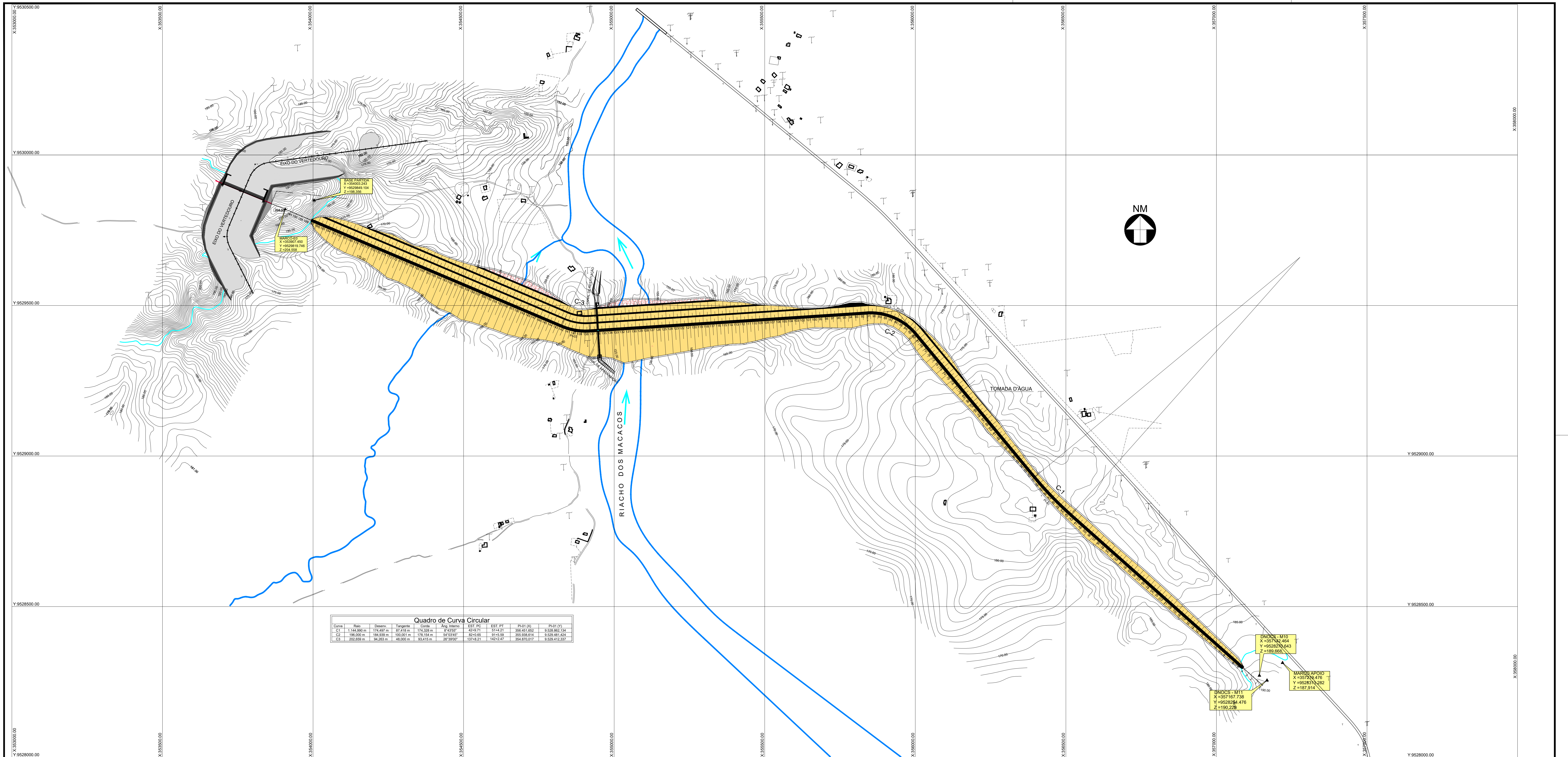
O arranjo geral das obras é composto por uma estrutura em solo compactado (maciço principal), um vertedouro escavado em rocha na ombreira esquerda do riacho dos Macacos, com soleira tipo Creager e canal de restituição que tem início em bacia de dissipação e uma tomada de água com galeria envelopada na ombreira direita (**Figura 1.3**).

As principais características técnicas das obras e das estruturas que compõem o Anteprojeto da Barragem Poço Comprido são: barragem principal, vertedouro e tomada d'água.

### **1.6.2 - BARRAGEM**

A Barragem Poço Comprido consta de um maciço em terra zoneada, a ser constituída no espaldar de montante e jusante. A barragem será assentada diretamente sobre solo residual, com uma trincheira parcial tipo cut-off complementada por um sistema de tratamento por injeção de cimento.





**Quadro de Curva Circular**

Curva	Raio	Desenv.	Tangente	Corde	Ang. Interno	EST. PC	EST. PT	PI-01 (X)	PI-01 (Y)
C1	1.144,990 m	174,497 m	87,418 m	174,328 m	8°43'59"	42+9,71	51+4,21	356,451,852	9.528,962.134
C2	196,000 m	146,939 m	100,001 m	178,194 m	34°53'42"	82+9,85	91+5,99	355,508,614	9.529,481,424
C3	202,659 m	94,263 m	48,000 m	93,415 m	28°39'00"	137+8,21	142+2,47	354,870,017	9.529,412,337

LEGENDA :	NOTAS :	DESENHOS DE REFERÊNCIA :
-----------	---------	--------------------------


REVISÕES			
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO
00	EMIÇÃO INICIAL	AGO./2020	

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE**  
**COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido - Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 - Relatório de Impacto no Meio Ambiental (RIMA)

Desenho: **FIGURA 1.3 - ARRANJO GERAL DAS OBRAS**

Escala: 1:25.000  
 Data: AGOSTO./2020





A capacidade da Barragem Poço Comprido foi definida em 329,59 hm<sup>3</sup>. A soleira do sangradouro foi fixada na cota 182,00 m e a solução adotada para o desenvolvimento do projeto será de vertedouro do tipo soleira delgada com perfil tipo Creager. Com todos os cálculos elaborados adotou-se para o projeto a cota 187,00 m para o coroamento da barragem e por conseguinte, a altura máxima da barragem ficou limitada em 38,00 m, com largura de crista de 8,00 metros.

Para a fundação da barragem foi previsto um cut-off com taludes de 1,5(H) :1(V), a partir do encontro do filtro inclinado com o tapete horizontal. A largura da base do cut-off foi determinada em 7,00 m de acordo com cálculos referentes a esta estrutura. Complementando a função do cut-off, está previsto tratamento superficial em toda área de implantação da barragem, consistindo na remoção de todo o solo de recobrimento com espessura média de 3,00 a 6,00 metros e um tratamento mais intenso em profundidade através de injeção de calda de cimento. Foi previsto tratamento profundo das fundações através de uma linha de injeções de impermeabilização, com furos primários, secundários e se necessário for, terciários.

Sendo a barragem homogênea, os taludes de montante e de jusante deverão receber proteção contra erosão causada pela ação das ondas que se formarão no lago e pelas águas pluviais. Adotou-se, portanto, para proteção do talude de montante, uma camada de enrocamento (rip-rap) de 0,40 m de espessura e outra camada de transição produzida em obra de 0,30 m, resultando uma espessura total de 0,70 m. O talude de jusante será protegido da ação das águas de chuva por uma camada de brita tipo bica corrida, com uma espessura de 30,0 cm, cujo talude interno será de 2,0(H): 1(V).

O sistema de drenagem interna da barragem será constituído por um dreno de pé situado na extremidade do talude de jusante, ligado a um filtro inclinado para montante face a altura da barragem, reduzindo assim, as tensões nesta área. O dreno-de-pé ou rock-fill, em configuração trapezoidal com pedras compactadas com topo na cota 153,00 m tem a finalidade de facilitar a drenagem das águas freática e pluviais, além de aumentar a estabilidade do talude de jusante.

Entre o dreno-de-pé e o maciço compactado está previsto um filtro de transição composto de duas camadas, sendo uma com 0,50 m de espessura horizontal de brita com

granulometria variável (tamanhos 1 a 3) e a outra de 0,50 m de espessura horizontal de areia com granulometria para filtro.

### **1.6.3 - VERTEDOURO**

O vertedouro da Barragem Poço Comprido ficará localizado em uma sela topográfica na ombreira esquerda do riacho dos Macacos. O mesmo será composto por um canal de aproximação, uma soleira e uma canal de restituição.

Mediante avaliação das alternativas de vertedouro estudadas foi adotado o vertedouro com largura de 150,0 metros do tipo soleira delgada com perfil Creager, dimensionado com base nos moldes do U.S.B.R, com perfil que se aproxima o máximo possível da lâmina d'água caindo de um vertedouro de parede delgada. A cota da soleira foi definida como sendo 182,0m.

Para a restituição da água vertente ao leito do riacho dos Macacos, está previsto um canal de restituição, que tem seu início na bacia de dissipação e termina no leito da drenagem natural existente. Para que atenda a vazão efluente máxima para chuva de 1.000 anos, foi projetada uma bacia de dissipação do tipo “piscina” situada na cota 176,50 m, com uma largura de 150,00 m e um comprimento de 25,00 m.

### **1.6.4 - TOMADA D'ÁGUA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS**

A tomada d'água será implantada na ombreira direita, locada na estaca E136+0 m, sendo composta por duas tubulações em aço com diâmetro de 1.500 mm e 173 m de comprimento envelopadas em concreto armado. Será posicionada formando um ângulo de 90° com o eixo da barragem, tendo os eixos de entrada e saída à cota 158,50 m.

Cada tubulação possuirá em sua entrada, uma grade de proteção, seguida mais para jusante de uma comporta acionada por meio de dispositivo hidromecânico. O controle das vazões será feito através de válvula dispersora do tipo Howell-Bunger, colocada na extremidade de jusante, a fim de permitir uma descarga dissipada na área a jusante do maciço da barragem. Uma casa de comando abrigará o dispositivo de acionamento da válvula.

A obra de controle de montante será composta por uma caixa na entrada da tomada, assente em rocha e uma torre de operação dos equipamentos, em seu topo será instalado

um sistema de elevação para a comporta e a grade. A caixa de montante será construída em concreto armado onde será instalada uma grade de limpeza e uma comporta tipo vagão com dimensão de 2,0 x 2,5m, cuja elevação será feita por uma talha de 15 toneladas a ser instalada na laje da torre.

### **1.6.5 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO**

Os cálculos da estabilidade dos taludes do maciço foram efetuados utilizando-se a análise estática, a qual foi executada com base no método de equilíbrio limite, utilizando a metodologia proposta por Bishop e também a metodologia de Janbu, implementados automaticamente através do programa de cálculos SLOPE/W, utilizando interface com o programa SEEP/W para dados de percolação e pressões neutras.

A seção escolhida para os cálculos foi a seção máxima, situada na estaca E-127 e tem 38,0 m de altura, uma vez que esta detém as condições mais desfavoráveis. Os estudos se desenvolveram através da comparação entre os fatores de segurança (FS) calculados, com os admissíveis para o projeto.

Para a seção da barragem, como hipótese simplificadora, não foram consideradas as camadas no coroamento, rip-rap e proteção superficial de jusante. Essas simplificações influem pouco nas análises e ainda assim são a favor da segurança, já que os materiais destas camadas foram substituídos por outros com parâmetros de resistências inferiores.

Portanto, nesta fase de projeto foram analisadas as seguintes situações: Final de Construção – análise feita para os taludes de montante e jusante; – Regime Permanente (Operação) – análise feita no talude de jusante; – Rebaixamento Rápido – análise feita no talude de montante.

### **1.7 - CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO**

As obras pertinentes à construção da Barragem Poço Comprido foram orçadas em R\$ 250.460.442,95 (Duzentos e cinquenta milhões, quatrocentos e sessenta mil, quatrocentos e quarenta e dois reais e noventa e cinco centavos), conforme pode ser visualizado no **Quadro 1.1**.

### Quadro 1.1 - Custos das Obras do Reservatório

<b>Discriminação</b>	<b>Valor (R\$) (*)</b>
Serviços Preliminares	22.937.972,38
Rede Viária Interna	3.253.735,95
Barragem em Solo	128.621.658,46
Instrumentação	297.511,24
Vertedouro	29.406.668,80
Tomada d'Água	12.717.366,53
Instalação Elétrica	156.325,87
Plano Básico de Ações Ambientais	37.383.086,84
Interferências com o Lago Formado	15.686.116,88
<b>Total</b>	<b>250.460.442,95</b>

Fonte: COGERH, Elaboração do Estudo de Viabilidade e do Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido. Fase A – Estudos de Viabilidade. Etapa A2 – Estudos Básicos e Anteprojeto da Barragem. Volume 2 – Anteprojeto da Barragem. TOMO 1 – Relatório do Anteprojeto da Barragem, IBI/TPF, 2020.

(\*) Tabelas de preço SICRO/JAN/2020, SINAPI/FEV/2020.

O cronograma físico-financeiro de construção das obras da Barragem Poço Comprido foi elaborado com o objetivo de orientar a empreiteira quanto à sequência de execução de cada serviço, tendo sido previsto um prazo de 36 meses para a sua implantação.

---

## 2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## 2 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 2.1 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A definição das áreas de influência do empreendimento foi fundamentada nas Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios elaboradas pelo Ministério da Integração Nacional/Secretaria de Infraestrutura Hídrica, em meados de 2005, bem como na análise das intervenções que se processarão nas fases de implantação e operação do projeto e na análise das vulnerabilidades do meio ambiente da região de inserção do mesmo.

As áreas de influência foram definidas para os meios físico, biótico e socioeconômico de forma isolada, tendo em vista as diferentes características e vulnerabilidades de cada meio potencialmente afetado. Com base nestas análises foi possível estabelecer as áreas de influências do projeto, a saber:

- **Área de Influência Direta**

A Área de Influência Direta do Projeto da Barragem Poço Comprido está representada pela bacia hidráulica do reservatório e por sua faixa de proteção periférica, totalmente inclusas na zona rural dos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia. Abrange, ainda, as áreas das jazidas de empréstimos a serem exploradas durante a execução das obras, além das áreas do canteiro de obras e dos bota-foras.

- **Área de Influência Indireta**

A Área de Influência Indireta do Projeto da Barragem Poço Comprido abrange as áreas que, independente do recorte geográfico, serão influenciadas pela operação do reservatório ou exercerão influência sobre este. Ao nível do meio antrópico abrange, a priori, os territórios dos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia, onde o futuro reservatório será assente e que terão seus aspectos socioeconômicos afetados pela oferta de empregos, pela demanda por materiais construtivos, pelos riscos de acidentes com a população periférica durante a implantação das obras, bem como pelo desenvolvimento proporcionado pela operação do empreendimento (fornecimento d'água regularizado para abastecimento humano e industrial, irrigação difusa e dessedentação animal; aumento da oferta de produtos agropecuários; oferta de empregos; aumento da tributação, etc.).

Engloba, ainda, o município de Catunda, que juntamente com Santa Quitéria e Hidrolândia, apresentam partes de seus territórios posicionados na bacia de contribuição deste reservatório, tendo as atividades antrópicas aí desenvolvidas influência sobre a qualidade da água represada.

Para o meio biótico, a Área de Influência Indireta apresenta-se mais restrita, estando associada às cercanias da área do empreendimento para onde migrará a fauna expulsa da área do projeto e que também poderá ser afetada pelo desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento de curso d'água oriundos da área do empreendimento, entre outros. Foi considerado neste caso um raio de 3,0 km no entorno da área da bacia hidráulica do futuro reservatório como área de influência indireta. Tal procedimento teve como base o disposto no Artigo 1º da Resolução CONAMA nº 428/2010, que estabelece normas referentes a etapas do licenciamento e o entorno das unidades de conservação visando a sua proteção. Os municípios com porções de seus territórios inseridas neste raio de 3,0 km são Santa Quitéria e Hidrolândia.

Quanto ao meio físico, para a maioria dos componentes deste meio, a Área de Influência Indireta fica restrita às áreas lindeiras ao reservatório. Todavia quando se analisa a questão associada aos recursos hídricos, a Área de Influência Indireta se amplia passando a envolver a área da bacia hidrográfica do rio Acaraú onde está posicionado o empreendimento ora em análise, e onde há riscos de ocorrência de conflitos pelo uso da água, já que a água represada será destinada para usos múltiplos requerendo o estabelecimento de um processo de gestão destes recursos hídricos. Além disso, há riscos de poluição da água represada no futuro reservatório por atividades desenvolvidas na área da sua bacia hidrográfica contribuinte, que no caso específico da Barragem Poço Comprido abrange partes dos territórios dos municípios de Santa Quitéria, Hidrolândia e Catunda. Foi constatada a presença de um núcleo urbano de porte a montante, a sede municipal de Catunda, posicionada a cerca de 40 km da bacia hidráulica da Barragem Poço Comprido.

## 2.2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

### 2.2.1 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

A Bacia Hidrográfica do Acaraú, onde se encontra posicionada a área de estudo, é formada por uma grande variedade de formações litológicas, que podem ser agrupadas em dois grandes domínios geológicos, sendo estes:

- Embasamento Sedimentar (rochas sedimentares) – representado pelos depósitos eólicos litorâneos (dunas, paleodunas e sedimentos de praia); sedimentos arenosiltosos do Grupo Barreiras; depósitos aluviais e fluviomarinhos; conglomerados e arenitos do Grupo Serra Grande; arenitos, grauvacas, arcóseos, ardósias, metacalcários e quartzitos conglomeráticos do Grupo Ubajara (Formações Coreaú, Frecheirinha, Caiçaras e Trapiá) e arenitos, ortoconglomerados, folhelhos e siltitos do Grupo Jaibaras (Formação Parapuí, Formação Aprazível, Formação Pacujá e Formação Massapê);
- Embasamento Cristalino – representados por rochas metamórficas e ígneas pertencentes ao Grupo Martinópole (Formações Covão e São Joaquim); Complexo Granja; Complexo Tamboril-Santa Quitéria; Complexo Ceará (Unidade Canindé e Unidade Independência); Suíte Intrusiva Umarizal e Suíte Intrusiva Meruoca, esta última representada pelos plutons Mucambo e Serra da Barriga.

O embasamento cristalino apresenta-se predominante no território desta bacia hidrográfica, ocorrendo principalmente nas porções central e sul. Apresenta, em geral, comportamento mais resistente, favorecendo o escoamento superficial das águas. As coberturas sedimentares, por sua vez, ocorrem notadamente na porção norte da bacia, em toda extensão da faixa litorânea. Apresentam baixa resistência mecânica, porém quando cimentadas passam a apresentar maior coerência e resistência.

Sobressaem-se no território da Bacia do Acaraú extensas zonas de cisalhamento (ZC Sobral-Pedro II, ZC Humberto Monte, ZC Forquilha, ZC Cariré, ZC Groaíras, ZC Rio Groaíras e ZC Tauá) e falhamentos de importância regional (Falha Café-Ipueiras e Falha de Massapê). A Falha Café-Ipueiras e o Lineamento Sobral – Pedro II, se constituem nos mais importantes falhamentos da Zona Sísmica de Acaraú, estando, também, vinculados ao domínio do graben Bambuí-Jaibaras.

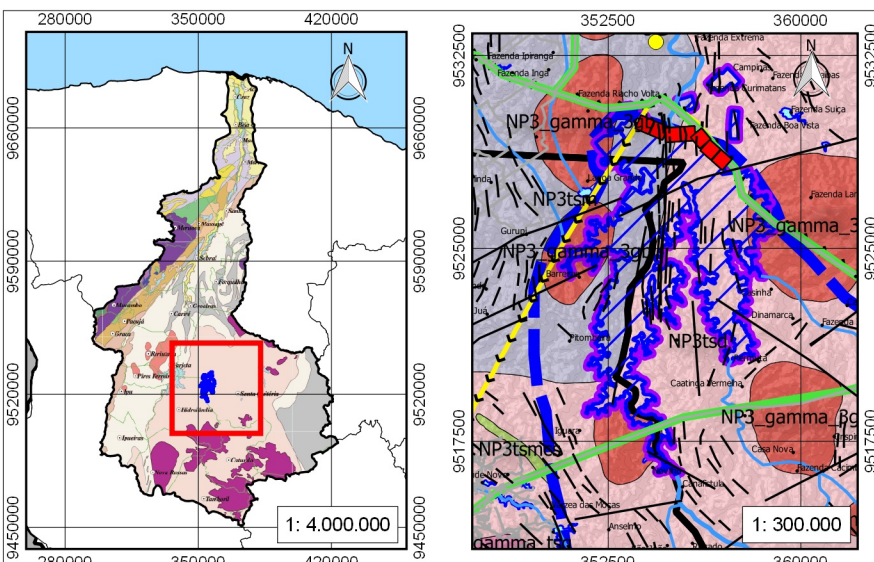
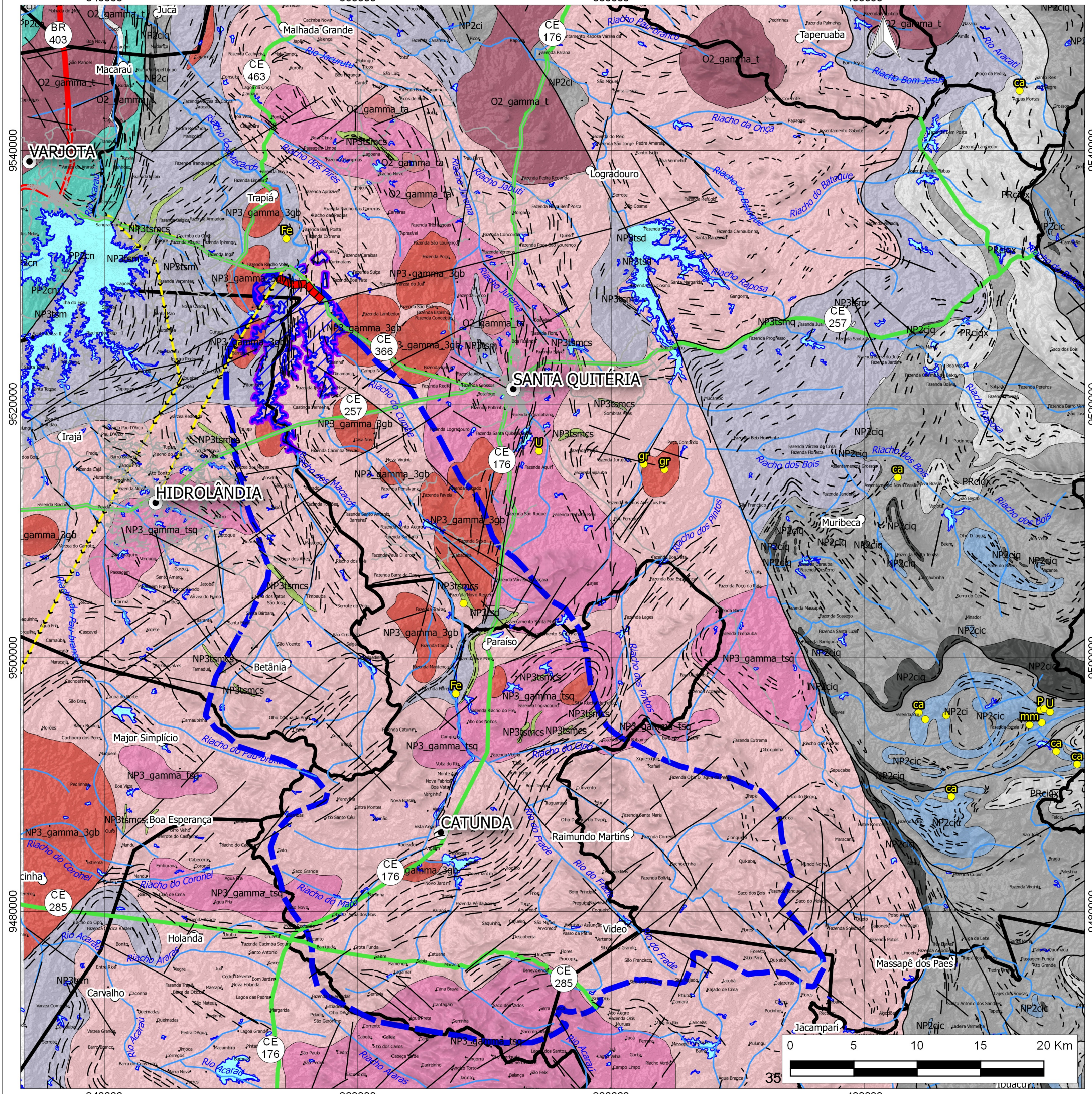


A área do estudo encontra-se posicionada na região de alto curso da Bacia do Acaraú, no domínio do embasamento cristalino formado principalmente por rochas ígneas e metamórficas, com destaque para as litologias pertencentes ao Complexo Tamboril-Santa Quitéria. Este complexo ocorre de forma predominante nos territórios dos municípios de Hidrolândia, Santa Quitéria e Catunda, integrantes da bacia de contribuição do futuro reservatório. Observa-se, ainda, nesta região, associados ao Complexo Tamboril-Santa Quitéria, corpos granitóides distribuídos de forma esparsa. Nas porções nordeste e leste do município de Santa Quitéria, fora da área de influência do futuro reservatório, observa-se a ocorrência de litologias pertencentes às unidades Canindé e/ou Independência do Complexo Ceará. O mapa geológico da área do estudo pode ser visualizado na **Figura 2.1**.

Estruturalmente, a área do barramento apresenta planos de foliação tectônica que ocorrem associadas aos gnaisses migmatíticos, principalmente no riacho dos Macacos, são planos de foliação verticais  $S_n 270az/90$ . Nesta rocha, a deformação foi mais intensa e está paralela às zonas de cisalhamento regionais, que provocaram juntamente com a deformação da rocha, um bandamento migmatítico e averticalização dos planos de foliação. A **Figura 2.2** mostra os planos de foliação no estereograma, onde predominam as medidas de caimento suave para oeste ( $S_n = 270az/5 10$ ), e os planos verticais N-S. O fraturamento da área ocorreu posterior à formação da foliação. As famílias de fraturas mostram como principais direções NW-SE, W-E e N-S (**Figura 2.3**).

A parte central da barragem é formada por gnaisses migmatíticos com enclaves de anfibólitos, metassedimentos calcissilicáticas e veios de quartzo que também são injetados em inúmeros locais. Estes veios formam cascalheiras de quartzo com blocos angulares em inúmeros locais do eixo. Algumas fraturas/falhas ocorrem na parte central do eixo (zona dos rios). Neste trecho ocorrem depósitos aluvionares e perfis de solo mais espessos que as ombreiras.





**LEGENDA**

■ BARRAMENTO        ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)  
  ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)        BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

Nota:  
 (\*) Engloba a Bacia Hidráulica do Reservatório, as Jazidas de Empréstimos e o Canteiro de Obras  
 (\*\*) Engloba a ADA e a Área de Proteção Permanente - APP do Reservatório (100m)

- UNIDADES GEOLÓGICAS**
- OCORRÊNCIA MINERAL
  - FALHA E OU FRATURA
  - SUÍTE TAPERUABA
  - FORMAÇÃO INDEPENDÊNCIA
  - CORPO SERROTE GADO BRAVO
  - COMPLEXO CANINDE DO CEARÁ
  - FÁCIES TAPERUABA - ALBITA GRANITO
  - UNIDADE GRANITÓIDE SANTA QUITÉRIA
  - LITOFÁCIES INDEPENDÊNCIA, CALCÁRIO
  - LITOFÁCIES INDEPENDÊNCIA, MICAXISTO
  - LITOFÁCIES INDEPENDÊNCIA, QUARTZITO
  - LITOFÁCIES TAMBORIL-SANTA QUITÉRIA, QUARTZITO
  - LITOFÁCIES TAMBORIL-SANTA QUITÉRIA, ROCHA CALCISSILICÁTICA
  - UNIDADE TAMBORIL-SANTA QUITÉRIA, DIATEXITO
  - UNIDADE TAMBORIL-SANTA QUITÉRIA, METATEXITO

Fonte: Consiste nas unidades geológicas apresentadas na FOLHA QUIXADÁ SB. 24-V-B, com escala equivalente a 1:250.000  
 Realizada pelo Programa Geologia do Brasil Interagração Geológica Regional - CPRM, 2007.

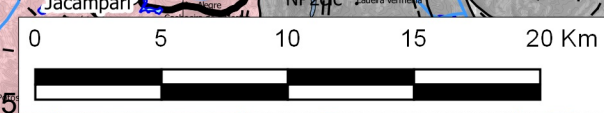
- CONVENÇÕES**
- LOCALIDADES
  - RODOVIA VICINAL
  - CURSOS D'ÁGUA
  - SEDES DISTRITAIS
  - RODOVIA FEDERAL
  - LIMITE MUNICIPAL
  - SEDES MUNICIPAIS
  - RODOVIA ESTADUAL
  - CORPOS HÍDRICOS
  - LINHA DE ALTA TENSÃO

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE  
 COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

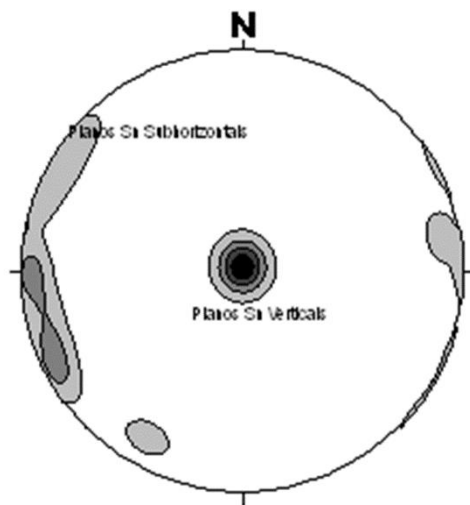
Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 2.1 - Mapa das Unidades Geológicas

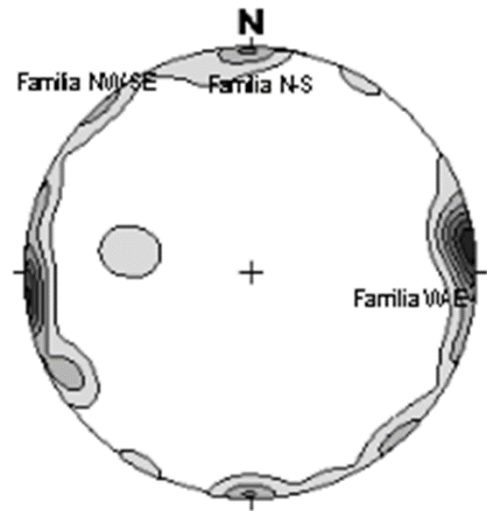
Contrato	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:300.000
	Sistema Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data:	Fevereiro/ 2021
	Projeção: Transverse Mercator DATUM: SIRGAS 2000	Fonte:	CPRM, 2007
Empresa:			







**Figura 2.2 - Estereograma da foliação S<sub>n</sub> que mostra predomínio de planos subhorizontais no granito equigranular e planos verticais nos gnaisses migmatíticos.**



**Figura 2.3- Estereograma das famílias de fraturas presentes nas rochas do eixo e vertedouro.**

O vertedouro da barragem situa-se na ombreira esquerda, sendo apoiado em uma elevação rochosa, composta de rocha granítica de composição quartzo feldspática, homogêneo a equigranular com variações de porções porfíricas. Apresenta foliação magmática S<sub>n</sub> subhorizontal com orientação 270az/5, 280az/7, 240az/6.

### 2.2.2 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

A compartimentação do relevo do território da Bacia Hidrográfica do Acaraú é representada, basicamente, por cinco domínios geomorfológicos: Planície Litorânea, Glacis Pré-Litorâneos dissecados em interflúvios tabulares, Depressão Sertaneja, Maciços Residuais e Planalto da Ibiapaba, cujos limites são estabelecidos com base na homogeneidade das formas de relevo, posicionamento altimétrico, estrutura geológica, atividade tectônica, bem como nas características do solo e vegetação.

Na região onde será assente o empreendimento observam-se as seguintes unidades de relevo: a Depressão Sertaneja, Maciços Residuais e as Planícies Fluviais do riacho dos Macacos e tributários. A Depressão Sertaneja é o domínio geomorfológico de maior representatividade na região. Corresponde a uma superfície de aplainamento, onde o trabalho erosivo se fez sobre as rochas do Complexo Tamboril-Santa Quitéria. Este domínio geomorfológico caracteriza-se por apresentar topografia plana ou levemente ondulada, cortada ocasionalmente, por afloramentos rochosos.

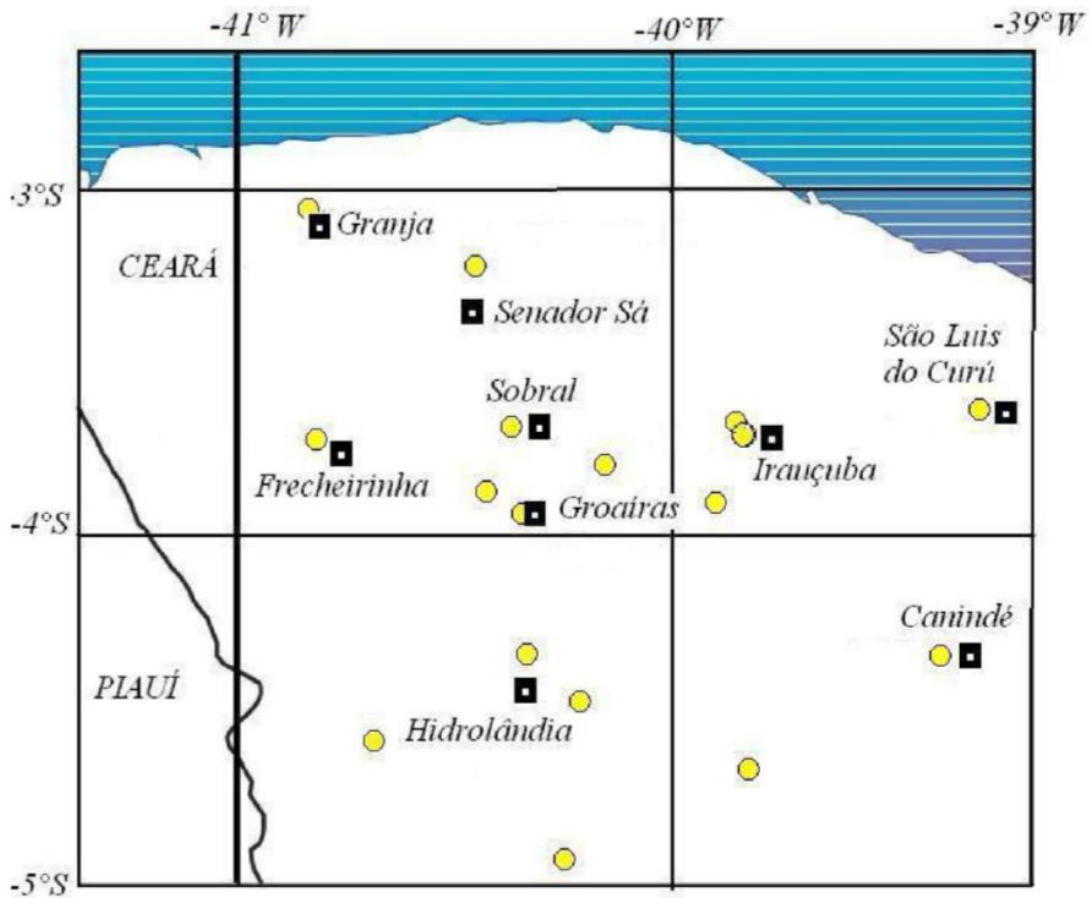
A monotonia das formas planas a suavemente onduladas da Depressão Sertaneja, vez por outra é interrompida pela forte ruptura de declive das serras e morros residuais. Esses relevos são constituídos, predominantemente por rochas graníticas ou quartzíticas e foram formados a partir da erosão diferencial que rebaixou as áreas circundantes, de constituição litológica menos resistente. Apresentam-se dissecados em feições de colinas e em forma de inselbergs. Na região da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido os acidentes topográficos que mais se destacam na paisagem são as serras do Ribeiro, do Salgado, das Aroeiras, das Matas, do Uruguai, do Paraná, das Cobras, Canabrava, do Tope, da Belamina e do Encanto, entre outros.

Com relação às planícies fluviais, na região do empreendimento destaca-se a planície fluvial do riacho dos Macacos, como a mais significativa. São áreas sujeitas a alagamentos periódicos nas épocas de maior pluviosidade e, conseqüentemente, maiores volumes d'água nos rios. Na região, os vales são estreitos e relativamente bem entalhados.

Quanto à ocorrência de relevo cárstico, na região este tipo de relevo se encontra associado às rochas carbonáticas, no caso os calcários do Complexo Ceará (Unidade Independência), que ocorre na porção leste do município de Santa Quitéria, fora do território da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido. Ressalta-se, todavia, que não foi identificada por ocasião da execução dos estudos topográficos e geológico/geotécnicos desenvolvidos, a ocorrência de formações de relevo cárstico na área do empreendimento ora em análise.

### **2.2.3 - SISMICIDADE**

Com relação ao panorama sismotectônico, a área do estudo encontra-se posicionada na região noroeste do Ceará, considerada uma das principais áreas sísmicas do Nordeste brasileiro, contando com importantes estruturas tectônicas mapeadas (Falha Café – Ipueiras e o Lineamento Sobral – Pedro II) e com um significativo número de eventos sísmicos registrados desde o século passado, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.4**.



**Figura 2.4 - Sismicidade na Região Nordeste do Ceará**

Fonte: FERREIRA & ASSUMPCÃO, 1983; BERROCAL et al, 1984.

Nota: Os retângulos escuros representam as cidades, e os círculos amarelos, os epicentros de sismos históricos e instrumentais.

Quanto à ocorrência de eventos sísmicos mais recentes na região noroeste do Estado do Ceará, levantamento efetuado junto ao Blog Sismos do Nordeste operado pelo Laboratório Sismológico Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LabSis/UFRN) revela a ocorrência de mais 3 sismos com intensidade igual ou superior a 3,0mb na região da Zona Sísmica de Acaraú, em 2015, sendo um na região da Serra da Meruoca com intensidade de 3,2 mb e os outros dois em Irauçuba com intensidades de 3,3 mb e 3,8 mb.

Toda região envolvida por esta ação sísmica está geologicamente inserida no Domínio Setentrional da Província Borborema (PB), nos subdomínios tectônicos do Médio Coreaú (SDMC) e do Ceará Central (SDCC). O SDMC comporta o sistema de dobramentos marginais do Médio Coreaú e um sistema de falhas paralelas de direção NE-SO, estruturase em uma sucessão de horsts e grabens, orientados conforme o sistema de falha (NE-

SO), o que indica uma grande mobilidade tectônica da região nos períodos finais do Pré-Cambriano e no Paleozóico Inferior, com reativações secundárias em períodos mais recentes (MOURA-FÉ, 2015).

A região Noroeste do Ceará, onde encontra-se posicionada a área do estudo, possui importantes estruturas tectônicas mapeadas, destacando-se o Lineamento Transbrasiliano (cuja secção na área de estudo é conhecida como Lineamento Sobral-Pedro II), uma gigantesca faixa milonítica que se estende para Nordeste, na África Ocidental (falha de Kandi), e para Sudoeste, até a região central do Brasil (CABY, 1989; CABY et al., 1995). A extensão deste lineamento implica em um rejeito substancial (transcorrente dextral), dificultando a correlação entre as unidades lito-tectônicas de cada lado desta zona milonítica (JARDIM DE SÁ, 1994).

Nos dados obtidos pela rede sismográfica instalada em Sobral, foi possível obter uma estimativa da zona sísmica ativa, com profundidade variando entre 1 e 8 km e com aproximadamente 6 km de extensão, no plano horizontal, orientada na direção aproximada E-W. As estações SBBO e SBSL estão localizadas praticamente sobre os epicentros, o que possibilitou encontrar erros mínimos verticais e horizontais nas localizações dos sismos. Os resultados obtidos pelos estudos realizados até o momento indicam que nem sempre é possível obter correlação entre sismicidade e falhas mapeadas.

Em suma, apesar da proximidade da área do estudo com as megaestruturas tectônicas, anteriormente referidas, nos estudos desenvolvidos até o presente momento, a sismicidade no Noroeste do Ceará não foi correlacionada diretamente ao Lineamento Sobral-Pedro II. Para se estabelecer uma correlação confiável entre atividade sísmica e as estruturas geológicas, seria necessário dispor de um conjunto mais abrangente de dados sismológicos, geológicos e geofísicos. Mesmo assim, a sismicidade regional está longe de poder ser tida como desprezível, devendo ser levada em consideração, em função de sua magnitude histórica, no estudo e dimensionamento da Barragem Poço Comprido.

#### **2.2.4 - RECURSOS MINERAIS**

Quanto à interferência do futuro reservatório com áreas com potencial mineral, segundo o Atlas Geológico e da Mineração do Ceará, publicado pela SRH em 2017, o vale do riacho dos Macacos conta com ocorrências de minério de ferro, na região dos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia, algumas destas posicionadas na bacia hidráulica da

Barragem Poço Comprido. Apresenta, também, áreas em processo de licenciamento para exploração de ouro, estando estas posicionadas próximo à confluência deste curso d'água com o rio Acaraú, a jusante do eixo barrável da Barragem Poço Comprido.

Constata-se, ainda, no território do município de Santa Quitéria ocorrências de manganês e a exploração de rochas ornamentais, ametista e calcário, este último vinculado ao domínio das rochas do Complexo Ceará (Unidade Independência), que ocorrem no extremo leste do território deste município, na sub-bacia do rio Groaíras.

Destaca-se, também, no cenário minerário do município de Santa Quitéria a ocorrência de urânio associado a fosfato, cuja exploração foi proposta pelo Consórcio formado pela INB - Indústrias Nucleares do Brasil e Galvani Indústria, Comércio e Serviços S.A., no Projeto Santa Quitéria, que teve seu processo de licenciamento junto ao IBAMA iniciado em meados de 2014. Ressalta-se, todavia, que em junho de 2020, foi encaminhado ao citado órgão novo pedido de licenciamento para implantação do projeto, o qual contempla readequações em seu escopo. Este empreendimento seria implantado na sub-bacia do rio Groaíras, afluente de primeira ordem do rio Acaraú, portanto, fora da bacia de contribuição da futura Barragem Poço Comprido.

Com base em consulta efetuada junto ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE e ao Cadastro Mineiro, em março de 2021, visando a identificação de áreas com potencial mineral requeridas junto à ANM – Agência Nacional de Mineração, constatou-se que o somatório das áreas requeridas para mineração posicionadas dentro da AID, corresponde a 99,98% da área total. As extensões das áreas requeridas são bastante expressivas oscilando entre 1,02 e 1.559,12 ha, com estas ocupando quase que integralmente a AID do barramento (**Figura 2.5**).

Ressalta-se, todavia, que das 15 áreas requeridas junto à ANM para mineração na Área de Influência Direta da Barragem Poço Comprido, 66,67% está com desistência de requerimento de pesquisa homologada junto a este órgão. Assim sendo, apenas 5 (cinco) áreas, ainda estão com processos ativos, sendo uma de granito, que está apta para disponibilidade; uma de quartzito com requerimento de lavra para uso em revestimento; duas de areia com licenciamento; e uma de minério de cobre voltada para o uso industrial e que está em fase de requerimento de pesquisa.

### **2.2.5 - INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS DE RELEVO CÁRSTICO**

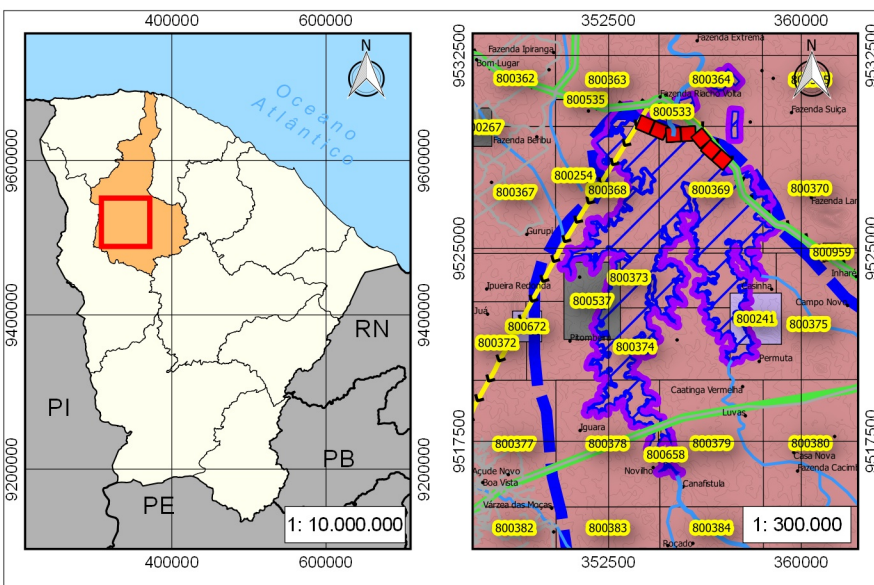
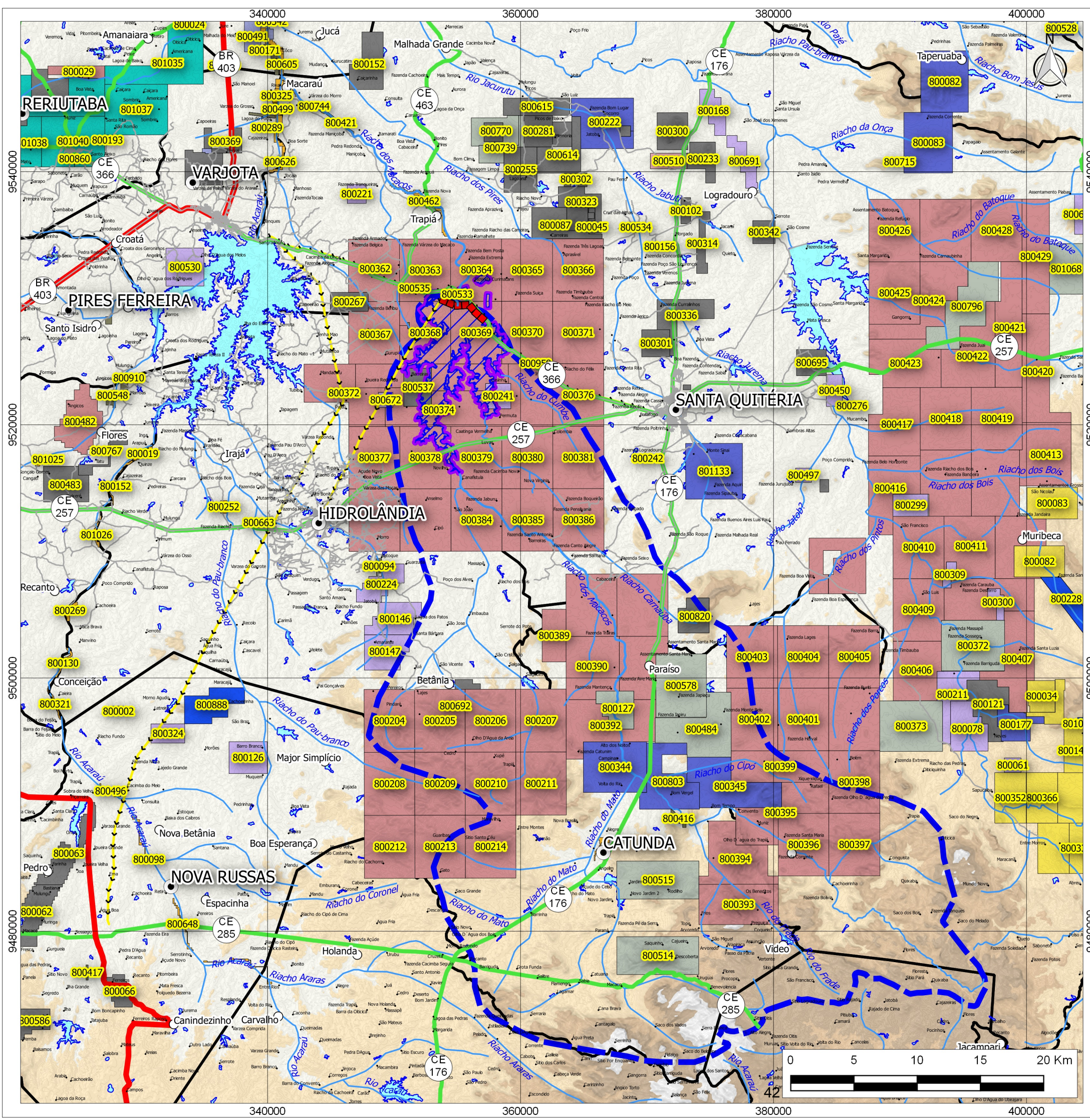
Quanto à ocorrência de relevo cárstico, não foi identificada, por ocasião da execução dos estudos topográficos e geológico/geotécnicos, esse tipo de formação na região da área de influência da Barragem Poço Comprido.

Ressalta-se, todavia, a presença de rochas carbonáticas na porção Leste do território do município de Santa Quitéria, no caso os metacalcários do Complexo Ceará (Unidade Canindé e Unidade Independência), os quais ocorrem no território da sub-bacia do rio Groaíras, portanto, fora das áreas de influência da Barragem Poço Comprido.

### **2.2.6 - INTERFERÊNCIAS COM PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ESPELEOLÓGICO**

O Estado do Ceará possui várias concentrações de fósseis distribuídas pelo seu território, tanto nas bacias sedimentares conhecidas (Parnaíba, Araripe, Potiguar, Iguatu, Icó, Lima Campos, Malhada Vermelha, etc.) como ocorrências isoladas em depósitos sedimentares de idades geológicas mais recentes (Período Quaternário).





**LEGENDA**

- BARRAMENTO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)
- BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

Nota:  
 (\*) Engloba a Bacia Hidráulica do Reservatório, as Jazidas de Empréstimos e o Canteiro de Obras  
 (\*\*) Engloba a ADA e a Área de Proteção Permanente – APP do Reservatório (100m)

**ÁREAS REQUERIDAS À ANM**

<span style="background-color: orange; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> AREIA	<span style="background-color: pink; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> ILMENITA	<span style="background-color: lightblue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> QUARTZITO
<span style="background-color: brown; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> ARGILA	<span style="background-color: purple; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> AMETISTA	<span style="background-color: cyan; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> MINÉRIO DE ZINCO
<span style="background-color: grey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> GNAISSE	<span style="background-color: blue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> MÁRMORE	<span style="background-color: lightgrey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> MINÉRIO DE FERRO
<span style="background-color: darkblue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> FOSFATO	<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> CALCÁRIO	<span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> MINÉRIO DE COBRE
<span style="background-color: black; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> GRANITO	<span style="background-color: lightcyan; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> PEGMATITO	<span style="background-color: darkgrey; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> GRANITO ORNAMENTAL

Fonte: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/acesso-a-sistemas/sistema-de-informacoes-geograficas-da-mineracao-sigmine>

**CONVENÇÕES**

<span style="color: black;">•</span> LOCALIDADES	<span style="border-bottom: 2px solid green; width: 20px; display: inline-block;"></span> RODOVIA ESTADUAL
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> SEDES DISTRITAIS	<span style="border-bottom: 2px dashed yellow; width: 20px; display: inline-block;"></span> LINHA DE ALTA TENSÃO
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> SEDES MUNICIPAIS	<span style="border-bottom: 1px solid blue; width: 20px; display: inline-block;"></span> CURSOS D'ÁGUA
<span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; display: inline-block;"></span> RODOVIA VICINAL	<span style="background-color: lightblue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> CORPOS HÍDRICOS
<span style="border-bottom: 2px solid red; width: 20px; display: inline-block;"></span> RODOVIA FEDERAL	<span style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> LIMITE MUNICIPAL

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE**  
**COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 2.5 - Áreas Requeridas da ANM

Contrato: 009/2019/COGERH/CE	Escala: 1:300.000
Sistema Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data: Fevereiro/ 2021
Projeção: Transverse Mercator	Fonte: ANM, 2015
DATUM: SIRGAS 2000	

Empresa:



Dentre os municípios que apresentam área na bacia hidrográfica da Barragem Poço Comprido, apenas Santa Quitéria conta com a ocorrência de um sítio fossilífero cadastrado no sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Trata-se de um afloramento identificado na localidade Ladeira do Urubu, sítio Boa Vista, situado a cerca de 17 km a jusante do eixo do barramento, fora da área de influência direta do projeto.

A área das obras da Barragem Poço Comprido e sua respectiva bacia hidráulica, serão todos implantados sobre rochas cristalinas pertencentes ao Complexo Tamboril-Santa Quitéria, além de interceptarem coberturas sedimentares de idade quaternária, representadas pelos sedimentos aluvionares. A priori, não foi constatado na área das obras e da bacia hidráulica a ocorrência de sítios paleontológicos tombados ou apenas identificados preliminarmente pelo órgão competente, no caso a ANM.

Com relação ao patrimônio espeleológico, conforme consulta ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE (CECAV/ICMBIO), também foi identificado em Santa Quitéria, mais especificamente na sub-bacia do rio Groaíras, a existência de 74 cavidades cadastradas, em 2016, pelas Indústrias Nucleares do Brasil – INB. Tais ocorrências estão situadas fora da área de influência da Barragem Poço Comprido, distando cerca de 62 km da bacia hidráulica do futuro reservatório.

### **2.2.7 - RECURSOS EDÁFICOS**

Na Bacia Hidrográfica do Acaraú, em decorrência de sua grande dimensão e dinâmica ambiental, ocorrem cerca de 12 classes de solos compondo associações, aparecendo como classes dominantes os Luvisolos, seguidos pelos Argissolos (NASCIMENTO, 2008).

Analisando a distribuição dos principais tipos de solos nas áreas dos municípios integrantes da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido observa-se o predomínio dos solos do tipo Luvisolos, que formam associação com Neossolos Litólicos e Planossolos Nátricos, ocorrendo de forma representativa nos territórios de Hidrolândia, Santa Quitéria e Catunda. Em seguida aparecem os Argissolos Vermelho Amarelo e os Neossolos Litólicos associados às regiões de alto e médio cursos da bacia de contribuição, ambos ocorrendo nos territórios destes três municípios. Aparecem, ainda, com pouca

representatividade manchas de Planossolos Nátricos, no médio e baixo cursos, vinculados aos territórios dos municípios de Santa Quitéria e Catunda.

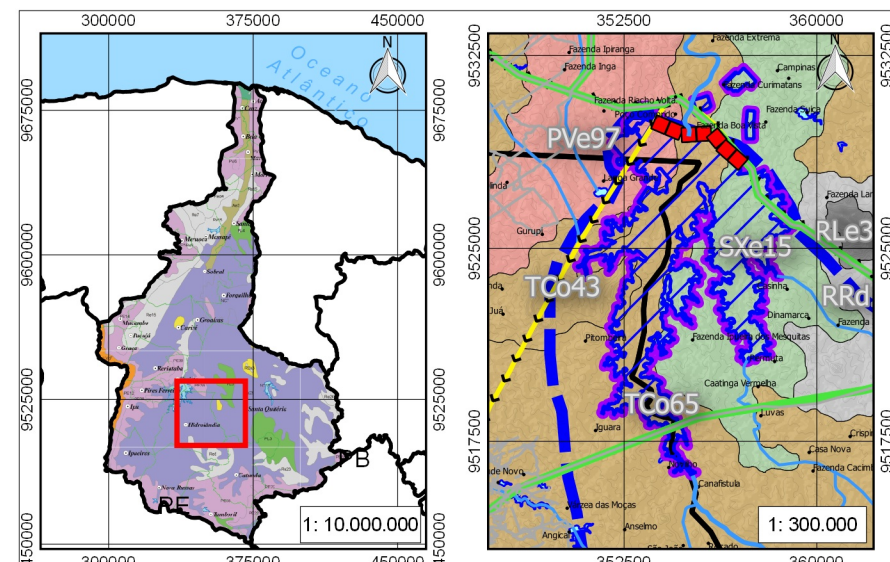
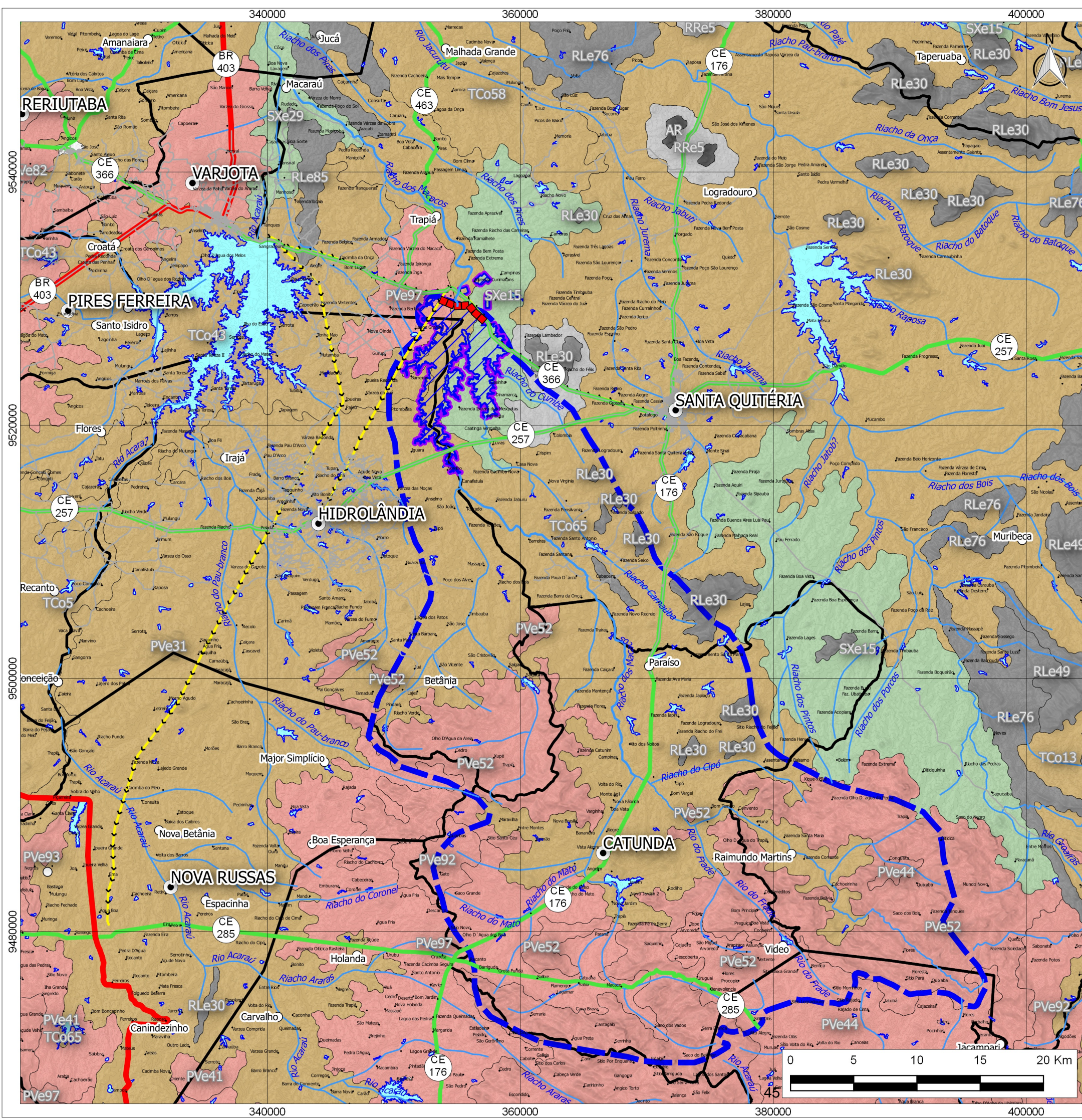
Quanto à área da bacia hidráulica do barramento, observa-se a predominância de solos do tipo Luvisolos em associação com Neossolos Litólicos e Planossolos Nátricos, os quais apresentam limitações ao uso agrícola. Observa-se, ainda, a ocorrência de uma pequena mancha de Neossolos Litólicos e outra de Planossolos Nátricos como elementos principais. Aparecem, ainda, com menor expressividade os Aluviões vinculados ao vale do riacho dos Macacos e seus tributários (**Figura 2.6**).

### **2.2.8 - USO ATUAL DOS SOLOS**

A Bacia do Acaraú apresenta um elevado grau de antropização associado aos plantios de culturas temporárias e perenes, bem como ao desenvolvimento da pecuária. Tais atividades contribuem para o predomínio de zonas desmatadas ao longo de sua extensão, principalmente às margens do rio. Na bacia os trechos de vegetação nativa mais expressivos ocorrem na porção norte, no município de Meruoca, e na porção oeste da bacia. Com relação aos aglomerados populacionais se destacam Sobral e Acaraú, ao leste da bacia.

Na área da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido a perda das características naturais da cobertura vegetal apresenta-se mais intensa ao longo dos principais cursos d'água (riacho dos Macacos e tributários), estando as denominadas terras altas relativamente preservadas, o que se deve, principalmente, à escassez de recursos hídricos na região. Foi constatada a presença de apenas um núcleo urbano de porte na bacia de contribuição do futuro reservatório, que poderia vir a contribuir para a poluição das águas represadas. Não foram identificadas áreas hidroagrícolas de porte significativo na região.





**LEGENDA**

- BARRAMENTO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)
- BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

Nota:  
 (\*) Engloba a Bacia Hidráulica do Reservatório, as Jazidas de Empréstimos e o Canteiro de Obras  
 (\*\*) Engloba a ADA e a Área de Proteção Permanente – APP do Reservatório (100m)

**UNIDADES PEDOLÓGICAS**

- LAd - LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO
- LVe - LATOSSOLO VERMELHO EUTRÓFICO
- MDo - CHERNOSSOLO RÊNDZICO ÓRTICO
- PVAe - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO
- PVe - ARGISSOLO VERMELHO EUTRÓFICO
- RLd - NEOSSOLO LITÓLICO DISTRÓFICO
- RLe - NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO
- RQo - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO
- RRd - NEOSSOLO REGOLÍTICO DISTRÓFICO
- RRe - NEOSSOLO REGOLÍTICO EUTRÓFICO
- SXe - PLANOSSOLO HÁPLICO EUTRÓFICO
- TCo - LUVISSOLO CRÔMICO ÓRTICO
- Vxo - VERTISSOLO HÁPLICO ÓRTICO

**CONVENÇÕES**

- LOCALIDADES
- SEDES DISTRITAIS
- SEDES MUNICIPAIS
- RODOVIA VICINAL
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LINHA DE ALTA TENSÃO
- CURSOS D'ÁGUA
- CORPOS HÍDRICOS
- LIMITE MUNICIPAL

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE  
 COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 2.6 - Mapa de Solos

Contrato	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:300.000
Sistema Coordenadas:	SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data:	Fevereiro/ 2021
Projeção:	Transverse Mercator	Fonte:	IPECE, 2015
DATUM:	SIRGAS 2000		

Empresa:



A região onde se encontra demarcada a Barragem Poço Comprido caracteriza-se como uma zona de baixa a média potencialidade agrícola, onde a pecuária é a atividade principal, sendo caracterizada pela criação extensiva a semi-intensiva de bovinos de corte, além de ovinos e caprinos. A agricultura está baseada no cultivo de culturas de subsistência (feijão e milho) voltadas predominantemente para o autoconsumo, sendo apenas uma pequena parcela destinada à comercialização. A agricultura irrigada é relativamente difundida na região, sendo destinada aos cultivos de frutíferas. A escassez de recursos hídricos constitui fator limitante para o desenvolvimento da atividade. O principal método de irrigação utilizado é aspersão convencional.

As culturas temporárias são plantadas de forma cíclica, geralmente durante o período chuvoso, sendo que após a colheita a área é abandonada ou utilizada como pasto para o rebanho bovino, ou então, reservada para plantios futuros. Com relação às culturas permanentes (castanha de caju, banana, coco da baía, manga, etc.) observa-se que estas ocorrem mais frequentemente nas proximidades das habitações, formando pequenos pomares e também em cultivos irrigados. As áreas antropizadas e com solos expostos perfazem 28,0% da área total da bacia hidráulica.

Na área do estudo a caatinga apresenta-se relativamente preservada, sendo observados trechos com cobertura vegetal descaracterizada pela interferência antrópica, através do cultivo de culturas de subsistência, formação de pastagens e retirada da lenha. A degeneração da caatinga arbórea determina a maior expansão das espécies arbustivas, reduzindo a diversidade da flora e modificando o equilíbrio ecológico. Na área da bacia hidráulica da Barragem Poço Comprido a vegetação de caatinga de porte arbóreo aparece recoberto cerca de 55,0% da sua área, e 17,0% ocupado pela caatinga arbustiva aberta.

Observa-se ao longo do curso d'água e de seus principais tributários a substituição da cobertura vegetal por cultivos de subsistência e irrigação de culturas perenes, principalmente na área do eixo do barramento e no trecho intermediário da bacia hidráulica. Nas encostas lindeiras à margem esquerda do riacho dos Macacos, mais especificamente entre as localidades de Barreiras e Pitombeira, a cobertura vegetal composta pela caatinga arbórea apresenta-se preservada tendo em vista o relevo relativamente movimentado da região. Na margem direita, nas proximidades da CE-257, a cobertura vegetal encontra-se bastante degradada, predominando as atividades antrópicas.



## 2.2.9 - ASPECTOS CLIMÁTICOS

Segundo a classificação de Köppen, a área do empreendimento possui um clima do tipo BSw'h': - Tropical Quente Semiárido, com estação chuvosa se atrasando para o outono e temperatura superior a 18° C no mês mais frio, estando associado à Região do Sertão. Dentro dos parâmetros estabelecidos por Gaussen, o clima local é 4aTh – clima tropical quente de seca acentuada (seca de inverno), com índice xerotérmico de 150 a 200, apresentando de 7 a 8 meses secos.

Para caracterização do clima da área do projeto, foi selecionada a Estação Sobral, localizada no município homônimo, como representativa das condições meteorológicas da área do empreendimento, sendo para pluviometria adotado os dados do Posto de Santa Quitéria, operado pela FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Os dados dos demais parâmetros foram obtidos na publicação Normais Climatológicas (1961-1990) emitida pelo INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, na qual consta a média da série histórica do período de 1961/1990.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril, que responde por 69,97% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho este índice oscila em torno de 95,92%.

A pluviometria média anual atinge 715,4 mm, podendo-se constatar desvios acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular das chuvas. No período de julho a novembro ocorre uma queda progressiva das precipitações, que chegam a atingir valores praticamente nulos, com setembro e outubro os meses mais secos na região de Santa Quitéria, apresentando médias praticamente nulas.

A temperatura média anual oscila entre 24,9°C e 27,2°C, apresentando, no decorrer do dia, valores mínimos entre 6 e 7 horas e máximos entre 14 e 15 horas. Os meses de outubro a dezembro e de janeiro a março apresentam as mais altas temperaturas do ano, enquanto as menores temperaturas são registradas nos meses de abril, maio e junho. A

média das máximas é de 33,3°C e a média das mínimas é de 22,0°C. Devido à proximidade da linha do Equador, a oscilação térmica anual não ultrapassa a 3°C.

A umidade relativa média anual para uma série de dados compreendida entre 1961 e 1990, é de 67,9%, apresentando seus maiores valores no período março/maio, quando ultrapassa 80,0%. Já no período de estiagem, as taxas decrescem, atingindo valores entre 55,0 e 58,0%, de agosto a novembro.

A insolação média anual é da ordem de 2.416,6 horas, o que corresponderia, em tese, a aproximadamente 55,2% dos dias do ano com luz solar direta. O trimestre de maior insolação é o de agosto/outubro e o de menor insolação é o de fevereiro/abril.

A nebulosidade definida como as décimas partes encobertas do céu, apresenta valores máximos nos meses mais chuvosos, chegando a atingir 7,0 décimos no período fevereiro/abril e o mínimo de 3,0 décimos nos meses de agosto e setembro, período de estiagem. A nebulosidade média anual atinge 5,3 décimos.

A evaporação média anual é da ordem de 1.914,7 mm, com o período de estiagem (julho/dezembro) respondendo por 63,7% do total anual, apresentando no mês de ápice, taxa média em torno de 9,4 mm/dia. Nos meses chuvosos, essa taxa cai para 3,9 mm/dia, sendo que o trimestre março/maio responde por apenas 15,5% da evaporação anual.

## 2.2.10 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Situada sobre terrenos de formação geológica predominantemente cristalina, razão de seu alto poder de escoamento e possuindo uma rede de drenagem dendrítica, a bacia hidrográfica do rio Acaraú drena uma área de 14.422,9 km<sup>2</sup>, abrangendo, praticamente, 10,0% do território cearense (**Figura 2.7**). Ao longo de seu curso o rio Acaraú percorre um total de 315,0 km, se desenvolvendo no sentido sul/norte, desde suas cabeceiras na Serra das Matas até desaguar no Oceano Atlântico, nas proximidades da cidade de Acaraú.

Apresenta uma forte declividade no seu trecho inicial, dado o relevo montanhoso, reduzindo-se bastante no seu primeiro terço, traduzindo a predominância do relevo suave que caracteriza a bacia.

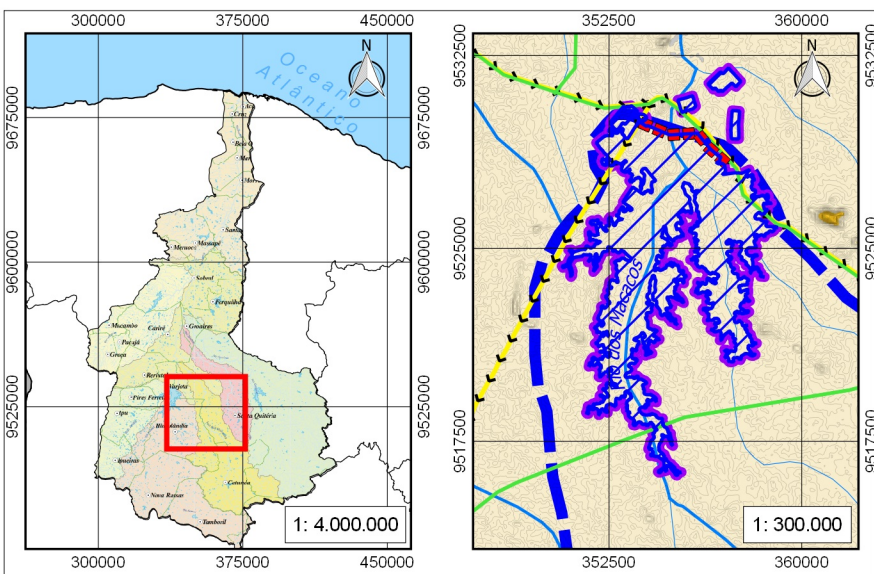
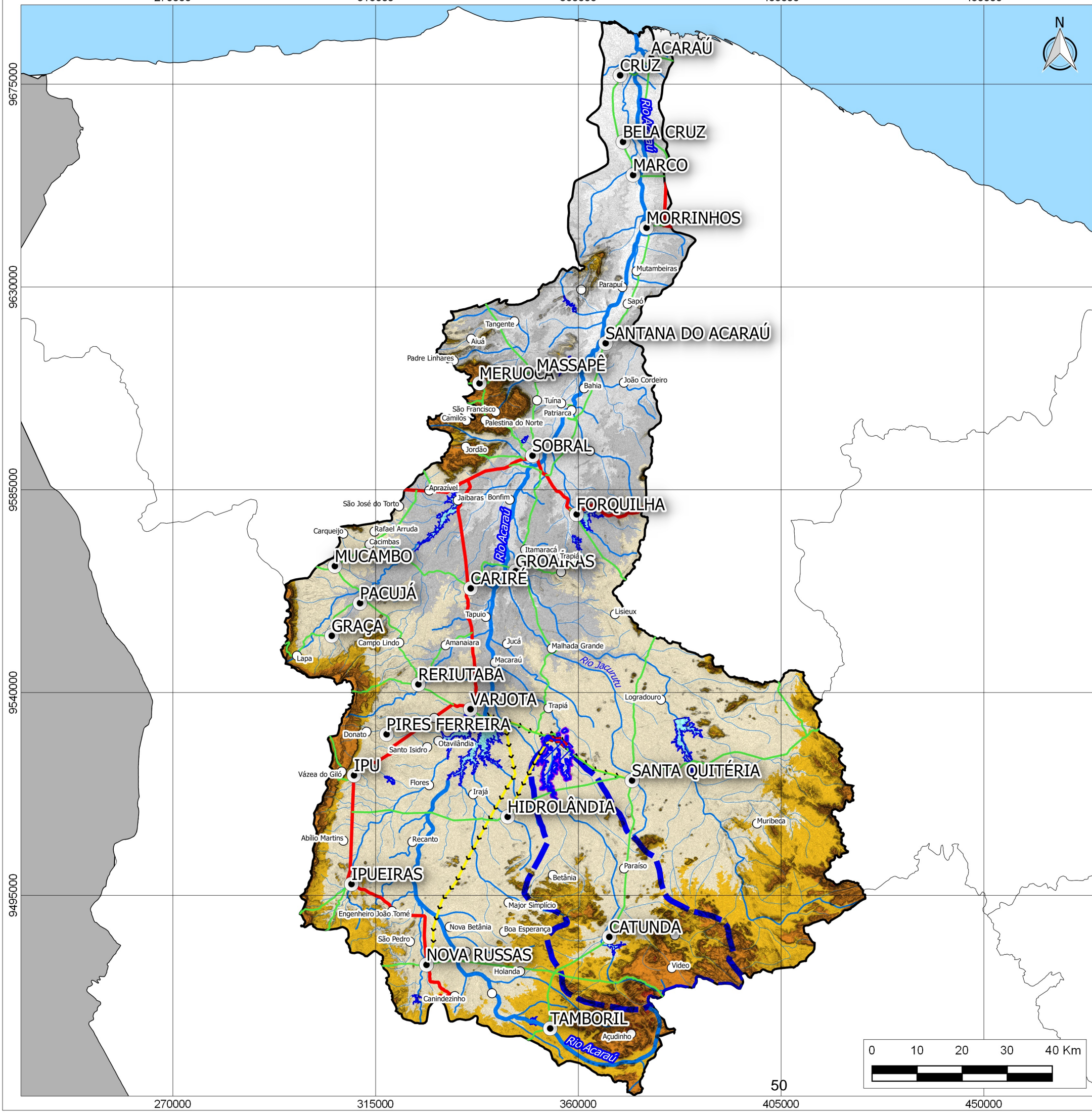
Embora apresentando índice de compacidade de 1,85 e fator de forma igual a 0,15, que não favorecem a formação de picos de cheias, são verificadas grandes enchentes na

sua parcela final devido tanto à pluviometria das regiões montanhosas. Destacam-se como principais afluentes do Acaraú, os rios dos Macacos, Groaíras, Jacurutu e Sabonete pela margem direita, os dois primeiros com sub-bacias de grande porte. Pela margem esquerda, o afluente de maior destaque é o rio Jaibaras.

O nível de açudagem na Bacia do Acaraú é considerável, contando com a presença de 20 reservatórios de grande e médio porte no seu território, perfazendo um volume de acumulação de 1.731,9 hm<sup>3</sup>. De acordo com Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará – PERH, o número total de açudes nesta bacia atinge 684 unidades, com volume global de armazenamento de 1,60 bilhões de m<sup>3</sup>.

Aparecem como reservatórios estratégicos para o suprimento hídrico do território desta bacia os açudes Araras (891,0hm<sup>3</sup>), Taquara (274,0hm<sup>3</sup>), Edson Queiroz (254,0hm<sup>3</sup>), Ayres de Sousa (104,43hm<sup>3</sup>), Acaraú Mirim (52,0 hm<sup>3</sup>), Forquilha (50,1hm<sup>3</sup>), Carão (26,23hm<sup>3</sup>), Arrebita (19,6 hm<sup>3</sup>), Carmina (13,62 hm<sup>3</sup>) e Farias de Sousa (12,23hm<sup>3</sup>). Destes reservatórios, apenas o Açude Carmina está posicionado na bacia de contribuição da futura Barragem Poço Comprido. No território da bacia estão previstos para implantação a Barragem Poço Comprido, que conta com recursos para este fim, além dos açudes Pedregulho, Pajé e do Morro.





**LEGENDA**

- BARRAMENTO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)
- BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

Nota:  
 (\*) Engloba a Bacia Hidráulica do Reservatório, as Jazidas de Empréstimos e o Canteiro de Obras  
 (\*\*) Engloba a ADA e a Área de Proteção Permanente – APP do Reservatório (100m)

**BACIA HIDROGRÁFICA DO ACARAU**

- CURSOS D'ÁGUA
- RIOS PRINCIPAIS
- CORPOS HÍDRICOS

Fonte: Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas (BHO), ANA, 2013.  
 Altas dos Recursos Hídricos do Ceará, COGERH, 2019.

**CONVENÇÕES**

- SEDE DISTRITAL
- SEDE MUNICIPAL
- RODOVIA ESTADUAL
- RODOVIA FEDERAL
- BACIAS HIDROGRÁFICAS
- LIMITE ESTADUAL

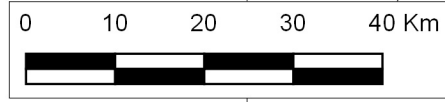
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE  
 COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 2.7 - Mapa da Região Hidrográfica do Acarau

Contrato	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:850.000
Sistema Coordenadas:	SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data:	Fevereiro/ 2021
Projeção:	Transverse Mercator	Fonte:	ANA/2013 COGERH, 2019
DATUM:	SIRGAS 2000		

Empresa:





Quanto aos sistemas adutores existentes no território da Bacia do Acaraú, dos sistemas em operação apenas um conta com fonte hídrica posicionada no território da Sub-bacia dos Macacos, mais especificamente na bacia de contribuição do futuro reservatório, o Sistema Adutor de Catunda, que abastece a cidade homônima com água captada no Açude Carmina. Os sistemas adutores que atendem as cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria têm como fontes hídricas os açudes Araras e Edson Queiroz, respectivamente, ambos posicionados fora da bacia de contribuição da futura Barragem Poço Comprido.

A Bacia Hidrográfica do Acaraú apresenta seu território subdividido em oito sub-bacias. A Barragem Poço Comprido deverá ser implantada na região da sub-bacia dos Macacos, que drena uma área de 1.634 km<sup>2</sup>. O riacho dos Macacos, tributário de 1ª ordem do rio Acaraú, nasce na Serra das Matas, municípios de Monsenhor Tabosa e Catunda, se desenvolvendo por cerca de 116,0 km até a sua confluência com o rio Acaraú, nas proximidades do distrito de Macaraú, Santa Quitéria.

A Barragem Poço Comprido deverá ser implantada na região de médio curso do riacho dos Macacos, com a sua bacia hidrográfica contribuinte drenando uma área de 1.461,20 km<sup>2</sup>. O vale tem sentido sul-norte, se desenvolvendo por cerca de 91,88 km numa rede de drenagem dendrítica, com altitude inicial de 690,0 m e declividade média de 5,77 m/km. Apresenta índice de compacidade de 2,08 e fator de forma de 0,33.

### **2.2.11 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

O território da Bacia do Acaraú apresenta dois tipos de sistemas aquíferos: o das rochas sedimentares (porosos e aluviais) e os das rochas cristalinas (fissurais). Os aquíferos porosos estão representados na Bacia do Acaraú, principalmente pelos arenitos da Formação Serra Grande, sedimentos arenosos da Formação Barreiras e das Dunas/Paleodunas, que ocorrem na sua região de baixo curso. Já o aquífero Aluvial está representado por depósitos sedimentares areno-argilosos recentes ao longo dos rios e riachos da bacia. Os aquíferos fissurais (fraturados) representados por rochas do embasamento cristalino pré-Cambriano ocupam a maior parte da área da bacia e graças a sua distribuição espacial são de grande importância para o abastecimento das populações interioranas, principalmente as difusas. A recarga destas fraturas se dá através dos rios e riachos que percorrem essas estruturas, o que ocorre somente no período chuvoso.



Na região de influência do empreendimento proposto predominam o aquífero cristalino e os depósitos aluvionares, ambos presentes em todos os municípios integrantes da bacia de contribuição do futuro reservatório. Os recursos hídricos subterrâneos da área do estudo, também, estão representados basicamente pelos aquíferos cristalino e Aluvial.

As Aluviões apresentam permeabilidade elevada a média, tendo sua alimentação assegurada pelas precipitações e pelas infiltrações laterais provenientes dos cursos d'água nos períodos de enchentes. Funcionam como exutórios a evapotranspiração e os rios para os quais as águas do aquífero são drenadas no período de estiagem. O potencial hidrogeológico explorável deste aquífero é considerado elevado a médio. Quanto à qualidade das águas, as Aluviões, apesar da alta vulnerabilidade à poluição, apresentam águas de boa potabilidade, com resíduo seco, quase sempre, inferior a 500 mg/l.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de aquífero fissural, apresentando a sua permeabilidade e coeficiente de armazenamento associados à extensão, grau de abertura e conexão das zonas de fraturamento das rochas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. A recarga se dá através da pluviometria, rede hidrográfica e Aluviões, apresentando, no entanto, a circulação bastante restrita.

Quanto à qualidade das águas, os aquíferos cristalinos apresentam potabilidade dentro do limite de passável a medíocre, podendo ser consumida pelo homem, em condições precárias, na ausência total de uma água de boa qualidade. A baixa qualidade da água é motivada pela elevada concentração salina, que está relacionada a três causas básicas: concentração de sais da rocha, decorrente da circulação deficiente; solubilização de sais da rocha em consequência de um longo tempo de contato; e infiltração de sais do meio não saturado para o interior dos aquíferos durante o processo de recarga através das águas pluviais. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas.

## **2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO**

### **2.3.1 - FLORA**

A cobertura vegetal da área de influência da Barragem Poço Comprido, por sua vez, pode ser dividida nas seguintes formações vegetais, com seus respectivos ecossistemas:

Floresta Caducifolia Espinhosa (Caatinga Arborea), Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Mata Seca), esta última ocorrendo apenas na região serrana do trecho superior da bacia, e Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (Mata Ciliar).

A vegetação de Caatinga ocupa a maior porção do território da área do estudo, encontrando-se associada aos domínios da depressão sertaneja, onde a deficiência hídrica é a característica mais marcante, juntamente com solos de pouca profundidade, frequentemente pedregosos. Constitui a vegetação típica dos sertões nordestinos, caracterizando-se por apresentar elevado grau de xerofitismo, caráter caducifoliar, grande ramificação dos troncos, o que dá a algumas árvores a aparência arbustiva, e frequência de plantas espinhosas.

A Caatinga Arborea apresenta árvores que podem atingir os doze metros de altura, as quais naturalmente apresentam-se relativamente adensadas, cujo dossel superior é ramificado e pouco espesso. O estrato arbustivo é relativamente rico em espécies, porém tal como na Caatinga Arbustivo-Arborea, seu estrato herbáceo é efêmero, só ocorrendo durante o período das chuvas. As principais espécies florísticas deste ambiente são: *Anadenanthera* sp (angico), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Cereus squamosus* (facheiro), *Tabebuia serratifolia* (pau-d'arco-amarelo), *Dimorphandra* sp (faveira), *Bauhinia forficata* (mororó), *Tabebuia avellanedea* (pau-d'arco-roxo), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Croton* sp (marmeleiro), *Orbygnia martiana* (babaçu), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Cereus gounelli* (xique-xique), *Bromelia laciniosa* (macambira), etc.

A degradação da Caatinga Arborea determina o aparecimento da Caatinga Arbustiva. Tal degradação, acelerada pelo homem, tem origem nos processos globais de degradação ambiental favorecidos pelos períodos críticos de semiaridez acentuada. As espécies mais frequentes nas Caatingas Arbustivas são: jurema (*Mimosa hostile*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), marmeleiro-preto (*Cróton sonderianus*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) e entre outras.

Na área do estudo a caatinga apresenta-se pouco preservada, sendo observados trechos consideráveis com cobertura vegetal degradada pela interferência antrópica, através do cultivo de culturas de subsistência, formação de pastagens e retirada da lenha. A degradação da Caatinga arborea determina a maior expansão das espécies arbustivas, reduzindo a diversidade da flora e modificando o equilíbrio ecológico. Na área da bacia

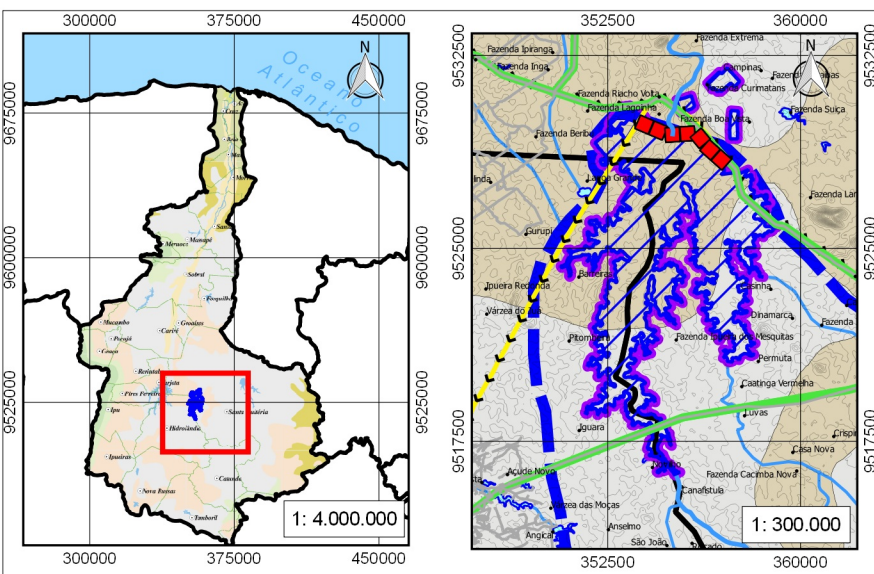
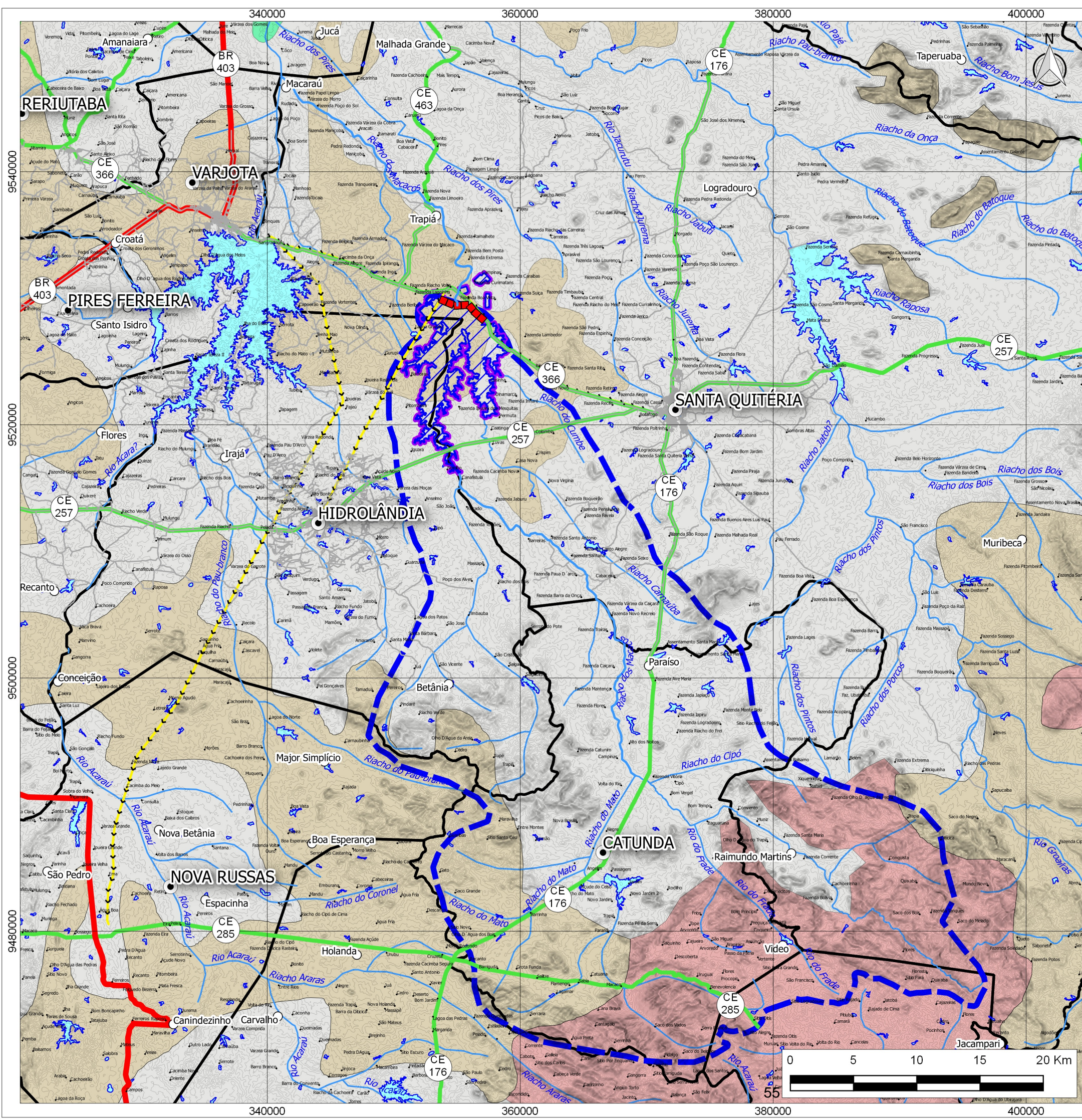
hidráulica da futura Barragem Poço Comprido a vegetação de caatinga arbórea aparece recobrando cerca de 55,0% da sua área, estando o restante ocupado pela caatinga arbustiva aberta (17,0%) e áreas antropizadas e com solo exposto (28,0%) (**Figura 2.8**).

Quanto à Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (matas ciliares), as planícies fluviais apresentam boas condições hídricas e solos férteis, favorecendo a instalação de uma cobertura vegetal, cuja fisionomia de mata galeria ou ciliar, contrasta com a vegetação caducifólia e de baixo porte dos interflúvios sertanejos. As principais espécies que habitam esse ecossistema são o mulungu (*Erythrina velutina*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), oiticica (*Licania rigida*) e ingá-bravo (*Lonchocarpus sericeus*), além de espécies arbustivas e trepadeiras. No território da área do estudo destacam-se as matas ciliares ou florestas ribeirinhas relacionadas às planícies do riacho dos Macacos e tributários. Ressalta-se, no entanto, que esta cobertura vegetal apresenta-se bastante degradada, sendo observado a substituição da vegetação nativa por cultivos agrícolas e áreas de pastagens.

### 2.3.2 - FAUNA

O levantamento faunístico da região onde a Barragem Poço Comprido encontra-se inserida foi realizado inicialmente por meio da coleta de dados secundários, seguida da busca de dados *in loco* com a utilização de métodos de manejo indireto dos espécimes. Os principais métodos consistiram na busca ativa por indivíduos, bem como a detecção de rastros, pegadas, áreas de uso, vocalizações e entrevistas.





**LEGENDA**

- BARRAMENTO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)
- BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

**VEGETAÇÃO**

- CAATINGA ARBUSTIVA ABERTA
- FLORESTA CADUCIFÓLIA ESPINHOSA (CAATINGA ARBÓREA)
- FLORESTA SUBCADUCIFÓLIA TROPICAL PLUVIAL (MATA SECA)

*Fonte: <http://atlas.cogerh.com.br/>*

**CONVENÇÕES**

- LOCALIDADES
- SEDES DISTRITAIS
- SEDES MUNICIPAIS
- RODOVIA VICINAL
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LINHA DE ALTA TENSÃO
- CURSOS D'ÁGUA
- CORPOS HÍDRICOS
- LIMITE MUNICIPAL

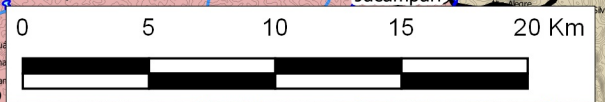
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE  
COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 2.8 - Mapa de Vegetação

Contrato	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:300.000
	Sistema Coordenadas:	Data:	Fevereiro/ 2021
	SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Fonte:	IPECE, 2015
	Projeção: Transverse Mercator		
	DATUM: SIRGAS 2000		

Empresa:





Mesmo com a pressão antrópica identificada na área de influência, a fauna local apresentou-se parcialmente diversificada, sendo composta por espécies típicas do domínio semiárido nordestino. Foram identificados no levantamento faunístico o total de 409 registros, sendo 39 mamíferos, 260 aves, 98 répteis Squamata, 12 anfíbios anuros. A classe de vertebrado mais facilmente detectada diretamente foram as aves, nas quais representaram 64% dos registros do estudo em questão.

Em termos de cadeia trófica, os mamíferos que ocorrem na região representam tanto a base (frutívoros e/ou herbívoros - preá, mocó) quanto o ápice da cadeia, aqui representada pelos carnívoros (gato mourisco, gato do mato), aparecendo, ainda, diversos indivíduos omnívoros, ou seja, que pertencem a mais de um nível alimentar (sagui, tatu-peba, etc.). A forma mais eficaz de registro da mastofauna foi através de entrevistas junto à população local, através das quais podemos registrar espécies muito vistas na área de estudo.

A ornitofauna apresenta-se bastante diversificada na região, todavia os desmatamentos e a ação dos caçadores, dado os seus valores ornamentais e canoros, são fatores que vem contribuindo para a redução do número de espécies na região. Na área em pauta a família mais bem representada foi a Tyrannidae, cuja maior representatividade está relacionada à sua alta representatividade na Caatinga. Em ambientes antropizados, os insetívoros e onívoros são as espécies de aves mais beneficiadas, pois as espécies desses grupos apresentam flexibilidade de forrageio e o seu alimento é disponível ao longo de todo o ano (Scherer et al. 2005).

Com relação à cadeia trófica, os ofídios são geralmente carnívoros, alimentando-se de diversas fontes proteicas (pequenos roedores, pássaros, rãs, tijubinas, outros ofídios, etc.), conforme a sua espécie. Entre os lagartos, a cadeia trófica apresenta-se mais diversificada, sendo observadas espécies insetívoras (tijubina), herbívoras (camaleão) e omnívoras (teju, calango). Quanto aos anfíbios, representados pelas famílias dos bufonídeos, hylídeos e leptodactílos, vivem nas áreas de entorno dos cursos d'água, alimentando-se preferencialmente de insetos.

Quanto à fauna piscícola dos recursos hídricos da região, as espécies nativas mais comuns são: piaba, traíra, cará, cascudinho, branquinha. Dentre as espécies exóticas aclimatizadas nos açudes da região destacam-se a tilápia e o tucunaré. Foram identificadas

12 espécies de peixes ao longo do riacho dos Macacos, sendo distribuídas em 4 ordens e 8 famílias. Espécies como Curimatã, Bodó, Cará, Mussum, Piaba, Piau, Traíra e Tucunaré, foram citadas por todos os pescadores entrevistados.

Quanto à cadeia trófica, a ictiofauna que habita os rios da região é composta, predominantemente, por espécies omnívoras (piaba, cará), que se alimentam de plâncton, insetos, moluscos, pequenos peixes, algas, etc. Foi constatada na área a presença da traíra e do tucunaré, espécies carnívoras consideradas inimigas da piscicultura. Aparecem, ainda, espécies plantófagas como a tilápia e detritívoras como é o caso do bodó, que tem habitat bentônico. Durante o período de realização do levantamento da fauna, o nível da água do riacho dos Macacos encontrava-se muito baixo para realização da pesca na área de estudo.

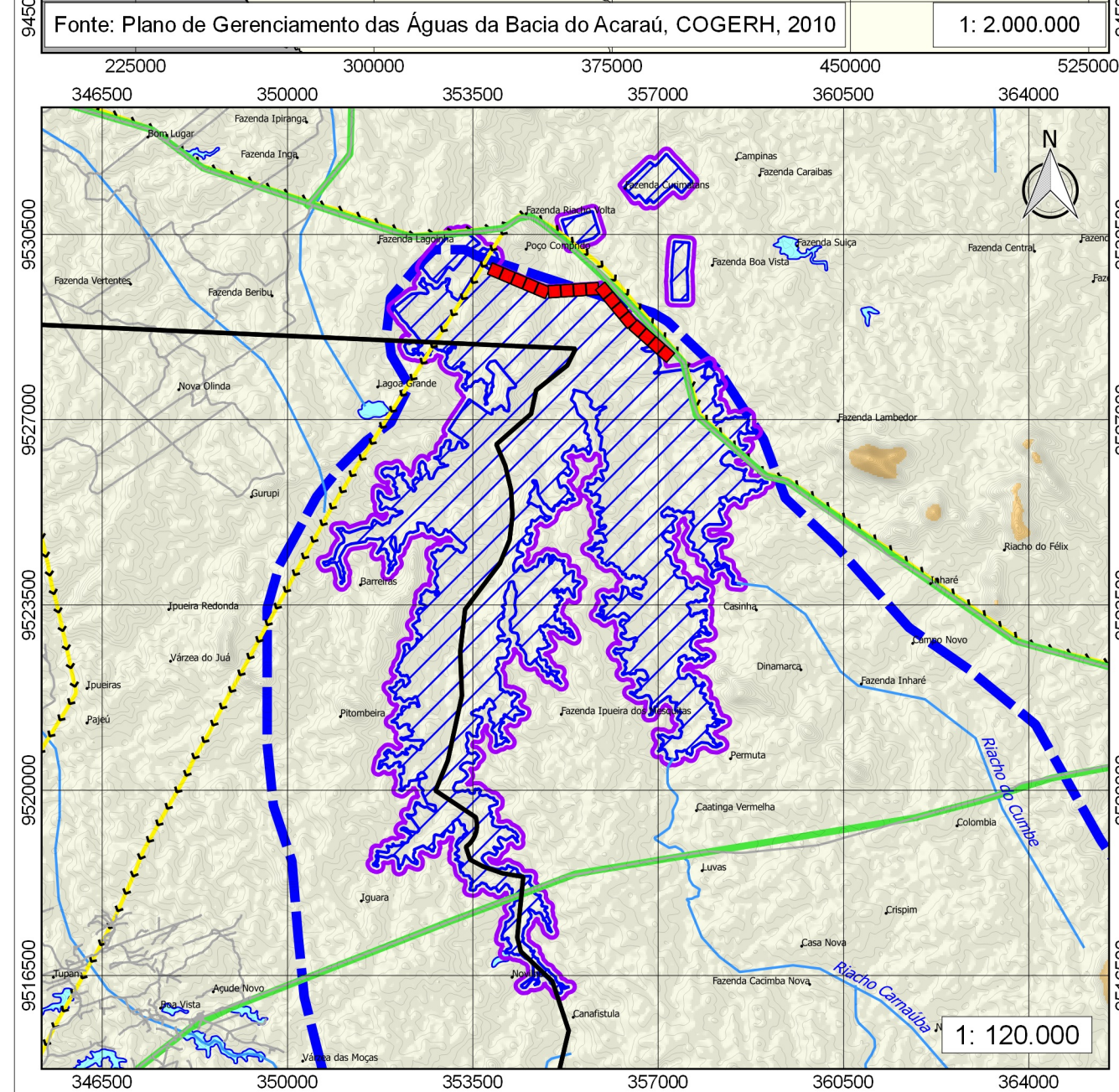
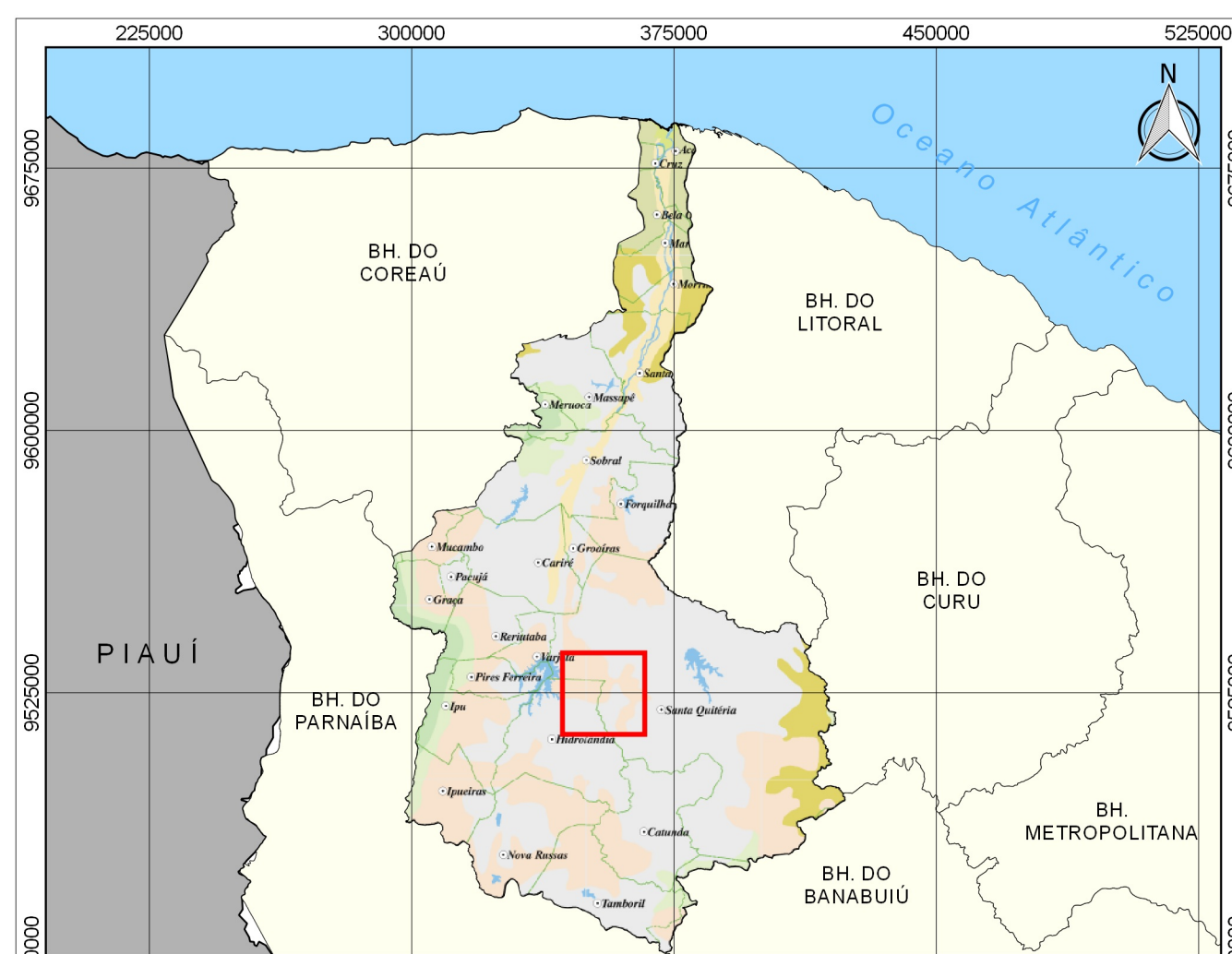
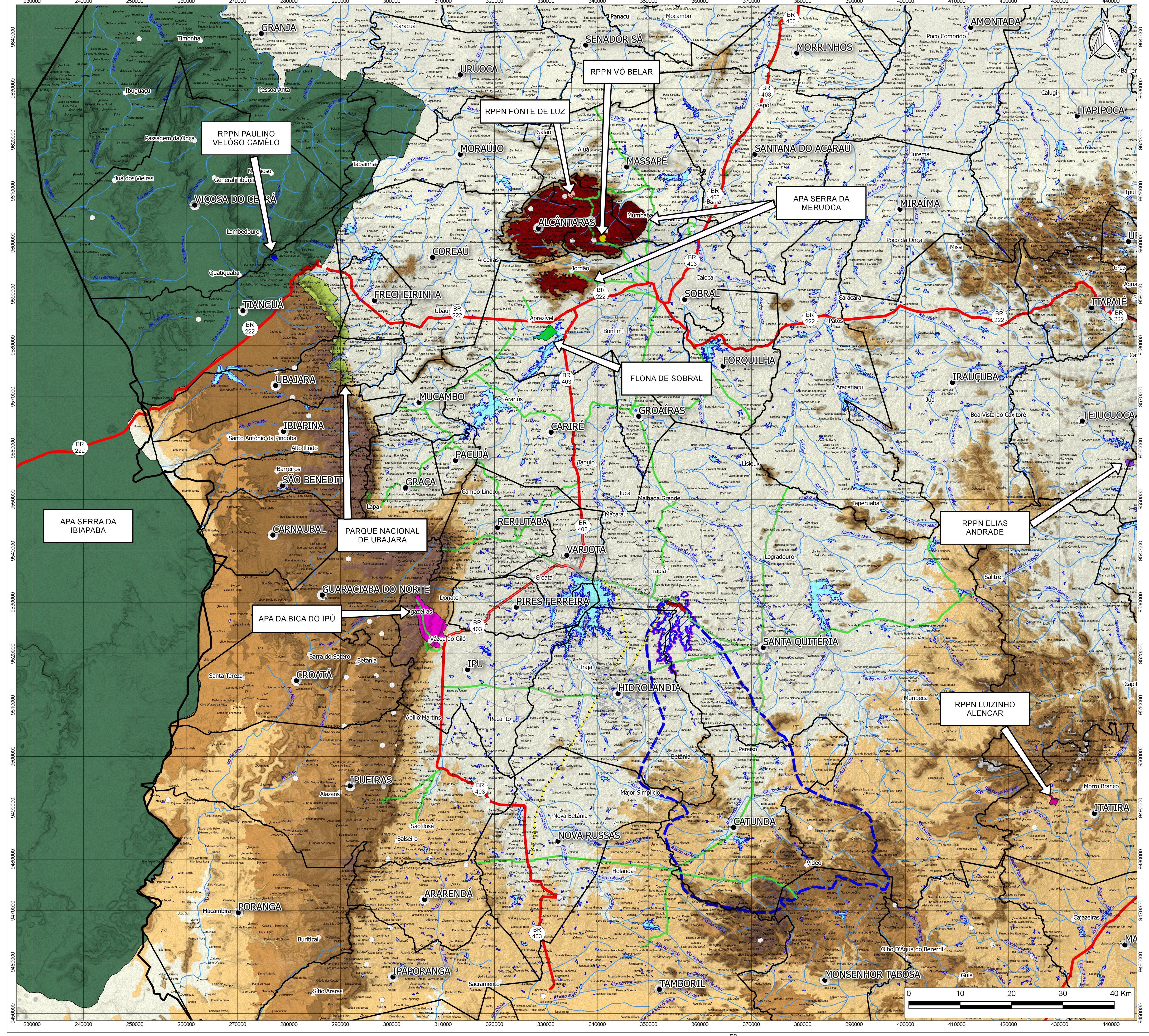
A ampliação das áreas de ocupação agropecuária e urbana contribui grandemente para a redução e degeneração dos habitats disponíveis para os peixes de água doce. O crescente desmatamento em áreas de Caatinga atinge as formações de vegetação ciliar em praticamente todo o ecossistema.

### 2.3.3 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O desenvolvimento de ações preservacionistas nos territórios dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Acaraú encontra-se representado pela presença de 10 (dez) unidades de conservação, sendo 50,0% destas administradas por particulares, duas pela Prefeitura Municipal, outras duas estão sob a alçada do Governo Federal, enquanto uma encontra-se sob responsabilidade do Governo Estadual.

Destas unidades de conservação, nenhuma encontra-se posicionada em municípios que apresentam porções de seus territórios inseridas na área de influência indireta do empreendimento ora em análise, que no caso específico do meio biótico abrange um raio de 3,0 km no entorno do futuro reservatório. As duas REP identificadas no município de Santa Quitéria estão localizadas fora do limite anteriormente citado (**Figura 2.9**).





**LEGENDA**

- BARRAMENTO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA (\*)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID (\*\*)
- BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE

**UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

- RPPN VÓ BELAR
- RPPN FONTE DE LUZ
- FLONA DE SOBRAL
- APA DA BICA DO IPÚ
- RPPN ELIAS ANDRADE
- APA SERRA DA IBIAPABA
- APA SERRA DA MERUOCA
- RPPN LUIZINHO ALENCAR
- RPPN PAULO VELLOSO CAMÉLO
- PARQUE NACIONAL DE UBAJARA
- RPPN RECANTO DA SERRA NEGRA

**CONVENÇÕES**

- LOCALIDADES
- SEDES DISTRITAIS
- SEDES MUNICIPAIS
- RODOVIA ESTADUAL
- RODOVIA FEDERAL
- CURSOS D'ÁGUA
- CORPOS HÍDRICOS
- LIMITE MUNICIPAL

Nota:  
 (\*) Engloba a Bacia Hidráulica do Reservatório, as Jazidas de Empréstimos e o Cantero de Obras  
 (\*\*) Engloba a ADA e a Área de Proteção Permanente - APP do Reservatório (100m)

Fonte: <http://mapas.mma.gov.br/3geo/datadownload.htm>

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH - CE**  
**COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Projeto Executivo da Barragem Poço Comprido  
 Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
 Tomo 5 – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Figura 2.9 - Mapa das Unidades de Conservação

Contrato:	009/2019/COGERH/CE	Escala:	1:350.000
Sistema Coordenadas:	SIRGAS 2000 UTM Zona 24S	Data:	Fevereiro/ 2021
Projeção:	Transversa Mercator	Fonte:	MMA, 2021
DATUM:	SIRGAS 2000		

Empresa:



Ressalta-se que nenhuma das obras previstas para a Barragem Poço Comprido terá interferência direta sobre a área destas unidades de conservação, nem tão pouco resultarão em geração de pressões antrópicas sobre estas. Ressalta-se, ainda, que não foi identificada a presença de habitats naturais críticos na região, que possam sofrer interferências das obras do barramento.

### **2.3.4 - OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES DA FLORA E DA FAUNA ENDÊMICAS OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO**

Na área estudada foram identificadas algumas espécies florísticas protegidas por lei e/ou imune de corte, ou ameaçada de extinção, segundo a Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, que tornou pública a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção. É o caso da Carnaúba, *Copernicia prunifera*, Arecaceae (Decreto Lei Nº 27.413 de 30 de março de 2004) e Aroeira, *Myracrodruon urundeuva*, Anacardiaceae (Instrução Normativa Nº 6, de 23 de setembro de 2008), que não constam entre as espécies listadas nas unidades amostrais do inventário florístico efetuado para a área da barragem, mas foram citadas em entrevistas com moradores da região.

Durante o estudo da fauna realizado, segundo a lista brasileira de espécies ameaçadas (Portaria MMA nº 444/2014), foram detectadas duas espécies ameaçadas de extinção na área do projeto, sendo elas o Gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) classificado pela portaria do MMA como em perigo. Uma espécie de ave, Jacu (*Penelope jacucaca*) aparece como espécie vulnerável tanto na lista internacional (IUCN, 2018), como na lista brasileira.

Praticamente todas as espécies de aves pertencentes à família Psittacidae são visadas para o comércio ilegal. Assim, as espécies pertencentes à família Psittacidae, encontradas em áreas de caatinga, estão sujeitas a esse tipo de ameaça. Informações sobre a biologia das aves endêmicas e ameaçadas da região são escassas, assim como suas respostas a alterações ambientais.

Sobre espécies com hábitos migratórios, o registro mais significativo na área foi a espécie *Zenaida auriculata* (Avoante), que realiza movimentações regionais pela Caatinga em função do ciclo das chuvas reunindo-se em bandos de milhares de indivíduos para procriação nos períodos de seca, quando há grande disponibilidade de sementes no solo.

Ressalta-se que não foi identificada a existência de pombais de avoantes na região do projeto.

## **2.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO**

### **2.4.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA**

#### **2.4.1.1 - Dinâmica Populacional**

De acordo com os dados do IBGE, em 2010, os municípios integrantes da área do estudo abrigam uma população total de 72.040 habitantes, o correspondente a 0,97% da população estadual. A densidade demográfica atingiu nesse ano o patamar de 10,04 hab/km<sup>2</sup> no município de Santa Quitéria, 12,71 hab/km<sup>2</sup> em Catunda e 19,99 hab/km<sup>2</sup> no município de Hidrolândia. A taxa de urbanização atingiu 52,05% em Santa Quitéria, 54,21% em Catunda e 57,20% no município de Hidrolândia.

Quanto ao crescimento populacional, a análise dos dados pertinentes ao período intercensitário de 2000/2010, revela sinais de estagnação da população total dos municípios em questão, com taxa de crescimento de apenas 0,39% a.a. As populações urbanas apresentaram taxas positivas de crescimento em todos os municípios, com os valores de 1,5% para o município de Santa Quitéria, 2,12% no município de Hidrolândia e 3,26% no município de Catunda.

Quanto às taxas de crescimento da população rural, verificaram-se sinais de decréscimo na população rural dos municípios em questão. Santa Quitéria apresentou uma taxa de -1,09%, seguida pelo município de Catunda que teve uma taxa de -0,60%, enquanto Hidrolândia apresentou uma taxa de -0,34% ao ano. Tal fato evidencia que parte das áreas rurais da região não está sendo capaz de manter o agricultor nas atividades do campo, o que certamente contribui para agravar os problemas socioeconômicos já enfrentados pelas cidades da região, decorrentes do êxodo rural.

#### **2.4.1.2 - Qualidade de Vida da População**

Em 2010, de acordo com o PNUD, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola atingia índices de 98,63% em Santa Quitéria; 97,90% em Catunda; e 95,90% em Hidrolândia. O tema referente ao ensino regular indicava que o percentual de crianças de 11 a 13 anos, em 2010, frequentando os anos finais do ensino fundamental apresentava

para os municípios de Santa Quitéria, Hidrolândia e Catunda, respectivamente, 90,84%, 84,35% e 41,47%. Quanto aos indicadores de escolaridade, em 2010, a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo oscilava entre 95,68% para o município da Catunda, 53,38% Santa Quitéria e 45,23% para Hidrolândia. Já a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 63,18%, 40,09% e 35,61%, respectivamente.

Analisando o nível de instrução da população adulta (maiores de 25 anos) constata-se que na última década houve uma redução nas taxas de analfabetismo desta faixa etária, apesar disso, a taxa final nos municípios em estudo ainda era longe da ideal, demonstrando uma situação educacional crítica na região. Em 2000, a taxa de analfabetismo entre a população adulta de Santa Quitéria era de 45,98% caindo para 35,70% em 2010. Em Hidrolândia esta taxa era de 44,05% no ano de 2000, reduzindo para 37,77% em 2010. Já no município de Catunda a taxa de analfabetismo era de 48,91% em 2000, diminuindo para 38,45%, em 2010.

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE para a área de estudo confirmam que 74,05% dos domicílios existentes apresentam uma renda mensal inferior a dois salários mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população residente na área de influência do empreendimento. Computando os domicílios que não contavam com rendimento a situação torna-se mais crítica com este percentual elevando-se para 78,24%. Os domicílios que compõem o estrato inferior de renda apresentam-se mais representativos na zona rural, o que torna mais agravante a situação, tendo em vista a elevada concentração das terras, a falta de oportunidades de emprego e a precariedade dos serviços básicos.

No que se refere às condições médico-sanitárias da população dos municípios integrantes da área de estudo em 2000, a taxa de Mortalidade Infantil nos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia atingia 41,14 crianças mortas por mil nascidas vivas, enquanto o município de Catunda apresentava 45,65 crianças mortas por mil nascidas vivas. Em 2010, essa taxa caiu para 22,30 mortes a cada mil nascimentos em Santa Quitéria e Hidrolândia, e para 32,90 no município de Catunda.

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para a área de estudo apresenta-se deficitária, atingindo, em 2016, a taxa de um leito para 930 habitantes em



Santa Quitéria e um leito para 920 habitantes em Hidrolândia. Em relação a taxa estadual, que é de um leito para 516 habitantes, apenas o município de Catunda apresentou resultado melhor com um leito para 433 habitantes. A recomendação da OMS é de 1:200. Essa relação é ultrapassada em todos os municípios estudados, revelando que seus habitantes buscam assistência médica no grande centro médico-hospitalar da região, representado pela cidade de Sobral, ou em Fortaleza, capital do Estado.

Quanto à relação médicos/habitantes, nenhum dos municípios obedecia, em 2016, o estabelecido pela Organização Mundial de Saúde de um médico para cada 1.000 habitantes, apresentando o valor de um médico para cada 2.673 habitantes, em Santa Quitéria, e um médico para cada 2.761 habitantes em Hidrolândia. O município de Catunda foi o que mais se aproximou da recomendação da OMS, apresentando um médico para cada 1.244 pessoas.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano, constatou-se ao longo do período 2000/2010, um crescimento do IDH-M em todos os municípios, inclusive para o Estado do Ceará, que passou de um índice de 0,541, em 2000, para 0,682, em 2010. Constatou-se que os municípios de Santa Quitéria e Catunda apresentaram, em 2010, valores do IDH-M considerados médios (0,600 a 0,699). O município com menor índice foi Hidrolândia, que apresentou valor do IDH-M considerado baixo (0,500 a 0,599) igual a 0,597.

#### 2.4.1.3 - Terras Indígenas e Quilombolas

De acordo com informações fornecidas pela FUNAI – Fundação Nacional do Índio, os municípios da área de estudo não contam com remanescentes indígenas em seu território.

Quanto à presença de comunidades quilombolas, segundo a Fundação Cultural Palmares do Ministério da Cultura, os municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia não apresentam comunidades quilombolas. Já o município de Catunda apresenta uma comunidade quilombola denominada Lagoa das Pedras. Porém, cabe ressaltar que esta comunidade se localiza na divisa dos municípios de Catunda e Tamboril, de forma que não será atingida pelas obras da Barragem Poço Comprido.

#### 2.4.1.4 - Infraestrutura Física e Social

##### 2.4.1.4.1 - Setor Transporte

A área do estudo é servida pela rodovia estadual CE-366, que corta terras dos municípios de Santa Quitéria, Hidrolândia e Catunda, passando pela sede municipal de Santa Quitéria. Dentre à malha viária dos municípios em questão, merecem destaque na região as rodovias: CE-257, rodovia pavimentada, com pista simples, que cruza o território de Santa Quitéria e Hidrolândia no sentido leste/oeste e interliga as cidades de Santa Quitéria e Hidrolândia; CE-366, rodovia pavimentada de pista simples que interliga os municípios de Catunda, Santa Quitéria e Hidrolândia, servindo como rota de acesso a área da barragem de Poço Comprido; e CE-176, rodovia que interliga a cidade de Catunda à sede de Santa Quitéria, no sentido Norte-Sul.

A região conta, ainda, com diversas estradas vicinais, que em geral apresentam estado de conservação precário, dificultando o tráfego, principalmente, no período chuvoso. Quanto ao transporte interurbano e interestadual de passageiros, a região é atendida por serviço regular com linhas radiais que partem de Fortaleza. Dentre os municípios estudados, apenas o município de Santa Quitéria conta com terminal rodoviário.

A região possui malha ferroviária que cruza os municípios de Catunda, passando próximo à sede do município, e Santa Quitéria, cruzando a região sul do mesmo, no sentido oeste/leste, em direção dos municípios de Itatira, Morro Branco e outros. Porém, cabe ressaltar que esta ferrovia fica fora da área direta a ser afetada pelo empreendimento em questão. Com relação ao acesso aéreo à área do empreendimento, este é permitido parcialmente através do aeródromo de Sobral, que é o mais próximo da região.

##### 2.4.1.4.2 - Setor Educacional

O setor educacional dos municípios que compõem a área de influência indireta dispõe, basicamente, de três níveis regulares de ensino: pré-escolar, fundamental e médio. Na área estudada, segundo dados do IBGE (2017), 64 estabelecimentos de ensino ministravam o pré-escolar a um total de 1.825 alunos.

O número médio de alunos por escola de nível pré-escolar não se apresenta significativo, compreendendo para a área como um todo com uma média de aproximadamente 29 alunos para cada escola. A maioria destas escolas, ou seja, 92,18%

do total, estava sob a dependência administrativa das prefeituras municipais, sendo o restante correspondente a estabelecimentos particulares. O corpo docente era composto por um total de 113 professores, na maioria sem formação adequada.

O ensino fundamental, responsável pelos maiores quantitativos de matrículas e docentes, contava, em 2017, com 69 estabelecimentos de ensino ministrando o ensino da 1ª à 8ª série a crianças e adolescentes de 7 a 14 anos de idade. O número de matrículas no referido ano letivo compreendia o total de 10.078 alunos. A região possui uma média elevada de 146 alunos por estabelecimento escolar e um total de 204 docentes.

Em termos de ensino médio, a área estudada apresentou, no ano de 2017, um número de 8 estabelecimentos de ensino, geralmente vinculados à dependência administrativa da rede estadual de ensino (85,50% do total), estando o restante vinculado à rede particular, presente apenas no município de Santa Quitéria. Os equipamentos escolares do ensino médio encontram-se situados nas cidades, estando 7 estabelecimentos de ensino médio sob a administração estadual e apenas um a cargo de escolas particulares.

#### *2.4.1.4.3 - Setor Saúde*

Os serviços de atendimento médico-hospitalar nos municípios pertencentes à área de estudo contavam, em 2016, com 54 estabelecimentos de saúde, 90 leitos hospitalares, 160 profissionais da saúde com nível superior e 45 técnicos e auxiliares de enfermagem. Cada município da área estudada contava com um Hospital Geral em sua sede, totalizando três hospitais. Além do sistema hospitalar, a área do estudo contava, em 2016, com um total de 30 centros de saúde/unidades básicas de saúde conveniadas ao SUS, porém não há nenhum posto de saúde. O município de Santa Quitéria abriga o maior número de unidades de saúde, respondendo por 50,00% do total.

No que se refere à oferta de leitos, todos os municípios em questão são vinculados ao SUS. O município de Hidrolândia apresenta os números mais baixos, apenas 21 leitos (23,33%), enquanto Catunda possui 23 leitos hospitalares (25,56%), seguido por Santa Quitéria que apresenta os maiores valores com 46 leitos (51,11% do total). Os profissionais de nível superior somavam um total de 160 profissionais, dos quais 22,50% eram enfermeiros, 8,75% dentistas e 51,88% médicos.



Quanto à ocorrência de casos de doenças notificáveis, de zoonoses e de doenças de veiculação e/ou origem hídrica no território da área de estudo, foi efetuado um levantamento junto ao Anuário Estatístico do Ceará para os anos de 2015 e 2016. Nesse período foram registrados na região a ocorrência de doenças infectocontagiosas, com destaque para tuberculose (18 casos), hanseníase (7 casos) e AIDS (6 casos). Dentre as zoonoses foram constatados casos de dengue (552 casos), leishmaniose tegumentar (1 caso) e meningite (1 caso).

Verifica-se, também, a ocorrência na região de doenças de veiculação e/ou origem hídrica, seja pela transmissão através de vetores como é o caso da dengue, seja através da ingestão de água contaminada (hepatites e diarreias). Tais doenças dependem, essencialmente, dos hábitos sanitários da população e da precariedade ou não do setor de saneamento básico da região. Com relação à dengue foram confirmados 552 casos no período de 2015/2016, sendo observada uma maior concentração no município de Hidrolândia, com 67,93% do total.

#### *2.4.1.4.4 - Setor de Comunicação*

A área de influência indireta dispõe de agências postais e telegráficas e caixas de coleta da ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, distribuídas pelas sedes municipais de Hidrolândia e Santa Quitéria. Conta, ainda, com 12 agências comunitárias, sendo 7 destas localizadas em Santa Quitéria (IPECE, 2016).

O sistema de telefonia fixa da região é operado pela TELEMAR, contando, em 2016, com 1.880 acessos (terminais convencionais) em serviço, dos quais 42,13% são constituídos por acessos individuais em serviço (ANATEL, 2019). O município de Santa Quitéria concentrava 64,57% dos acessos em serviço na região. As operadoras de telefonia celular atuantes na região são a Claro, Oi, Vivo e TIM, que operam com tecnologia CDMA (Vivo) e GSM. Todos os municípios de estudo estão contemplados pelas tecnologias 2G e 3G e também pela 4G, porém com intensidade de sinal baixa (ANATEL, 2017).

Com relação aos serviços de radiodifusão, em 2016, ambos os municípios contavam com canais outorgados de rádio AM e FM. Quanto aos jornais em circulação na área do estudo, a grande maioria é oriunda de Fortaleza, com destaque para Diário do Nordeste, O Povo, Tribuna do Ceará e O Estado, entre outros.

#### 2.4.1.4.5 - Setor Elétrico

O fornecimento de energia elétrica na área de estudo é efetuado pela Enel Distribuição Ceará, conhecida anteriormente como COELCE - Companhia Energética do Ceará, que atendia, em 2015, 27.293 consumidores, dos quais 58,06% estão concentrados no município de Santa Quitéria. O consumo de energia totalizava 48.111 MWh para a área como um todo, apresentando as classes residencial e rural com os maiores níveis de consumo, respondendo por 46,06% e 20,92% do consumo total, respectivamente.

O consumo do setor industrial ocorre apenas nos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia, que possuem juntos 39 estabelecimentos neste setor. O município de Catunda não apresentou, em 2016, consumo de energia oriunda de setor industrial. Já o consumo dos segmentos comercial e do setor público, também, apresentam-se muito maior no município de Santa Quitéria.

#### 2.4.1.4.6 - Saneamento Básico

##### Sistema de Abastecimento de Água

Os sistemas de abastecimento de água dos municípios da área do estudo são operados pela CAGECE – Companhia de Águas e Esgotos do Ceará, contando, em 2015, com 14.415 economias ativas. Quanto às fontes hídricas, o sistema de abastecimento de água do município de Santa Quitéria tem como fonte hídrica o Açude Edson Queiroz. Em Hidrolândia o sistema de abastecimento de água tem como fonte hídrica o Açude Araras e em Catunda a captação é feita no Açude Carmina.

Os índices de atendimento da demanda são satisfatórios, já que em todos os municípios da área do estudo as redes de distribuição existentes atendiam a mais de 95,00% dos domicílios urbanos. O nível mais baixo foi constatado no município de Santa Quitéria (98,40%). Já a melhor situação foi verificada no município de Hidrolândia, cujo índice de cobertura atingia 100%. Com relação ao índice de hidrometração, este varia de 99,99%, em Santa Quitéria, a 100,00%, em Catunda e Hidrolândia. O índice de perdas na distribuição varia de 30,71%, em Santa Quitéria e Catunda, a 37,72%, em Hidrolândia. Quanto ao tratamento, a água fornecida à população de todos os municípios é submetida a tratamento por intermédio de estação convencional.

## Sistema de Esgotamento Sanitário

A grande deficiência no setor de saneamento básico do conjunto dos municípios integrantes da área do estudo foi registrado ao nível de atendimento público do sistema de esgotamento sanitário. Os municípios em questão são atendidos por sistemas de esgotamento sanitário fornecido por suas respectivas prefeituras. Em 2015, o município de Santa Quitéria apresentou o maior número de domicílios que possuem ligações com a rede coletora da prefeitura, com 1.168 ligações. Em seguida tem-se o município de Hidrolândia com 237 ligações e por fim o município de Catunda com apenas 20 ligações à rede coletora de esgoto.

Quanto ao tipo de tratamento dado ao esgoto coletado, este era centrado no uso de lagoas de estabilização em série. É observado, ainda, o uso de fossas sépticas rudimentares por uma parcela significativa da população, bem como o lançamento de esgotos a céu aberto ou sua canalização direta para os cursos d'água.

Cabe ressaltar que apenas 7,05% dos domicílios nos municípios estudados possuem ligação com a rede de esgotamento sanitário de suas respectivas cidades. Cerca de 8,83% destes domicílios utilizam-se de fossas sépticas e 63,17% aplicam outro tratamento aos seus efluentes. Mais de 20% desta população não realiza nenhum tratamento em seu esgoto, descartando-o inadequadamente no meio ambiente.

## Disposição Final de Resíduos Sólidos

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, no qual foi auferido o destino dos resíduos sólidos segundo os domicílios, a região contava com apenas 14,07% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. No restante dos domicílios, uma parcela representativa adota as práticas da incineração (45,78%), sendo observado, ainda, o lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados por um número relativamente considerável de domicílios (40,15%).

Considerando os municípios separadamente, pode-se observar que a média de coleta pública na época variava de 11,43%, em Santa Quitéria, 2,52% em Hidrolândia e 0,12% em Catunda. Sendo este último, o único município do estudo que não possui Plano Municipal de Saneamento Básico.



O lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados pela população, tais como terrenos baldios, cursos d'água, enterrados, queimados e outros destinos, apresenta-se mais expressivo nos municípios de Santa Quitéria (55,95%), Hidrolândia (19,05%) e Catunda (10,93%). Os resíduos sólidos dos municípios estudados são dispostos em lixões localizados nos próprios municípios. Não há programas de coleta seletiva na área de estudo. Todavia, constata-se em todos os municípios que a ação de catadores se apresenta restrita apenas às áreas dos lixões. Em todos os municípios o destino dos resíduos do serviço de saúde são os lixões.

#### 2.4.1.5 - Atividades Econômicas

##### 2.4.1.5.1 - Setor Primário

O setor primário da área de influência indireta caracteriza-se como zona de pecuária extensiva a semi-intensiva com atividades agrícolas limitadas, sendo observada na região a ocorrência dos seguintes tipos de sistema de produção: sistema pecuário extensivo a semi-intensivo de transição, em médias e grandes propriedades, sistema camponês agropecuário diversificado centrado na pecuária/agricultura tradicional integrada e sistema de subsistência.

Em termos de área cultivada, as explorações de milho e feijão se sobressaem como as mais expressivas, respondendo juntas por 98,13% da área total. Dentre as lavouras temporárias, destacam-se ainda na região as culturas da mamona e cana-de-açúcar, que respondem por 0,84% e 0,32% da área total, respectivamente. A cultura da mamona tem como maior produtor o município de Catunda, que sozinho responde por 63,96% da área cultivada com esta cultura. A cultura da cana-de-açúcar, por sua vez, tem como maior produtor o município de Santa Quitéria, com 93,90% da área cultivada com esta cultura.

Dentre as culturas perenes, merece destaque a banana com 140ha cultivados, respondendo por 0,21% da área total, tendo como principal produtor o município de Santa Quitéria. Em termos de valor da produção agrícola, as culturas mais representativas foram o feijão (51,23% do VBP agrícola) e o milho (30,40% do VBP agrícola), cujas produções apresentam-se disseminadas pelos territórios de todos os municípios. Logo em seguida, vem as culturas da banana e do mamão, que respondem por 5,44% e 5,41% do VBP total, respectivamente.

A agricultura irrigada é pouco disseminada na região, sendo desenvolvida pela iniciativa privada em médias e grandes propriedades, estando associada principalmente aos cultivos de frutíferas e capineiras.

A pecuária desenvolvida na área encontra-se centrada na ovinocaprinocultura, aparecendo, ainda, com relevância a bovinocultura de corte. O criatório é feito de forma extensiva a semi-intensiva, sendo a alimentação do rebanho suplementada com forrageiras e restos culturais. O uso de concentrados também se apresenta representativo, sendo adotado por médios e grandes pecuaristas, os quais demonstram preocupação com o controle profilático do rebanho.

A ovinocaprinocultura é bastante difundida nos municípios, encontra-se mais concentrada nos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia, que abrigam, respectivamente, 63,62% e 20,51% do rebanho ovinocaprino da região. O plantel bovino da região é composto por 56.136 cabeças, com o município de Santa Quitéria apresentando o plantel mais numeroso, respondendo por 64,95% do rebanho da área.

#### *2.4.1.5.2 - Setor Secundário*

O setor secundário da área do estudo era composto, em meados de 2016, por 161 estabelecimentos industriais ativos, estando 88,82% destes vinculados à Indústria de Transformação, onde se destacam os ramos industriais de Vestuário e Calçados e de Produtos Alimentares. A indústria Extrativa Mineral contava com 11 estabelecimentos concentrados no município de Santa Quitéria (90,91%), com destaque para a exploração de rochas ornamentais, principalmente o granito branco. As indústrias da Construção Civil e de Utilidade Pública contavam com, respectivamente, 5 e 2 empresas atuando na região. O município mais industrializado era Santa Quitéria, com 123 estabelecimentos industriais, o correspondente a 76,40% do total. Os municípios de Hidrolândia e Catunda são menos industrializados contando com 27 e 11 empresas ativas, respectivamente.

A indústria de Vestuário e Calçados da região, composta por 50 empresas, encontra-se concentrada no município de Santa Quitéria, que abriga 96,0% dos estabelecimentos deste ramo industrial. O referido município constitui importante centro de confecção do Estado, com diversas empresas do ramo, e abriga uma unidade industrial da Democrata Nordeste Calçados e Artefatos de Couro Ltda.



O ramo de Produtos Alimentares é o segundo mais representativo, com 30 indústrias, representando 20,98% dentre o total do segmento de transformação, seguindo-se os ramos Editorial e Gráfico (8,39%) e Mobiliário (7,69%).

Os demais gêneros de atividades integrantes do setor industrial da região apresentam-se pouco representativos, sendo em geral compostos por um número reduzido de empresas de pequeno porte, com destaque para os ramos Couro e Peles (8 estabelecimentos) e Madeira (7 estabelecimentos) e Produtos Diversos (7 estabelecimentos). O município de Santa Quitéria concentra o maior número de indústrias da área estudada.

#### *2.4.1.5.3 - Setor de Comércio e Serviços*

Segundo dados do IPECE, em 2016, o setor comercial da área do estudo era composto por 1.607 estabelecimentos, a quase totalidade destes vinculados ao ramo varejista. O município de Santa Quitéria se constitui o principal centro comercial da região, concentrando 60,98% dos estabelecimentos comerciais da região. O percentual restante (39,02%) é preenchido pelo setor comercial dos demais municípios, que somavam 627 estabelecimentos comerciais. Apenas o município de Santa Quitéria conta com comércio atacadista, que se encontra voltado principalmente para o segmento de Produtos Alimentícios.

O Setor Serviços, menos expressivo que o Setor Comércio, contava em 2016, com um total de 180 estabelecimentos registrados, estando 70,56% destes concentrados no município de Santa Quitéria. Aparece com destaque o ramo de Alojamento e Alimentação com 112 empresas, seguido pelo Transporte e Armazenamento com 21 estabelecimentos.

#### *2.4.1.6 - Patrimônios Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico*

O patrimônio histórico constatado no território dos municípios da área de influência indireta se encontra representado pela presença de prédios históricos, igrejas e casarões nas sedes municipais, que remontam a data da colonização da região.

Em termos culturais, os principais eventos socioculturais nos municípios da área do estudo estão associados à realização de festas anuais de cunho religioso, bem como de festas tradicionais como reisado, paixão de Cristo, festas de padroeiros (missas, novenas

e procissões), festejos juninos e carnaval, entre outros. As principais manifestações folclóricas estão representadas pelo reisado e festas juninas.

De acordo com consulta realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), dentre os municípios integrantes da área do estudo apenas Santa Quitéria conta com sítios arqueológicos identificados em seu território. Os registros identificados correspondem aos sítios de arte rupestre (pinturas) em blocos de granito denominados Letreiro do Serrote dos Morrinhos (CE00018) e Oiticica (CE00086), ambos localizados na porção nordeste do município, na sub-bacia do Groáiras. Os referidos sítios encontram-se posicionados fora das áreas das obras ou da bacia hidráulica da Barragem Poço Comprido. Todavia, a experiência indica que o risco de dilapidação do patrimônio arqueológico deve ser considerado já que este tipo de patrimônio se encontra, em geral, associado a terraços fluviais e leitos de rios.

Ressalta-se, que deverá ser elaborada a Ficha de Caracterização da Atividade - FCA (Portaria MMA nº 60/2015 e Instrução IPHAN nº 001/2015) para o empreendimento proposto, a qual deverá ser submetida à apreciação do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para definição por este órgão da necessidade ou não de execução de estudos mais acurados antes da implantação das obras.

Sobre o patrimônio paleontológico representado por fósseis de animais cuja ocorrência é associada a cavernas, tanques naturais, lagoas e depósitos fluviais, não foi constatada a ocorrência de sítios paleontológicos tombados nos municípios da área de influência do empreendimento, conforme consulta ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM)/ Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP). Entretanto, mediante consulta realizada no sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GEOSGB) foi identificado no município de Santa Quitéria, uma ocorrência fossilífera do tipo afloramento na localidade Ladeira do Urubu, sítio Boa Vista, distando cerca de 17 km à jusante do eixo da Barragem Poço Comprido.



## 2.4.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

### 2.4.2.1 - Caracterização dos Imóveis e Estrutura Fundiária

A pesquisa de campo realizada na área da Barragem Poço Comprido, em dezembro de 2020, por equipe do Consórcio IBI/TPF abrangeu 30 propriedades rurais que serão afetadas pela implantação do barramento. Para facilidade de análise, as propriedades pesquisadas foram estratificadas em cinco categorias de classes de propriedades, compreendendo uma área total de 3.071,33 ha.

Dentre as propriedades rurais com área informada, aquelas com menos de 100 ha correspondem a 36,67% do número total de propriedades pesquisadas, ocupando apenas 35,11% da área total. Por outro lado, as propriedades com mais de 200 ha, representando apenas 13,33% do número total de imóveis ocupam 44,02 % da área total, demonstrando uma considerável concentração na ocupação da terra na região.

### 2.4.2.2 - Aspectos Demográficos

Residem atualmente na área pesquisada, 82 pessoas, compreendendo 29 famílias. A população da área é composta predominantemente por pessoas em idade adulta, visto que 51,22% da população tem idade entre 20 e 60 anos, enquanto que os maiores de 60 anos representam 40,24% do contingente populacional e os jovens respondem por 8,54%. As famílias são pouco numerosas, com 2,83 pessoas, em média. Observa-se um predomínio no percentual de pessoas pertencentes ao sexo masculino (63,41%) sobre as pertencentes ao sexo feminino (36,59%).

Com relação à densidade demográfica, a área coberta pela pesquisa apresenta uma carga demográfica bastante rarefeita (2,67 hab/km<sup>2</sup>), apresentando-se muito menor que a dos municípios que terão seus territórios atingidos. Observa-se que, na área pesquisada a densidade demográfica das propriedades rurais tem uma correlação negativa com o tamanho das propriedades, visto que as propriedades menores apresentam maior concentração populacional. O estrato de área com propriedades menores de 20 ha apresentou maior concentração da população, com a densidade demográfica atingindo, em média, 40 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.4.2.3 - Aspectos Sociais

#### 2.4.2.3.1 - Nível de Instrução

Considerando-se a população maior de sete anos de idade, 93,75% se enquadram como alfabetizados e 5,00% como analfabetos, tais números podem ser considerados elevados, mesmo se tratando de uma área situada no sertão nordestino. O ensino superior foi declarado por apenas um entrevistado (1,25% do total). A área de influência direta da Barragem Poço Comprido não conta atualmente com escola no seu território.

#### 2.4.2.3.2 - Saúde

Segundo os indicadores levantados por ocasião da pesquisa de campo, a área apresenta uma infraestrutura do setor saúde extremamente deficiente, pois não conta com postos de saúde para atendimento ambulatorial e de medicina preventiva. O atendimento hospitalar e tratamentos médicos mais elaborados requerem que a população se desloque para a cidade de Santa Quitéria. As principais moléstias detectadas na população são viroses, doenças respiratórias, verminoses, diarreias, micoses e doenças relacionadas com a idade, como hipertensão e reumatismo. Foram relatados casos de dengue e doença de Chagas na região. A vacinação é efetuada geralmente nas sedes municipais.

As condições sanitárias vigentes na área são, em grande parte, responsáveis pelo agravamento dos padrões de saúde, visto que 40,00% das residências da área pesquisada não são dotadas de instalações sanitárias, sendo este percentual mais elevado entre as propriedades rurais de 20 a 50 ha, onde atinge 50,00%. Além disso, boa parte das instalações sanitárias presentes na área é constituída por fossas rudimentares.

Quanto ao suprimento d'água para consumo humano, 56,67% dos imóveis fazem uso do manancial mais próximo, o riacho dos Macacos e riachos intermitentes, cacimbas e pequenos açudes. Não foram identificados imóveis sem recursos d'água próprios. O tratamento dado à água de beber apresenta-se relevante dentre os entrevistados com 46,67% dos imóveis adotando a filtração, entretanto, o índice de entrevistados que efetuam a simples coação ainda é relevante (30,00%) e 13,33% não adotam qualquer tipo de tratamento. O percentual de famílias que utiliza a coação e filtração atinge 6,67%, enquanto a fervura é efetuada por 3,33% dos entrevistados.



Em suma, as deficiências apresentadas na área de saneamento básico, aliadas à escassez de recursos hídricos acabam por estimular o consumo de água de má qualidade, responsável pela veiculação de grande parte das doenças transmissíveis que ocorrem na zona rural. Os dados da pesquisa revelam que boa parte da água consumida pela população é proveniente do próprio riacho dos Macacos, de pequenos açudes, cacimbas e poços, e que estas fontes frequentemente não são protegidas, não sendo confiável a qualidade da água fornecida.

#### 2.4.2.4 - Infraestrutura de Uso Público Existente e Interferências

Dentre as infraestruturas de uso público existentes na área da pesquisa e, portanto, passíveis de serem atingidas citam-se estradas vicinais que permitem o acesso às propriedades rurais da região e rede elétrica de baixa tensão.

Também foram identificadas duas linhas de alta tensão da ENEL bordejando a área da bacia hidráulica do futuro reservatório, com uma destas se desenvolvendo paralela ao traçado da rodovia CE-366 e a outra tangenciando a área da bacia hidráulica do reservatório a oeste, totalizando 2,7 km de extensão de linha de transmissão a ser relocada. Além disto, faz-se necessária a relocação de dois trechos rodovias estaduais, cerca de 1,9 km da rodovia CE-366 e 3,3 km da rodovia CE-257, além da construção de uma ponte de 150 m de extensão sobre o riacho dos Macacos, também na CE-257. Afora estas infraestruturas foram identificadas apenas benfeitorias pertencentes a particulares, devendo as mesmas serem alvo de indenização.

#### 2.4.2.5 - Aspectos Econômicos

O setor agropecuário é o mais expressivo na absorção da mão de obra local, com a agricultura de subsistência se constituindo na principal atividade econômica desenvolvida na área da pesquisa e centrada no cultivo de milho e feijão em regime de sequeiro. Ocorre, ainda, na área, pequenos cultivos de frutíferas, com destaque para a banana, manga e mamão. Entre as culturas industriais foi constatado o cultivo em pequena escala de castanha de caju. A maior parte da produção agrícola é destinada ao autoconsumo. A comercialização da produção agrícola é feita logo após a colheita, geralmente na propriedade ou na sede do município de Santa Quitéria, principalmente ao consumidor.

O rebanho bovino apresenta-se como o mais representativo na área, sendo composto por 527 cabeças, fundamentando-se no criatório extensivo e semi-intensivo de bovinos para corte e leite. O estrato de área de 100-200 ha apresenta o rebanho mais significativo, chegando a deter 36,62% do quantitativo bovino da área, seguindo-se o estrato de área de 50-100 ha (34,91%). O criatório de animais de pequeno e médio porte apresenta-se significativo, sendo destinado tanto à subsistência dos agricultores, como à comercialização. O rebanho ovino é composto por 481 cabeças, estando concentrado no estrato de propriedades com mais de 200 ha. Considerando o rebanho ovinocaprino tem-se um plantel de 604 animais. O criatório de suínos é menos significativo, perfazendo 115 cabeças e o plantel avícola é formado por um total de 890 aves.

A produção pecuária é voltada, principalmente para a comercialização, e se constitui na principal atividade desenvolvida por 90,0% das propriedades pesquisadas, estando centrada na venda de animais em pé, e nas produções de carne, leite, queijo e ovos. A comercialização dos animais em pé e da carne é feita, geralmente, na propriedade, em qualquer época do ano, principalmente a marchante ou a outro criador. As vendas de queijo e leite são efetuadas normalmente na sede municipal, direto ao consumidor ou para intermediários. Com relação à produção de ovos, esta é comercializada na propriedade ou na sede municipal, parte a intermediários e parte diretamente ao consumidor. As produções de carne suína e avícola são voltadas predominantemente para o autoconsumo.

Apesar de constituir a base econômica da área diretamente impactada pela implantação da Barragem Poço Comprido, a atividade agropecuária não consegue suprir satisfatoriamente a sobrevivência do homem do campo. Em vista disso, a renda rural necessita ser acrescida de outros rendimentos oriundos de fontes não diretamente vinculadas à agropecuária, tais como, aposentadorias rurais, pensão, bolsa família, e outras atividades exercidas pelos proprietários. O percentual de entrevistados que apresentam a renda agrícola complementada com renda de outra natureza é de 66,67%, enquanto aqueles que declaram tirar seu sustento apenas da renda agropecuária atinge 33,33%.

#### 2.4.2.6 - Expectativas da População Ante a Implantação do Reservatório

As expectativas da população da área pesquisada, representada pelos 30 chefes de famílias entrevistados, confirmam a precariedade das condições de vida vigentes na área. A principal aspiração da população da área é a obtenção de condições mais dignas,



buscando solucionar os problemas de escassez de recursos hídricos, desemprego, saúde e educação.

No que diz respeito à implementação da Barragem Poço Comprido é unânime o conhecimento da obra na região. Todos os entrevistados já ouviram falar do projeto e o nível de aceitação da obra é satisfatório, visto que 76,67% destes declararam estar de acordo com a construção do empreendimento, pois acreditam que este garantirá o acesso à água nos períodos de estiagem, possibilitando o abastecimento d'água da região, o desenvolvimento da irrigação e da pesca, gerando muitas oportunidades de emprego na região. O percentual de entrevistados insatisfeitos ou contrários à implantação do empreendimento perfaz 16,67%, tendo como principal motivo alegado o desconforto em ter que sair do local de moradia, bem como o temor pelo pagamento de indenizações não condizentes com o valor dos bens desapropriados e a insatisfação em ter suas atividades produtivas suspensas.

É interessante observar que paira na área um otimismo com relação à construção da Barragem Poço Comprido e a execução das demais medidas complementares, tais como o Plano de Reassentamento da População. Existe a esperança que a formação do lago seja a redenção das condições climáticas e econômicas atuais e que o pagamento das indenizações e o trabalho social sejam realizados dentro do respeito devido, com resultados que possam configurar-se, de fato, como medidas compensatórias para os atingidos pelo barramento.

Quando indagados sobre a forma mais adequada ou desejada para execução do reassentamento da população a ser desalojada, 96,67% dos entrevistados optaram por receber indenizações pelas terras e benfeitorias atingidas para se estabelecerem como melhor lhes aprouver. Apenas um entrevistado (3,33%) optou por ser contemplado por uma das possíveis opções de reassentamento a serem executadas pela COGERH.

Na análise do tipo de atividade que gostariam de desenvolver após a desapropriação manifestam-se, com clareza, as raízes e o universo cultural da população pesquisada. O incremento das atividades agrícola e pecuária é o desejo de 53,33% dos entrevistados. Trata-se de continuar na terra, trabalhando no que gosta, mas com chances de ganhar dinheiro, de melhorar de vida através do tão almejado acesso à água. Desapropriações e Reassentamento da população.

Tendo em vista que as terras que serão inundadas pela implantação da Barragem Poço Comprido, assim como as que serão englobadas pela sua faixa de proteção, pertencem a terceiros, faz-se necessário a efetivação de um processo desapropriatório que regulamente esta situação. Diante disso, o Consórcio IBI/TPF realizou o levantamento cadastral na área diretamente atingida pela construção do reservatório, a qual abrange terras dos municípios de Hidrolândia e Santa Quitéria.

Atualmente, o Projeto de Reassentamento da população atingida pela implantação da Barragem Poço Comprido encontra-se em fase de elaboração pelo Consórcio IBI/TPF. De acordo com dados preliminares do levantamento cadastral foram atingidas 129 propriedades pertencentes a 105 proprietários e 24 espólios. Na área a ser desapropriada residem 144 famílias, sendo 27 destas pertencentes a proprietários de terra, 60 moradores com benfeitorias e 57 moradores sem benfeitorias. Também foram identificados na área 06 benfeitores.



---

### **3 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

---

### 3 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

#### 3.1 - MÉTODO DE AVALIAÇÃO ADOTADO

Na análise dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da Barragem Poço Comprido foi adotado o método de Avaliação Ponderal de Impactos Ambientais desenvolvido por Leopold (1971) e adaptado por BIANCHI et alli, em meados de 1989. O referido método adota o uso de uma matriz, na qual os fatores ambientais relevantes na região do empreendimento são dispostos no eixo horizontal e as ações propostas pelo projeto, considerando as suas diferentes fases, no eixo vertical, de modo a permitir o confronto destes componentes. Os impactos identificados são representados no corpo da matriz pela célula matricial localizada na interseção da ação impactante com o fator ambiental impactado.

O método preconiza a avaliação do projeto considerando dois enfoques: o primeiro correspondente ao projeto original, ou seja, da forma como foi concebido e o segundo considerando a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas. Permite, ainda, a realização de análises setoriais para os meios abiótico, biótico e antrópico das áreas de influência direta e indireta do empreendimento e de uma análise global considerando o conjunto da área de abrangência do projeto como um todo (área de influência direta + área de influência indireta).

Para definição da viabilidade ambiental do empreendimento o método adota o uso do Índice de Avaliação Ponderal (IAP). De acordo com os valores obtidos para o IAP os projetos podem ser classificados como:  $IAP < 1$  – Empreendimentos adversos e/ou mal definidos sob o ponto de vista ambiental;  $IAP \geq 1$  – Empreendimentos benéficos e bem definidos sob o ponto de vista ambiental.

Quanto maior for o valor obtido pelo IAP, a partir da unidade, tanto mais benéfico e melhor definido será o empreendimento analisado.

#### 3.2 - AVALIAÇÃO PONDERAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

Os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da Barragem Poço Comprido são apresentados na matriz de avaliação (**Figura 3.1**), distribuídos segundo as áreas de influência direta (subdividida em área da bacia hidráulica do reservatório e áreas das obras civis, canteiro de obras, jazidas de empréstimos e bota-foras) e indireta do



empreendimento. Foi considerada, ainda, a adoção das medidas de proteção ambiental preconizadas, embora estas não constem no projeto original, tendo sido inseridas na matriz para fins de análise.

Os resultados obtidos nas avaliações setoriais do projeto original revelam que para a área de influência direta o Índice de Avaliação Ponderal (IAP) atingiu apenas 0,4970, demonstrando ser o projeto desfavorável para esta área, o que pode ser atribuído, em parte, à desapropriação de terras e conseqüente paralisação de atividades econômicas e relocação de populações, bem como aos riscos elevados de acidentes envolvendo o contingente obreiro e a população residente nas áreas periféricas. Esta situação, no entanto, pode ser revertida com a adoção das MPA's recomendadas, que conseguem elevar o valor deste índice para 1,1909.

Os valores encontrados demonstram que para esta área o projeto original torna-se viável sob o ponto de vista ambiental com a adoção das MPA's recomendadas, o que não é característico de empreendimentos que envolvem a construção de reservatórios. Com efeito, neste tipo de empreendimento o meio antrópico é geralmente muito penalizado, o que torna relativamente baixo o valor do IAP da área como um todo. Tal situação não se aplica integralmente ao caso da Barragem Poço Comprido.

Com efeito, embora parte dos solos a serem submersos com a formação do reservatório (3.678ha) sejam propícios ao uso agrícola a paralisação das atividades econômicas aí desenvolvidas não será significativa dada à escassez de recursos hídricos. Em contrapartida, o empreendimento permitirá o desenvolvimento hidroagrícola mediante a irrigação difusa nas várzeas do riacho dos Macacos a jusante do barramento.

COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE	COMPONENTES DO PROJETO	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)																																												ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DO RESERVATÓRIO																						ÁREA DAS OBRAS CIVIS, CANTEIRO DE OBRAS, JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORAS																						ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DO RESERVATÓRIO																						ÁREA DAS OBRAS CIVIS, CANTEIRO DE OBRAS, JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		MEIO ABIÓTICO											MEIO BIÓTICO											MEIO ANTRÓPICO										MEIO ABIÓTICO											MEIO BIÓTICO											MEIO ANTRÓPICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Ar	Águas Superficiais	Águas Subterrâneas	Solos	Geologia	Flora	Fauna	População	Infraestrutura	Economia	Patrimônio Arqueológico	Ar	Águas Subterrâneas	Solos	Geologia	Flora	Fauna	População	Infraestrutura	Economia	Patrimônio Arqueológico	Ar	Águas Subterrâneas	Solos	Geologia	Flora	Fauna	População	Infraestrutura	Economia	Patrimônio Arqueológico	Ar	Águas Subterrâneas	Solos	Geologia	Flora	Fauna	População	Infraestrutura	Economia	Patrimônio Arqueológico	Ar	Águas Subterrâneas	Solos	Geologia	Flora	Fauna	População	Infraestrutura	Economia	Patrimônio Arqueológico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	X58	X59	X60	X61	X62	X63	X64	X65	X66	X67	X68	X69	X70	X71	X72	X73	X74	X75	X76	X77	X78	X79	X80	X81	X82	X83	X84	X85	X86	X87	X88	X89	X90	X91	X92	X93	X94	X95	X96	X97	X98	X99	X100	X101	X102	X103	X104	X105	X106	X107	X108	X109	X110	X111	X112	X113	X114	X115	X116	X117	X118	X119	X120	X121	X122	X123	X124	X125	X126	X127	X128	X129	X130	X131	X132	X133	X134	X135	X136	X137	X138	X139	X140	X141	X142	X143	X144	X145	X146	X147	X148	X149	X150	X151	X152	X153	X154	X155	X156	X157	X158	X159	X160	X161	X162	X163	X164	X165	X166	X167	X168	X169	X170	X171	X172	X173	X174	X175	X176	X177	X178	X179	X180	X181	X182	X183	X184	X185	X186	X187	X188	X189	X190	X191	X192	X193	X194	X195	X196	X197	X198	X199	X200	X201	X202	X203	X204	X205	X206	X207	X208	X209	X210	X211	X212	X213	X214	X215	X216	X217	X218	X219	X220	X221	X222	X223	X224	X225	X226	X227	X228	X229	X230	X231	X232	X233	X234	X235	X236	X237	X238	X239	X240	X241	X242	X243	X244	X245	X246	X247	X248	X249	X250	X251	X252	X253	X254	X255	X256	X257	X258	X259	X260	X261	X262	X263	X264	X265	X266	X267	X268	X269	X270	X271	X272	X273	X274	X275	X276	X277	X278	X279	X280	X281	X282	X283	X284	X285	X286	X287	X288	X289	X290	X291	X292	X293	X294	X295	X296	X297	X298	X299	X300	X301	X302	X303	X304	X305	X306	X307	X308	X309	X310	X311	X312	X313	X314	X315	X316	X317	X318	X319	X320	X321	X322	X323	X324	X325	X326	X327	X328	X329	X330	X331	X332	X333	X334	X335	X336	X337	X338	X339	X340	X341	X342	X343	X344	X345	X346	X347	X348	X349	X350	X351	X352	X353	X354	X355	X356	X357	X358	X359	X360	X361	X362	X363	X364	X365	X366	X367	X368	X369	X370	X371	X372	X373	X374	X375	X376	X377	X378	X379	X380	X381	X382	X383	X384	X385	X386	X387	X388	X389	X390	X391	X392	X393	X394	X395	X396	X397	X398	X399	X400	X401	X402	X403	X404	X405	X406	X407	X408	X409	X410	X411	X412	X413	X414	X415	X416	X417	X418	X419	X420	X421	X422	X423	X424	X425	X426	X427	X428	X429	X430	X431	X432	X433	X434	X435	X436	X437	X438	X439	X440	X441	X442	X443	X444	X445	X446	X447	X448	X449	X450	X451	X452	X453	X454	X455	X456	X457	X458	X459	X460	X461	X462	X463	X464	X465	X466	X467	X468	X469	X470	X471	X472	X473	X474	X475	X476	X477	X478	X479	X480	X481	X482	X483	X484	X485	X486	X487	X488	X489	X490	X491	X492	X493	X494	X495	X496	X497	X498	X499	X500	X501	X502	X503	X504	X505	X506	X507	X508	X509	X510	X511	X512	X513	X514	X515	X516	X517	X518	X519	X520	X521	X522	X523	X524	X525	X526	X527	X528	X529	X530	X531	X532	X533	X534	X535	X536	X537	X538	X539	X540	X541	X542	X543	X544	X545	X546	X547	X548	X549	X550	X551	X552	X553	X554	X555	X556	X557	X558	X559	X560	X561	X562	X563	X564	X565	X566	X567	X568	X569	X570	X571	X572	X573	X574	X575	X576	X577	X578	X579	X580	X581	X582	X583	X584	X585	X586	X587	X588	X589	X590	X591	X592	X593	X594	X595	X596	X597	X598	X599	X600	X601	X602	X603	X604	X605	X606	X607	X608	X609	X610	X611	X612	X613	X614	X615	X616	X617	X618	X619	X620	X621	X622	X623	X624	X625	X626	X627	X628	X629	X630	X631	X632	X633	X634	X635	X636	X637	X638	X639	X640	X641	X642	X643	X644	X645	X646	X647	X648	X649	X650	X651	X652	X653	X654	X655	X656	X657	X658	X659	X660	X661	X662	X663	X664	X665	X666	X667	X668	X669	X670	X671	X672	X673	X674	X675	X676	X677	X678	X679	X680	X681	X682	X683	X684	X685	X686	X687	X688	X689	X690	X691	X692	X693	X694	X695	X696	X697	X698	X699	X700	X701	X702	X703	X704	X705	X706	X707	X708	X709	X710	X711	X712	X713	X714	X715	X716	X717	X718	X719	X720	X721	X722	X723	X724	X725	X726	X727	X728	X729	X730	X731	X732	X733	X734	X735	X736	X737	X738	X739	X740	X741	X742	X743	X744	X745	X746	X747	X748	X749	X750	X751	X752	X753	X754	X755	X756	X757	X758	X759	X760	X761	X762	X763	X764	X765	X766	X767	X768	X769	X770	X771	X772	X773	X774	X775	X776	X777	X778	X779	X780	X781	X782	X783	X784	X785	X786	X787	X788	X789	X790	X791	X792	X793	X794	X795	X796	X797	X798	X799	X800	X801	X802	X803	X804	X805	X806	X807	X808	X809	X810	X811	X812	X813	X814	X815	X816	X817	X818	X819	X820	X821	X822	X823	X824	X825	X826	X827	X828	X829	X830	X831	X832	X833	X834	X835	X836	X837	X838	X839	X840	X841	X842	X843	X844	X845	X846	X847	X848	X849	X850	X851	X852	X853	X854	X855	X856	X857	X858	X859	X860	X861	X862	X863	X864	X865	X866	X867	X868	X869	X870	X871	X872	X873	X874	X875	X876	X877	X878	X879	X880	X881	X882	X883	X884	X885	X886	X887	X888	X889	X890	X891	X892	X893	X894	X895	X896	X897	X898	X899	X900	X901	X902	X903	X904	X905	X906	X907	X908	X909	X910	X911	X912	X913	X914	X915	X916	X917	X918	X919	X920	X921	X922	X923	X924	X925	X926	X927	X928	X929	X930	X931	X932	X933	X934	X935	X936	X937	X938	X939	X940	X941	X942	X943	X944	X945	X946	X947	X948	X949	X950	X951	X952	X953	X954	X955	X956	X957	X958	X959	X960	X961	X962	X963	X964	X965	X966	X967	X968	X969	X970	X971	X972	X973	X974	X975	X976	X977	X978	X979	X980	X981	X982	X983	X984	X985	X986	X987	X988	X989	X990	X991	X992	X993	X994	X995	X996	X997	X998	X999	X1000	X1001	X1002	X1003	X1004	X1005	X1006	X1007	X1008	X1009	X1010	X1011	X1012	X1013	X1014	X1015	X1016	X1017	X1018	X1019	X1020	X1021	X1022	X1023	X1024	X1025	X1026	X1027	X1028	X1029	X1030	X1031	X1032	X1033	X1034	X1035	X1036	X1037	X1038	X1039	X1040	X1041	X1042	X1043	X1044	X1045	X1046	X1047	X1048	X1049	X1050	X1051	X1052	X1053	X1054	X1055	X1056	X1057	X1058	X1059	X1060	X1061	X1062	X1063	X1064	X1065	X1066	X1067	X1068	X1069	X1070	X1071	X1072	X1073	X1074	X1075	X1076	X1077	X1078	X1079	X1080	X1081	X1082	X1083	X1084	X1085	X1086	X1087	X1088	X1089	X1090	X1091	X1092	X1093	X1094	X1095	X1096	X1097	X1098	X1099	X1100	X1101	X1102	X1103	X1104	X1105	X1106	X1107	X1108	X1109	X1110	X1111	X1112	X1113	X1114	X1115	X1116	X1117	X1118	X1119	X1120	X1121	X1122	X1123	X1124	X1125	X1126	X1127	X1128	X1129	X1130	X1131	X1132	X1133	X1134	X1135	X1136	X1137	X1138	X1139	X1140	X1141	X1142	X1143	X1144	X1145	X1146	X1147	X1148	X1149	X1150	X1151	X1152	X1153	X1154	X1155	X1156	X1157	X1158	X1159	X1160	X1161	X1162	X1163	X1164	X1165	X1166	X1167	X1168	X1169	X1170	X1171	X1172	X1173	X1174	X1175	X1176	X1177	X1178	X1179	X1180	X1181	X1182	X1183	X1184	X1185	X1186	X1187	X1188	X1189	X1190	X1191	X1192	X1193	X1194	X1195	X1196	X1197	X1198	X1199	X1200	X1201	X1202	X1203	X1204	X1205	X1206	X1207	X1208	X1209	X1210	X1211	X1212	X1213	X1214	X1215	X1216	X1217	X1218	X1219	X1220	X1221	X1222	X1223	X1224	X1225	X1226	X1227	X1228	X1229	X1230	X1231	X1232	X1233	X1234	X1235	X1236	X1237	X1238	X1239	X1240	X1241	X1242	X1243	X1244	X1245	X1246	X1247	X1248	X1249	X1250	X1251	X1252	X1253	X1254	X1255	X1256	X1257	X1258	X1259	X1260	X1261	X1262	X1263	X1264	X1265	X1266	X1267	X1268	X1269	X1270	X1271	X1272	X1273	X1274	X1275	X1276	X1277	X1278	X1279	X1280	X1281	X1282	X1283	X1284	X1285	X1286	X1287	X1288	X1289	X1290	X1291	X1292	X1293	X1294	X1295	X1296	X1297	X1298	X1299	X1300	X1301	X1302	X1303	X1304	X1305	X1306	X1307	X1308	X1309	X1310	X1311	X1312	X1313	X1314	X1315	X1316	X1317	X1318	X1319	X1320	X1321	X1322	X1323	X1324	X1325	X1326	X1327	X1328	X1329	X1330	X1331	X1332	X1333	X1334	X1335	X1336	X1337	X1338	X1339	X1340	X1341	X1342	X1343	X1344	X1345	X1346	X1347	X1348	X1349	X1350	X1351	X1352	X1353	X1354	X1355	X1356	X1357	X1358	X1359	X1360	X1361	X1362	X1363	X1364	X1365	X1366	X1367	X1368	X1369	X1370	X1371	X1372	X1373	X1374	X1375	X1376	X1377	X1378	X1379	X1380	X1381	X1382	X1383	X1384	X1385	X1386	X1387	X1388	X1389	X1390	X1391	X1392	X1393	X1394	X1395	X1396	X1397	X1398	X1399	X1400	X1401	X1402	X1403	X1404	X1405	X1406	X1407	X1408	X1409	X1410	X1411	X1412	X1413</



A adoção das MPA's eleva o IAP do meio antrópico de 0,7300 para 0,9400. O meio abiótico consegue de certa forma absorver as adversidades passando o IAP de 0,3425 para 1,3536, o mesmo ocorrendo com o meio biótico, que também melhora sensivelmente o valor apresentado pelo IAP do projeto original (IAP = 0,3443) conseguindo reverter os impactos negativos aí incidentes (IAP = 1,3607).

Para a área da bacia hidráulica o índice de avaliação ponderal eleva-se de 0,7526 para 1,5670 com a incorporação das MPA's. Com a formação do reservatório o meio natural desta área é contemplado pelo aumento da disponibilidade de recursos hídricos numa região assolada por secas periódicas. Além disso, é criado um habitat permanente para a fauna aquática, o que resulta num balanceamento dos impactos. Assim sendo, os valores dos IAP's deste meio apresentam-se próximos da unidade (meio abiótico - IAP = 0,8750 e meio biótico - IAP = 0,8077), sendo as adversidades aí incidentes, revertidas com a adoção das MPA's, passando estes meios a apresentarem valores do IAP da ordem de 2,8750 e 2,4231, respectivamente. O meio antrópico, por sua vez, consegue reverter apenas parcialmente as adversidades aí incidentes com o valor do IAP passando de 0,6914 no projeto original para 0,8343 com a adoção das MPA's.

Na área das obras civis a incorporação das MPA's consegue melhorar os valores apresentados pelos IAP's dos meios abiótico (que passa de 0,0513 no projeto original para 0,5214) e biótico (cujo IAP é nulo no projeto original passando para 0, 0,5714), embora não consiga reverter o elevado peso das adversidades impostas ao meio natural desta área. Já o meio antrópico (IAP = 1,0000) passa a apresentar um IAP = 1,6800, o que aliado aos parques benéficos incidentes sobre o meio natural, eleva o IAP do conjunto da área das obras civis de 0,1462 para 0,6745.

Para a área de influência indireta como um todo, o projeto original revela-se favorável (IAP = 0,8210), com os impactos adversos incidentes sobre o meio natural sendo compensados pelos benefícios obtidos pelo meio antrópico. Com efeito, incide sobre o meio natural boa parte dos impactos adversos vinculados à área de influência indireta (meio abiótico - IAP = 0,4493 e meio biótico - IAP = 0,3333). Em contrapartida esta área conta com uma elevada concentração de impactos benéficos incidindo principalmente sobre o meio antrópico (IAP = 1,4532), o que permite uma compensação entre os benefícios e adversidades aí incidentes.

Em suma, no que se refere à área de influência indireta o projeto original já se apresentava exequível antes da adoção das MPA's, após a incorporação destas medidas o valor do IAP eleva-se para 2,6816, demonstrando ser o empreendimento altamente viável para esta área. Os resultados obtidos decorrem principalmente da grande incidência de impactos benéficos sobre o meio antrópico (IAP = 3,9655). O meio natural, também, será beneficiado com a adoção das MPA's, passando a apresentar valores do IAP igual a 1,5217 para o meio abiótico e 2,3333 para o meio biótico.

Quanto à análise global do projeto da Barragem Poço Comprido, que considera o conjunto formado pelas áreas de influência direta e indireta deste empreendimento, observa-se que o projeto do empreendimento em sua versão original apresenta um IAP igual a 0,6304. Com a adoção das MPA's há uma sensível melhora deste índice, elevando o seu valor para 1,8107. Desta forma, fica comprovado que o projeto em sua versão original não contempla todas as ações requeridas para a reparação dos impactos causados sobre o meio ambiente decorrentes de sua implantação e operação, os quais são suplantados com a incorporação das MPA's sugeridas.

Por outro lado, o alto percentual de indefinições apresentado pelo projeto (13,77%), pode ser reduzido através da adoção das medidas mitigadoras recomendadas. Considerando a conversão de 50% do peso de indefinições em acréscimos ao peso dos benefícios, obtém-se uma grande melhora com o valor do IAP passando a 2,1759. Considerando uma conversão de 100% do peso de indefinições em peso de benefícios, o empreendimento passaria a ter um IAP igual a 2,6501.

Assim, o projeto ora analisado resulta numa ampla incidência de impactos adversos sobre o meio ambiente, que só é tolerável com a mitigação proporcionada pelas MPA's recomendadas. Mesmo com a aplicação destas medidas, o balanço dos impactos, ainda, é negativo para o meio natural da área das obras civis. Tais impactos, no entanto, são compensados pelos benefícios obtidos, principalmente, pelo meio antrópico da área de influência indireta.

Ressalta-se, no entanto, que especial atenção deve ser dada ao fato do reservatório encontrar-se inserido numa região com carência hídrica, cujos habitantes pretendem ser beneficiados com o fornecimento d'água para consumo humano, como também para a prática de cultivos irrigados no trecho perenizado a jusante. Desta forma, faz-se necessário



esclarecer a população sobre os usos para os quais se destina a água represada. Além disso, é imprescindível a implementação de um gerenciamento e controle do uso da água, através do estabelecimento de cotas de consumo d'água para cada usuário e a cobrança de uma tarifa, garantindo assim, não só a integridade do reservatório, como o suprimento hídrico da população dos núcleos urbanos beneficiados, da população ribeirinha de jusante e dos empreendimentos planejados (irrigação, piscicultura e atividades turísticas).

### **3.3 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS**

#### **3.3.1 - Impactos sobre o Meio Abiótico**

Durante a implantação do projeto os impactos adversos incidentes sobre o meio abiótico da área das obras civis decorrem, principalmente, dos desmatamentos localizados e movimentos de terra (cortes, aterros e escavações) necessários à construção das obras. Haverá emissão de material particulado em elevada escala e poluição acústica prejudicando temporariamente a qualidade do ar, além de pequenos abalos sísmicos provocados pelas detonações de explosivos durante as escavações requeridas na fundação do barramento e para construção do vertedouro.

O desencadeamento de processos erosivos e a ocorrência de instabilidade de taludes, também, são perfeitamente previsíveis, dado a textura arenosa dos solos em alguns trechos, ocasionando o carreamento superficial de sedimentos finos para os cursos d'água periféricos. Conseqüentemente haverá contribuições ao assoreamento dos leitos fluviais dos referidos cursos d'água e um aumento dos níveis de turbidez das águas.

Durante a exploração das jazidas de empréstimos haverá retirada da camada de solo fértil e exposição das áreas exploradas à ação de agentes erosivos, com risco de instabilidade dos taludes laterais das cavas de jazidas de material terroso e granular. Conseqüentemente, haverá carreamento de sedimentos para os cursos d'água periféricos produzindo turbidez e assoreamento, além de redução da infiltração das águas pluviais diminuindo a recarga dos aquíferos. A poeira e os ruídos gerados serão decorrentes dos desmatamentos pontuais, dos movimentos de terra, do intenso tráfego de máquinas e veículos pesados, das operações da usina de concreto e da central de britagem, e do uso de explosivos na exploração das pedreiras.

Com o desmatamento da área da bacia hidráulica do reservatório (3.677,83 ha) haverá um decréscimo das taxas de infiltrações das águas pluviais, principalmente nas áreas com permeabilidade do solo baixa, com reflexos negativos sobre a recarga dos aquíferos. As condições climáticas da área de entorno do reservatório serão ligeiramente alteradas ocorrendo uma provável elevação da temperatura a nível de microclima, devido a retirada da vegetação, visto que sua bacia hidráulica apresenta cerca de 72,0% de sua área com cobertura vegetal relativamente preservada. Em contrapartida, o desmatamento da área da bacia hidráulica tem como objetivo a preservação da qualidade da água represada, uma vez que evita a sua eutrofização pela putrefação da vegetação que seria submersa.

Os impactos ocasionados pela remoção da infraestrutura existente na área da bacia hidráulica (poeira, ruídos, erosão dos solos e assoreamento/turbidez dos cursos d'água) serão irrelevantes, estando restritos a áreas pontuais, sendo mais intensos nos trechos onde o número de edificações apresenta-se mais elevado. Também são previstos impactos semelhantes mediante a relocação dos trechos das rodovias CE-366 e 257 e construção da ponte na CE-257.

Quanto à ocorrência dos patrimônios arqueológico e paleontológico na área das obras do barramento, os levantamentos de campo desenvolvidos em caráter preliminar na fase de planejamento não detectaram nenhuma evidência da presença de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos. Ressalta-se, todavia, que a região a ser inundada compreende um trecho de planície aluvial que pode apresentar potencial fossilífero, razão pela qual se faz necessário o desenvolvimento de estudos mais acurados antes do início das obras de modo a evitar a destruição de evidências caso estas ocorram na área do estudo.

Quanto à submersão de grandes extensões de solos agricultáveis, pode-se afirmar que boa parte dos solos existentes na área da bacia hidráulica do reservatório apresenta baixo a médio potencial para o desenvolvimento hidroagrícola, sendo atualmente pouco explorados dada à escassez de recursos hídricos. Em contrapartida, o empreendimento permitirá o desenvolvimento da irrigação difusa na área ribeirinha a jusante do barramento.

Merece ressalva, no entanto, o fato da Barragem Poço Comprido contar com a presença de solos com teores de sódio nos horizontes subsuperficiais na sua bacia de



contribuição (Luvisolos em associação com Neossolos Litólicos e Planossolos Nátricos), bem como na sua bacia hidráulica (Planossolos Nátricos), o que resulta em provável risco de salinização das águas represadas. Assim sendo, esta questão deve ser considerada na operação do reservatório procurando formas de conciliar a necessidade de redução do tempo de residência da água, visando a manutenção de sua qualidade e a operação do reservatório levando em conta as vazões afluentes.

Com o início da operação do reservatório haverá um aumento na disponibilidade de recursos hídricos superficiais na bacia do Acaraú permitida pela perenização do riacho dos Macacos e pela própria presença do reservatório, possibilitando o abastecimento d'água da população ribeirinha de jusante, bem como dos núcleos urbanos de Hidrolândia e Santa Quitéria, além da contenção de enchentes na cidade de Sobral. Haverá, ainda, o desenvolvimento da irrigação difusa nas áreas ribeirinhas de jusante, bem como da dessedentação animal e da piscicultura extensiva no lago a ser formado. A regularização de vazão para o suprimento destas atividades permitirá a renovação periódica de uma parcela do volume d'água armazenado na barragem, evitando a perda da qualidade da água aí represada.

Ressalta-se que, o desenvolvimento hidroagrícola proporcionado pela implantação do empreendimento ora em análise, poderá provocar um aumento no consumo de agrotóxicos, podendo acarretar riscos de poluição hídrica, principalmente no trecho perenizado do riacho dos Macacos, a jusante do reservatório. Tal impacto, no entanto, pode ser revertido com a difusão, junto aos produtores rurais, das técnicas de uso e manejo correto de agrotóxicos e de métodos alternativos de controle de pragas, etc.

O fornecimento de uma vazão regularizada para o suprimento da demanda humana urbana e industrial, por sua vez, poderá aumentar a poluição hídrica decorrente do lançamento de efluentes sanitários e industriais "in natura" a céu aberto ou a sua canalização para os cursos d'água. Tal impacto pode ser contornado com a implantação do sistema de esgotamento sanitário nos núcleos urbanos contemplados com reforço hídrico de seus sistemas de abastecimento d'água, no caso, as cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria que estão situadas fora da bacia de contribuição do reservatório.

Com efeito, a referida barragem conta com apenas a cidade de Catunda situada na sua bacia de contribuição, estando esta posicionada a montante e distando, cerca de, 40

km da sua bacia hidráulica, podendo elevar os riscos de poluição dos recursos hídricos aí represados. Assim sendo, faz-se necessária, a priori, a implantação e monitoramento da eficiência de sistema de esgotamento sanitário neste núcleo urbano, devendo esta medida passar a ter prioridade dentre os investimentos da política de saneamento posta em prática pelo governo estadual.

Quanto à possibilidade de interferência hidrológica com outros reservatórios, a Barragem Poço Comprido será implantada numa bacia onde não existem grandes reservatórios a jusante, entretanto, a montante existe o açude Carmina (13,62 hm<sup>3</sup>) que é de médio porte. Tal reservatório foi devidamente considerado no estudo hidrológico desenvolvido, o qual contemplou a análise da operação integrada do reservatório existente com o projetado, escolhendo o melhor dimensionamento que atendesse a demanda de seus usos múltiplos.

Quanto aos riscos de sismicidade induzida, a região onde está inserido o projeto situa-se na porção noroeste do Estado do Ceará, com considerável histórico de eventos sísmicos registrados com magnitudes de baixa a moderada. Tendo em vista que a carga hidráulica associada ao reservatório projetado é baixa - com valor máximo de 25m e média de 10m - não é de prever que se levantem questões associadas à sismicidade induzida que, tradicionalmente, são apenas tratadas - em regiões de sismicidade moderada - para cargas hidráulicas máximas da ordem de 100m. Entretanto, como o reservatório encontra-se posicionado em área com tradição em eventos sísmicos e da proximidade da área com as megaestruturas tectônicas, esta questão foi averiguada de forma acurada na análise de estabilidade desenvolvida no âmbito do projeto da barragem.

Dentre as medidas de proteção ambiental preconizadas que exercem influências positivas sobre o meio abiótico estão: o desmatamento racional da área da bacia hidráulica do reservatório; a remoção da infraestrutura existente na área a ser inundada; a recuperação das áreas de jazidas de empréstimos, bota-foras e canteiro de obras; o salvamento do patrimônio arqueológico e/ou paleontológico que porventura venha a ser identificado nas áreas das obras; o gerenciamento e controle do uso da água represada, inclusive o estabelecimento de outorgas e tarifação de água; o programa de disciplinamento da coleta e tratamento de efluentes sanitários; o monitoramento da qualidade da água represada e da sedimentação no reservatório; o monitoramento dos níveis piezométricos e



do reservatório; o zoneamento de usos na área de entorno do reservatório; a administração da faixa de proteção do reservatório; o programa de educação ambiental e a manutenção da infraestrutura hídrica implantada.

O desmatamento racional da bacia hidráulica e a remoção da infraestrutura aí existente visa a limpeza da área a ser inundada, tendo em vista a conservação da qualidade da água represada. Já a reconstituição paisagística das cavas das jazidas e das áreas dos bota-foras e do canteiro de obras reduzirá a erosão e o carreamento de sedimentos, bem como os riscos de instabilidade de taludes e de assoreamento e turbidez dos cursos d'água. Haverá ainda aumento da taxa de infiltração das águas pluviais, beneficiando a recarga dos aquíferos.

O controle e gerenciamento do uso da água represada garantirá a disponibilidade da vazão requerida pelos empreendimentos previstos (projetos de abastecimento d'água, de irrigação e de piscicultura extensiva), evitando que a água, um bem escasso na região, seja utilizada de forma desordenada. O salvamento de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos, que porventura sejam identificados, por sua vez, permitirá o resgate e a proteção deste tipo de patrimônio, testemunho da passagem de outras eras geológicas e de animais pré-históricos pelo território da região.

O monitoramento da qualidade da água represada e da sedimentação no reservatório, visando a adoção de medidas corretivas, caso se faça necessário, garantirá o suprimento de água de boa qualidade. Já o programa de educação ambiental visa a formação de uma consciência ecológica junto aos usuários do reservatório, bem como da população da região periférica, de modo a proporcionar uma convivência satisfatória entre o homem e a natureza.

O monitoramento dos níveis piezométricos visa prevenir a formação de charcos nas áreas periféricas ao reservatório, os quais constituem focos de proliferação de vetores de doenças. Já o monitoramento dos níveis do reservatório objetiva fornecer subsídios para sua operação de acordo com as vazões afluentes, evitando que este venha a atingir níveis críticos.

A administração da faixa de proteção do reservatório visa impedir o desenvolvimento de atividades prejudiciais em suas margens, além de servir de anteparo ao carreamento de

sedimentos e poluentes. O zoneamento de usos no entorno do reservatório visa o controle das atividades desenvolvidas em suas margens, afastando usos conflitantes e estabelecendo limites rigorosos para o exercício destas atividades. Já a manutenção de toda a infraestrutura hídrica implantada evitará que o desgaste das obras e a proliferação de plantas aquáticas resultem em perda da qualidade da água armazenada, riscos de interrupção no fornecimento da vazão regularizada, além de prejuízos materiais e financeiros.

### **3.3.2 - Impactos sobre o Meio Biótico**

Os impactos adversos sobre o meio biótico ocorrerão por ocasião da desapropriação dos imóveis, pois haverá incentivo ao aumento da exploração extrativa vegetal, com o intuito de obtenção de benefícios em termos de renda. Tal atividade impactará negativamente a flora e provocará pequena evasão da fauna para as áreas circunvizinhas. Na instalação do canteiro de obras, os desmatamentos requeridos também atingirão pequena monta e estarão restritos a uma área pontual, incorrendo em perdas à flora e ao habitat da fauna, só que numa escala relativamente reduzida.

Com efeito, durante a implantação da Barragem Poço Comprido o impacto mais adverso que incide sobre o meio biótico decorre dos desmatamentos da área da bacia hidráulica do reservatório. Devido a erradicação da cobertura vegetal haverá perda do patrimônio florístico e genético da flora e destruição do habitat da fauna terrestre e ornitofauna (aves), podendo resultar na extinção de espécies nativas, alterando a composição da fauna. Ressalta-se que na área da bacia hidráulica da Barragem Poço Comprido a fisionomia da vegetação apresenta-se variável, observando-se um predomínio da vegetação de Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva Aberta, alternando-se com capoeiras, campos de vegetação gramíneo-herbácea e com cultivos agrícolas. As matas de várzeas encontram-se relativamente descaracterizadas ao longo do riacho dos Macacos. Nos demais eixos de drenagem as matas ciliares apresentam-se relativamente preservadas.

A fauna da região apresenta-se pouco representativa, sendo composta basicamente por pequenos mamíferos, aves e répteis, não se apresentando muito rica em espécies e seu grau de endemismo pode ser considerado baixo, com a quase totalidade das espécies endêmicas aí existentes ocorrendo também em outras áreas da Região Nordeste e/ou do



Brasil. As áreas previstas para as obras, bem como a bacia hidráulica do reservatório não terão interferência direta ou indireta sobre área de unidade de conservação, nem resultarão em geração de pressões antrópicas sobre habitats naturais considerados críticos.

A fauna afugentada da área do projeto pela operação de desmatamento migrará para a região periférica passando a competir com a fauna aí existente em termos territoriais e alimentares. Poderá ocorrer deslocamento de animais peçonhentos e o afastamento de algumas espécies de pássaros provocará o incremento nas populações de insetos, inclusive os vetores de moléstias e os predadores da agricultura. A turbidez gerada pelo carreamento de sólidos para o leito dos cursos d'água perturbará os hábitos da fauna aquática.

Durante a implantação das obras os impactos incidentes sobre o bioma decorrem principalmente dos movimentos de terra (cortes, aterros e escavações) necessários e da exploração de jazidas de empréstimos. Os principais prejuízos decorrentes destas atividades serão a perda do patrimônio florístico e a fuga da fauna, a exemplo do que foi descrito anteriormente, só que numa escala relativamente inferior.

A construção de estradas de serviços cortando os caminhos preferenciais da fauna terrestre poderá expô-la, bem como a ornitofauna, ao contato humano, incentivando o exercício da caça predatória e aumentando os riscos de atropelamentos. Além disso, a fauna terá seus hábitos alterados devido à grande movimentação de máquinas e veículos pesados e ao uso de explosivos durante a exploração da pedreira e as escavações requeridas na fundação do barramento e para construção do vertedouro, dado os elevados níveis de ruídos gerados.

Já os movimentos de terra requeridos provocarão a desagregação de material sólido e o seu carreamento para os cursos d'água causará turbidez, prejudicando a fauna aquática. Esta será também prejudicada pela interrupção temporária do fluxo de água na calha do riacho dos Macacos, durante a implantação das obras.

Haverá, ainda, os desmatamentos relativos à relocação de parte das residências para as áreas remanescentes das propriedades e a construção da agrovila destinada ao reassentamento das famílias desalojadas da área da bacia hidráulica do reservatório.

Em contrapartida, com a formação do reservatório será criado um habitat permanente para a fauna aquática, muito embora algumas espécies não se adaptem a alteração do regime hídrico de lótico para lântico. Além disso, o fornecimento de vazão regularizada para a área de jusante permitirá a renovação periódica da água represada no reservatório, preservando a sua qualidade e beneficiando de forma indireta o bioma aquático.

Com relação às medidas de proteção ambiental preconizadas, o desmatamento racional da área da bacia hidráulica do reservatório e a implementação de um plano de manejo da fauna permitirá a preservação do patrimônio genético da flora e a condução da fauna para locais de refúgio, reduzindo a intensidade dos impactos sobre o bioma, além de criar fontes de alimentação e refúgio para a fauna aquática.

O reflorestamento das áreas descaracterizadas pela exploração das jazidas de empréstimos, pela implantação do canteiro de obras e dos bota-foras reconstituirá os habitats da fauna terrestre e da ornitofauna, além de reduzir os níveis de erosão e conseqüentemente o assoreamento e turbidez dos cursos d'água periféricos, beneficiando o bioma aquático. Já a administração da faixa de proteção do reservatório, além de preservar o habitat da fauna terrestre e alada, fornecerá alimento para a fauna aquática.

A manutenção periódica da infraestrutura implantada, em especial, da integridade do corpo do barramento, bem como a limpeza de entulhos e o controle da proliferação de plantas aquáticas, certamente terão reflexos positivos sobre o bioma aquático. Além disso, todas as medidas mitigadoras recomendadas que tenham como objetivo subsidiar o gerenciamento qualitativo e quantitativo da água represada, estando aí inclusos desde os monitoramentos da qualidade da água, da sedimentação e dos níveis do reservatório até o programa de educação ambiental, beneficiarão o bioma aquático uma vez que evitam a poluição e o assoreamento do reservatório através da adoção de medidas corretivas, bem como o rebaixamento excessivo de seus níveis. Já o peixamento do reservatório permitirá o seu povoamento com espécies ícticas nativas.

### **3.3.3 - Impactos sobre o Meio Antrópico**

Por ocasião da aplicação da pesquisa socioeconômica, na fase de planejamento, houve a divulgação da notícia de que seria implantado um reservatório na região para



abastecimento de núcleos urbanos, bem como para perenização de um trecho do riacho dos Macacos, proporcionando o suprimento hídrico da população ribeirinha de jusante, o desenvolvimento da irrigação intensiva e difusa, a dessedentação animal, o desenvolvimento da piscicultura no lago a ser formado e o controle de cheias na cidade de Sobral. Tal notícia impactou de forma favorável a população local, com o nível de aceitação da obra apresentando-se relativamente elevado, já que dos 30 entrevistados, 76,67% declararam estar de acordo com a construção do empreendimento, pois acreditam que este garantirá o acesso à água nos períodos de estiagem, possibilitando o desenvolvimento da irrigação e da pesca, gerando muitas oportunidades de emprego na região. Apenas uma pequena parcela dos entrevistados (16,67%) foi contrária à implantação do empreendimento, tendo como principal alegativa o receio dos valores pagos pelas indenizações não serem condizentes com o valor dos bens desapropriados e a insatisfação em ter suas atividades produtivas suspensas.

Quanto ao processo desapropriatório, este resultará na desapropriação total ou parcial de 129 imóveis rurais e na conseqüente mobilização de um contingente populacional formado por 144 famílias, sendo 27 destas pertencentes a proprietários de terra, 60 moradores com benfeitorias e 57 moradores sem benfeitorias. Também foram identificados na área 06 benfeitores. Ressalta-se, todavia, que das 129 famílias de proprietários rurais cadastradas, 60,47% (78 famílias) residem fora dos imóveis e 18,60% pertencem a espólios (24 espólios). Além disso, uma parcela das propriedades rurais contará com áreas remanescentes, podendo parte da população desalojada continuar residindo nestas áreas, caso não queiram ir para a agrovila.

Haverá abalos ou até mesmo ruptura de relações familiares e sociais e é previsível a geração de tensão social face as incertezas criadas pelo processo desapropriatório, havendo o temor dos valores pagos pelas indenizações não serem compatíveis com os valores dos bens perdidos.

Além disso, o reassentamento da população, devido envolver questões emocionais e de ordem cultural, embora seja efetuado dentro das normas técnicas pode não satisfazer as expectativas da população alvo, a qual pode não se adaptar ao novo modo de vida. Desta forma, o índice de indefinições é relativamente alto para o meio antrópico da área de influência direta do empreendimento.

Quanto às atividades econômicas paralisadas, centradas na agricultura de subsistência estas são pouco significativas, visto que a região sofre escassez de recursos hídricos. A infraestrutura privada abandonada será de pouca monta, estando restrita a habitações, estábulos, currais, cercas, pocilgas e depósitos. Todavia não haverá desemprego significativo da mão de obra, uma vez que boa parte da população pode continuar explorando o restante de suas terras. Com relação às infraestruturas de uso público atingidas, estas se encontram representadas por:

- Relocação de duas linhas de alta tensão, totalizando 2,7 km de extensão de linha de transmissão;
- Trechos de rede elétrica de baixa tensão;
- Rodovia CE-266, pavimentada, que interliga a cidade de Santa Quitéria a Varjota. Faz-se necessário a relocação, tendo o novo trecho a ser implementado cerca de 1,9 km;
- Rodovia CE-257, pavimentada, que permite a interligação de Santa Quitéria a Hidrolândia. Será atingido um trecho de 3,3 km, sendo também necessário a construção de uma ponte com 150m de extensão sobre o riacho dos Macacos;
- Trechos de estradas vicinais que permitem o acesso a propriedades rurais e localidades da região.

Durante a implantação das obras, a cidade de Santa Quitéria, localizada nas proximidades da área do barramento, terá suas funções econômicas e sociais sensivelmente alteradas pelo início dos trabalhos e, em particular, pelo aparecimento da nova comunidade operária. Do conjunto de impactos que surgem desse contato, podem-se prever os seguintes:

- Geração de mini-inflação;
- Provável ocorrência de choques culturais entre os costumes nativos e os dos recém-chegados, com reflexos sobre as relações familiares e sociais;
- Pressão sobre a infraestrutura existente;



- A oferta de empregos com salários superiores aos vigentes na região provocará a evasão da mão de obra dos setores produtivos tradicionais. Entretanto estes impactos não serão tão relevantes, já que a região conta com um grande contingente de mão de obra desempregada;
- Haverá também efeitos indiretos das obras sobre a economia regional, tanto devido aos gastos com pagamentos de salários, quanto à aquisição de material de construção, explosivos e gêneros alimentícios para a alimentação dos trabalhadores engajados nas obras, entre outros.

A construção de vias de serviços e a manutenção da malha viária existente, facilitará o deslocamento das pessoas e o escoamento da produção agrícola, com reflexos positivos sobre a opinião pública. Além disso, o reservatório servirá de hidrovia, facilitando o deslocamento através de um meio de transporte mais econômico.

Os problemas de saúde associados à implantação do empreendimento não constituem, em essência, problemas particularmente diferentes daqueles que atingem uma dada comunidade. No entanto, nos projetos de grande porte, fatores tais como grandes agrupamentos de operários numa área específica e uma cronologia rígida, que obriga uma sincronização de atividades, marcando o ritmo de todo o processo, são responsáveis pela maior incidência de impactos negativos sobre saúde, visto que:

- Há possibilidade de proliferação de doenças trazidas pelo contingente obreiro;
- O intenso tráfego de máquinas e caminhões pesados aumentará os riscos de acidentes envolvendo a população;
- Riscos de desmoronamentos dos taludes de valas durante as explorações das jazidas de material terroso e areais, dado a estrutura pouco coesa do terreno;
- Riscos de acidentes com explosivos durante a exploração da pedreira e as escavações da fundação do barramento e do vertedouro.

Além dos problemas de saúde acima mencionados, durante o desmatamento da bacia hidráulica do reservatório aumentam os riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos, tanto para os trabalhadores engajados nestas atividades, como para a população periférica.

Haverá ainda transtornos causados ao tráfego de veículos e empecilhos criados ao deslocamento de pedestres, por ocasião da relocação dos trechos das rodovias CE-366 e CE-257 que serão submersos, bem como de algumas estradas vicinais que permitem o acesso às propriedades rurais da região e pequenos povoados. Tais impactos podem ser contornados com a implementação de desvios de tráfego temporários. Estes trechos devem ser alvo de intensa sinalização, sendo para tanto contactado o órgão competente.

Com a implementação dos desmatamentos das áreas das obras e da bacia hidráulica do reservatório é previsto, além da geração de empregos diretos, o surgimento de diversas oportunidades de empregos indiretos através do aproveitamento dos subprodutos dos desmatamentos (lenha, carvoaria, etc.), beneficiando o setor terciário.

A exemplo do que ocorre com o patrimônio paleontológico, os riscos de dilapidação do patrimônio arqueológico também devem ser considerados, visto que a região conta com sítios arqueológicos identificados fora da área de influência direta da barragem, mais especificamente no município de Santa Quitéria. Assim sendo, deverá ser implementada a realização de estudos mais acurados antes do início das obras, inclusive com a execução de prospecções arqueológicas, caso se faça necessário.

Com o término das obras haverá desemprego da mão de obra engajada no empreendimento, além do desaquecimento da economia local, com reflexos negativos sobre o nível de renda, o que contribuirá para a geração de tensão social. Os trabalhadores e a população da região devem ser alertados, desde o início da implementação do projeto, sobre o caráter temporário dos empregos ofertados e das atividades desenvolvidas.

Com o início da operação do reservatório haverá um impulso no desenvolvimento do setor primário da região, mediante o desenvolvimento da irrigação em trechos de terras de boa qualidade e aptas para irrigação, as quais não são atualmente cultivadas por se tornarem antieconômicas na exploração, dada a escassez de recursos hídricos. O desenvolvimento de uma agricultura tecnificada na região, centrada na produção de culturas nobres, permitirá um incremento da área irrigada na Bacia do Acaraú. Além disso, permitirá ao homem rural auferir rendas muito superiores às obtidas na agricultura de sequeiro, o que terá reflexos positivos sobre a arrecadação tributária.



Haverá, ainda, o desenvolvimento da piscicultura extensiva com o peixamento do reservatório pelo órgão empreendedor e consequente formação de colônia de pescadores no lago a ser formado, e a dessedentação animal.

O empreendimento ora em análise garantirá ainda o reforço ao abastecimento d'água humano das cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria, além da população residente ao longo do trecho perenizado do riacho dos Macacos. Com a garantia de um fornecimento d'água regularizado haverá incentivo ao desenvolvimento dos setores industrial e de comércio e serviços dos referidos núcleos urbanos.

O fornecimento de água regularizado elevará os padrões de higiene da população, além de permitir o consumo de água de boa qualidade. Tudo isso impactará de forma benéfica a saúde da população e, conseqüentemente, o próprio setor saúde, pois são bastante representativos os números de casos de doenças de veiculação hídrica na região. Os gastos com saúde pública e a perda de vidas inerentes à falta d'água e à alimentação inadequada são de difícil mensuração, porém nem por isso, os benefícios decorrentes do suprimento d'água devem ser desconsiderados.

Com relação à ocupação da mão de obra, haverá um aumento na oferta de empregos estáveis, tornando as relações de produção mais humanas e o modo de vida da população mais estruturado, dado o desenvolvimento da irrigação intensiva e difusa.

A oferta concentrada e estável de produtos agrícolas viabilizará o desenvolvimento das atividades agroindustriais, contribuindo para a criação de empregos neste setor. Além disso, a operação e manutenção da infraestrutura do próprio reservatório demandarão serviços que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes. O aumento da renda do homem rural, por sua vez, propiciará uma maior demanda de bens e serviços de consumo que dinamizará as atividades econômicas dos centros urbanos próximos. Tudo isso resultará na redução dos problemas socioeconômicos decorrentes do fenômeno das secas, dado a fixação do homem no campo e consequente diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades.

Com relação às medidas de proteção ambiental preconizadas, o meio antrópico será beneficiado da seguinte forma:

- De acordo com o plano de reassentamento a ser elaborado há uma possibilidade relativamente significativa de reassentamento de parte das famílias que serão desalojadas nas áreas remanescentes das propriedades, através de um processo de permuta de imóveis, bem como numa agrovila, o que certamente evitará ou reduzirá a ruptura de laços familiares e de amizades;
- O projeto de reassentamento a ser desenvolvido durante a implantação das obras contemplará planos de reativação da economia da área, centrados no desenvolvimento hidroagrícola e da piscicultura extensiva e superintensiva (tanques-rede);
- A adoção de normas de segurança no trabalho reduzirá sensivelmente os riscos de ocorrerem acidentes com o contingente obreiro e a população periférica durante a implantação das obras;
- A relocação dos trechos das rodovias estaduais CE-366 e CE-257, bem como das estradas vicinais que serão submersos pela formação do reservatório evitando a interrupção do escoamento da produção agropecuária da região, facilitará o tráfego de veículos e pessoas;
- O controle e gerenciamento da água represada através do estabelecimento de cotas d'água para os usuários e da cobrança de uma tarifa, bem como o monitoramento dos níveis do reservatório evitará o uso desordenado deste recurso, garantindo o abastecimento d'água das cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria, além do suprimento hídrico da população ribeirinha de jusante, da dessedentação animal, da irrigação difusa desenvolvida pela iniciativa privada nas áreas ribeirinhas de jusante e do controle de enchentes na cidade de Sobral;
- O controle dos níveis piezométricos nas áreas de entorno do reservatório evitará a formação de charcos e conseqüente proliferação de insetos e moluscos, evitando a disseminação de doenças de veiculação hídrica junto à população residente nas áreas periféricas, beneficiando indiretamente o setor saúde;
- O monitoramento da qualidade da água represada e da sedimentação no reservatório permitirá a adoção de medidas corretivas, caso ocorram aportes de materiais poluentes ao reservatório, garantindo o fornecimento de água de boa



qualidade para o suprimento humano, industrial e de irrigação. O zoneamento de usos no reservatório, a administração da sua faixa de proteção e o plano de educação ambiental, são outras medidas que têm como função o controle da qualidade da água represada, garantindo o fornecimento de água de boa qualidade. Com isso os sistemas de abastecimento d'água terão seus custos com tratamento d'água reduzidos, enquanto que o setor agrícola será beneficiado com a manutenção da qualidade dos seus produtos;

- O salvamento de sítios arqueológicos, por sua vez, permitirá o resgate e a proteção deste tipo de patrimônio, testemunho da passagem do homem pré-histórico pelo território da região, caso este tipo de patrimônio esteja presente na área;
- A manutenção periódica das obras hídricas que compõem o empreendimento resguardará a sua integridade, evitando desperdícios d'água decorrentes de percolações no eixo do barramento.

Além dos benefícios acima mencionados, a recuperação adequada das áreas das cavas das jazidas, dos bota-foras e do canteiro de obras permitirá a reintegração das áreas impactadas à paisagem, beneficiando os valores paisagísticos.

### **3.4 - COMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO**

Visando complementar a avaliação de impactos ambientais empreendida no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Barragem Poço Comprido, anteriormente apresentada, foi efetuada uma nova análise dos principais impactos ambientais decorrentes da implantação e operação deste empreendimento. Na avaliação dos impactos anteriormente efetuada, o método matricial adotado (Método de Avaliação Ponderal dos Impactos Ambientais) considera a análise de apenas quatro atributos dos impactos: caráter (benéfico, adverso ou indefinido), magnitude (pequena, média ou grande), importância (significativa, moderada ou não significativa) e duração (curta, média ou longa), ficando em desacordo com o preconizado pelo Art. 6º, C, II da Resolução CONAMA nº 01/86, dado a ausência da análise dos atributos relativos à natureza do impacto (Direto ou Indireto) e a sua reversibilidade (Reversível ou Não Reversível).

O método de avaliação adotado para esta nova análise ambiental foi uma listagem de controle (checklist) escalar. Consiste numa lista dos principais parâmetros e fatores

ambientais que podem ser afetados pela implantação e operação do empreendimento, acrescidas da atribuição de uma escala de valores subjetivos aos parâmetros. O referido método atribui valores numéricos ou em forma de símbolos (letras e sinais) para cada fator ambiental, permitindo assim sua avaliação qualitativa.

Desta forma, os principais impactos ambientais identificados serão discriminados de modo sistemático na checklist, considerando o seu caráter benéfico, adverso ou indefinido, ao nível dos meios abiótico, biótico e antrópico. Na análise dos impactos, além dos atributos relativos ao caráter, magnitude, importância e duração dos impactos anteriormente considerados, serão acrescidos os critérios de natureza e reversibilidade, sendo adotados os seguintes indicadores:

- Caráter: ( + ) – Benéfico, ( - ) – Adverso e (+/-) - Indefinido;
- Magnitude: P - Pequena, M - Média e G - Grande;
- Importância: S – Significativa, Mo – Moderada e NS – Não Significativa;
- Natureza: D - Direto e I – Indireto;
- Duração: C - Curta; Me – Média e L – Longa;
- Reversibilidade: R - Reversível e Ir – Irreversível.

A checklist de identificação e avaliação dos principais impactos ambientais concernentes ao Projeto da Barragem Poço Comprido é apresentada no **Quadro 3.1**. Os impactos foram lançados segundo as etapas do empreendimento (planejamento, implantação e operação), considerando os meios abiótico, biótico e antrópico.



**Quadro 3.1 – Checklist dos Principais Impactos Ambientais Identificados**

Impactos Potenciais	Caráter	Magnitude	Importância	Natureza	Duração	Reversibilidade
<b>A - Etapa de Planejamento</b>						
Trabalhos de campo para subsidiar os estudos básicos	(+)	P	Mo	D	Me	-
Realização de pesquisa socioeconômica e levantamento cadastral	(+)	M	NS	D	C	-
Tensão social decorrente das expectativas criadas pelo levantamento cadastral (valor e pagamento das indenizações)	(+/-)	P	Mo	Id	Me	-
<b>B - Etapa de Implantação das Obras / Enchimento do Reservatório</b>						
Geração de emprego e renda durante a implantação das obras	(+)	M	NS	D	Me	-
Dinamização da economia da região (setor terciário)	(+)	P	NS	Id	Me	-
Geração de mini-inflação	(-)	P	NS	Id	Me	R
Erradicação da cobertura vegetal nativa nas áreas das obras e da bacia hidráulica do reservatório e perdas ao habitat da fauna	(-)	G	S	D	L	Ir
Alterações na morfologia do terreno pela exploração de jazidas (crateras)	(-)	P	Mo	D	Me	R
Geração de poeira e ruídos	(-)	M	NS	D	Me	R

<b>Impactos Potenciais</b>	<b>Caráter</b>	<b>Magnitude</b>	<b>Importância</b>	<b>Natureza</b>	<b>Duração</b>	<b>Reversibilidade</b>
Desencadeamento de processos erosivos	(-)	P	NS	D	Me	R
Assoreamento dos cursos d'água	(-)	P	NS	Id	Me	Ir
Riscos de dilapidação dos patrimônios arqueológico e paleontológico	(-)	P	Mo	D	Me	R
Choques culturais entre o contingente obreiro e a população nativa	(+/-)	P	NS	D	Me	R
Aumento e/ou aparecimento de doenças trazidas pelo contingente obreiro	(-)	P	NS	Id	Me	R
Riscos de acidentes com o contingente obreiro e a população periférica	(+/-)	P	Mo	Id	Me	R
Sobrecarregamento da infraestrutura do setor saúde	(-)	P	Mo	Id	Me	R
Relocação de populações	(-)	M	Mo	D	C	R
Riscos de ruptura de relações sociocomunitárias	(+/-)	P	NS	Id	Me	R
Paralisação de atividades produtivas e desempregos decorrente das desapropriações	(-)	P	NS	D	Me	R
Submersão de terras potencialmente agricultáveis	(-)	M	Mo	D	P	Ir



Impactos Potenciais	Caráter	Magnitude	Importância	Natureza	Duração	Reversibilidade
Perda de infraestruturas de uso público	(-)	P	NS	Id	P	R
<b>C - Etapa de Operação</b>						
Criação de um habitat permanente para a fauna aquática	(+)	M	Mo	D	L	-
Aumento da disponibilidade de recursos hídricos	(+)	G	Mo	D	L	-
Geração de empregos e renda na operação do reservatório	(+)	P	NS	D	L	-
Aumento da oferta d'água para abastecimento de núcleos urbanos (Hidrolândia e Santa Quitéria) e das populações rurais difusas	(+)	G	Mo	Id	L	-
Controle de enchentes que assolam a periferia da cidade de Sobral	(+)	G	Mo	Id	L	-
Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo (irrigação difusa)	(+)	G	Mo	Id	L	-
Desenvolvimento da economia (Setores primário, secundário e terciário)	(+)	P	Mo	Id	L	-
Desenvolvimento da pesca e da piscicultura no reservatório	(+)	P	Mo	Id	L	-
Geração de emprego e renda (atividades produtivas)	(+)	M	Mo	Id	L	-

Impactos Potenciais	Caráter	Magnitude	Importância	Natureza	Duração	Reversibilidade
Riscos de poluição dos recursos hídricos pelo aporte de agrotóxicos	(+/-)	M	Mo	Id	L	R
Riscos de poluição dos recursos hídricos pelo aporte de efluentes sanitários	(+/-)	M	Mo	Id	L	R
Riscos de sismicidade induzida	(+/-)	M	Mo	D	L	R
Redução da disseminação de doenças de veiculação e/ou de origem hídrica	(+)	M	Mo	Id	L	-
Redução das taxas de mortalidade infantil	(+)	M	Mo	Id	L	-
Redução na sobrecarga sobre a infraestrutura do setor saúde	(+)	P	NS	Id	L	-

LEGENDA: Caráter (+) - Benéfico (-) - Adverso e (+/-) - Indefinido; Magnitude (P - Pequena, M - Média e G - Grande); Importância (S - Significativa, Mo - Moderada e NS - Não Significativa); Natureza (D - Direto, Id - Indireto); Duração (C - Curta duração, Me - Média duração e L - Longa duração) e Reversibilidade (R - Reversível e Ir - Irreversível).



---

## 4 – MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

---

## **4 - MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL**

### **4.1 - GENERALIDADES**

Com base nos impactos ambientais identificados foram definidas as medidas mitigadoras a serem implementadas, as quais tiveram suas diretrizes gerais aqui delineadas sob a forma de planos, devendo estas, posteriormente, ser detalhadas ao nível de projetos específicos, adequados à realidade local.

Ficará sob a responsabilidade da COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos a elaboração e implementação das medidas mitigadoras e programas de monitoramentos recomendados. A supervisão da implantação dos projetos elaborados ficará a cargo da SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente.

### **4.2 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS**

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental (PGA) é o de garantir que o empreendimento tenha uma condução ambiental adequada e que disponha dos mecanismos necessários para a execução e controle das ações constantes das medidas mitigadoras e programas de monitoramento propostos para este empreendimento no âmbito dos estudos ambientais. Em suma, a presente medida visa o estabelecimento de procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implementação das ações propostas nos Programas Ambientais nas diversas fases do empreendimento, bem como dos mecanismos de supervisão ambiental das obras.

Na implantação das obras da Barragem Poço Comprido uma estrutura de Gestão Ambiental deverá ser criada de forma a garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas no EIA sejam aplicadas de forma eficaz. Busca-se também o acompanhamento dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras, integrando os diferentes agentes internos e externos, as empresas contratadas, as consultoras e as instituições públicas e privadas, envolvidas direta ou indiretamente com o empreendimento, visando o atendimento das normas e da legislação ambiental incidente.

O público-alvo do Plano de Gestão Ambiental é composto por todos os trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como pela comunidade direta e indiretamente afetada pelo empreendimento. Os benefícios gerados pela correta execução da gestão



ambiental se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental, das condições de trabalho de todos os envolvidos diretamente com a obra e das comunidades próximas.

Para se atingir plenamente os objetivos propostos pelo Plano de Gestão Ambiental os seguintes resultados deverão ser obtidos:

- Valores ambientais internalizados nos procedimentos de gestão do empreendimento na fase de implantação das obras;
- Normas ambientais (e de saúde do trabalhador) cumpridas e procedimentos adotados;
- Manutenção e acompanhamento dos procedimentos, procurando proceder ao aprimoramento e adequação constante dos instrumentos de gestão ambiental (fase de instalação do empreendimento);
- Implementação das ações definidas em cada uma das medidas mitigadoras preconizadas no âmbito do EIA, bem como de outras medidas protecionistas posteriormente identificadas pela COGERH.

Os indicadores de avanço da implementação do PGA incluirão a quantidade e o tipo de não-conformidades, problemas e acidentes durante as fases de implantação e operação do empreendimento, registrados em relatórios pelos inspetores/supervisores ambientais.

A gestão ambiental do empreendimento ficará a cargo da equipe ambiental da COGERH, ficando a operacionalização dos planos e programas de mitigação ambiental preconizados no âmbito do EIA a cargo da Empreiteira e da Empresa Supervisora, de acordo com a sua forma de relacionamento com a obra propriamente dita. Assim sendo, os programas relacionados diretamente com as obras de engenharia deverão ser implementados diretamente pela Empreiteira, devendo seus custos serem obrigatoriamente inseridos no orçamento da construção. Já os programas não relacionados diretamente às obras de engenharia, deverão ser implementados através da contratação da Empresa Supervisora.

Além dos planos e programas de mitigação ambiental preconizados no âmbito do EIA que terão implementação sob a alçada da Empreiteira, esta deverá elaborar para

apresentação ao órgão empreendedor antes do início da implantação das obras os planos e programas a seguir especificados, cujas implementações são de sua responsabilidade:

- Plano de Gerenciamento de Obra (PGO) - deve ser especificado neste a estrutura organizacional da obra (organograma, matriz de responsabilidade para o Sistema de QSMS), recursos para a obra (infraestrutura e equipamentos de apoio, maquinário e equipamentos, dispositivos de medição e monitoramento, recursos humanos, etc.), relação dos serviços controlados versus procedimentos operacionais, projeto do canteiro de obras, planilha de identificação de aspectos e impactos e planilha de identificação de perigos e riscos, entre outros;
- Plano de Trabalho - deve ser apresentado neste o plano de execução das obras (sequência construtiva), cronograma físico/financeiro, processos construtivos, apoio logístico, equipamentos a serem utilizados e o detalhamento das equipes de campo e de apoio;
- Programa de Treinamento e Capacitação dos Trabalhadores - deverão ser apresentados os treinamentos do contingente obreiro a serem efetuados antes de cada etapa da obra, ou sempre que se tornar necessário, envolvendo: Treinamento em Qualidade; Treinamento em Segurança do Trabalho; Treinamento em Primeiros Socorros; Treinamento em Combate a Princípios de Incêndios, Treinamento em Identificação de Patrimônios Arqueológico e Paleontológico / Procedimentos Adotados nas ocorrências ao acaso destes tipos de sítios e Treinamento em Educação Ambiental, entre outros. Sua implementação deverá ser prevista no Plano de Gerenciamento de Obra (PGO) e no Programa de Condições do Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) a serem elaborados pela Empreiteira;
- Programa de Condições do Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) - tem como objetivo preservar a saúde e a integridade física do contingente obreiro, bem como dos recursos naturais, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir nos locais de trabalho. Inclui as seguintes etapas: reconhecimento dos riscos, implantação de programa educativo voltado à prevenção



- de acidentes de trabalho; estabelecimento dos riscos e da exposição dos trabalhadores; implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; monitoramento das exposições de risco e registro e divulgação dos dados;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) - tem caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou prejuízos irreversíveis à saúde dos trabalhadores. Estabelece o controle de saúde físico e mental do trabalhador, em função de suas atividades, e obriga a realização de exames médicos admissionais, de mudança de função e de retorno ao trabalho, estabelecendo ainda a obrigatoriedade de um exame médico periódico. Deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais normas reguladoras;
  - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) - visa a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. O PPRA deverá abranger as seguintes etapas: antecipação e reconhecimento dos riscos; estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; monitoramento da exposição aos riscos; registro e divulgação dos dados. Especial atenção deverá ser dada ao desenvolvimento de ações vinculadas à Prevenção de Violência e Acidentes de Trânsito, Prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis e da AIDS, Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos e Prevenção de Doenças de Veiculação Hídrica;
  - Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) - se constitui num conjunto de ações e procedimentos operacionais e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos associados a uma determinada atividade, e ainda, manter as operações dentro de padrões de segurança considerados aceitáveis. A gestão deve ocorrer de forma preventiva, reduzindo a probabilidade de ocorrência

de acidentes; e corretiva, minimizando eventuais impactos ambientais quando da ocorrência desses eventos. As ações preventivas são aquelas que garantem maior segurança aos seguintes processos: processo operacional; manutenção de equipamentos e instalações; sistematização de atividades operacionais; implantação de sistemas de segurança; treinamentos e auditorias. As ações corretivas são aquelas previstas pelo PAE – Plano de Ação de Emergência;

- Plano de Ação de Emergência (PAE) - envolve a definição das regras de segurança do trabalho a serem adotadas durante a execução das obras e da criação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Deverá apresentar, também, os procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais vinculadas a acidentes de trabalho, resultando em atuações rápidas e eficazes, visando a preservação da vida humana, da segurança da população periférica e do meio ambiente;
- Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRS), no qual devem ser estabelecidas as diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos gerados nas áreas administrativas, canteiro de obras, pátio de obras e alojamentos, visando assegurar o manuseio, coleta, transporte e disposição final adequados, bem como a estimular a redução da sua geração.

Os planos e programas ambientais preconizados no âmbito do presente EIA/RIMA a serem implementados na fase de operação do empreendimento deverão ficar a cargo da COGERH, assim como os planos de reassentamento da população desalojada e a negociação da compensação ambiental junto ao órgão ambiental competente.

Ressalta-se que, o presente plano prevê a implementação de um novo conceito de supervisão, que engloba não só o acompanhamento e controle da qualidade das obras de engenharia, como também o acompanhamento da implementação das medidas mitigadoras propostas no âmbito dos estudos ambientais. Para tanto, deverá ser delineado pela COGERH um plano de gerenciamento ambiental das obras.

Assim sendo, a Empresa Supervisora deverá contar em seu quadro técnico com ambientalistas e especialistas em paleontologia e arqueologia, além dos profissionais e técnicos previstos para efetuar a supervisão das obras de engenharia. Além disso, seu



organograma deverá contar com um setor dedicado à gestão ambiental, o qual será dirigido por um Coordenador que se reportará diretamente ao Gerente de Contrato da COGERH.

#### **4.3 - ADOÇÃO DE NORMAS DE SEGURANÇA NO TRABALHO**

O programa visa preservar a saúde e a integridade física dos operários engajados nas obras, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle dos riscos de acidentes existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, que possam causar prejuízos ao contingente obreiro, à população periférica e/ou ao meio ambiente. Tem como público-alvo os trabalhadores engajados na implantação das obras pertinentes ao empreendimento.

Durante a implantação de obras de engenharia são relativamente altos os riscos de acidentes com o contingente obreiro, requerendo o estabelecimento de regras rigorosas de segurança no trabalho contidas nas Normas Regulamentadoras citadas a seguir:

- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- NR 17 – Ergonomia;
- NR-18 - Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – PCMAT;
- NR 19 – Explosivos;
- NR 21 – Trabalhos a céu aberto;
- NR 26 – Sinalização de segurança.

A Empreiteira deverá educar e orientar os trabalhadores a seguirem regras de segurança do trabalho, conscientizando sobre os riscos inerentes a determinados tipos de serviços, além de estimular o interesse dos trabalhadores pelas questões vinculadas a prevenção de acidentes. Para tanto deverá ministrar palestras ilustrativas, objetivando assim evitar prejuízos econômicos e a perda de vidas humanas.

Os funcionários deverão receber treinamentos de forma a assegurar que todos estejam informados sobre os materiais e equipamentos com os quais estão trabalhando. Os treinamentos deverão versar sobre procedimentos de trabalho seguro, que protejam os funcionários contra exposições aos riscos de acidentes; uso de equipamentos de proteção individual e como mantê-los em boas condições; primeiros socorros e procedimentos em casos de acidentes de trabalho. Deverá ser ministrado, no mínimo, treinamento para os novos empregados por ocasião de atribuições de novas tarefas, quando novos procedimentos ou equipamentos forem introduzidos no local de trabalho e quando um novo equipamento de proteção individual for utilizado.

A Empreiteira deverá dotar o canteiro de obras com instalações de primeiros socorros e deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (inclusive nesta cláusula a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço. Os operários deverão estar sempre vacinados contra doenças infecciosas, tais como tétano e febre tifóide. E alertados a efetuarem, após o serviço, a higiene pessoal com água e sabão em abundância, como forma de combater as dermatoses.

Em suma, deverá ser efetuada a implementação efetiva das medidas acima mencionadas e de outras que integram o conjunto de ações e procedimentos operacionais preconizados no âmbito dos programas de segurança exigidos pela legislação trabalhista anteriormente mencionados - Programa de Condições do Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE).

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira. Tendo em vista que se trata de uma exigência da legislação trabalhista, a implementação desta medida não



incorrerá em ônus para o empreendimento ora em pauta. Esta medida deverá ter sua implementação iniciada um mês antes do início das obras e perdurarem durante todo o tempo de execução das obras.

#### **4.4 - PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DOS PATRIMÔNIOS ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO**

Dentre os municípios integrantes da área de influência indireta do empreendimento, apenas Santa Quitéria conta com sítios arqueológicos tombados pelo IPHAN. Os registros identificados correspondem aos sítios de arte rupestre (pinturas) em blocos de granito denominados Letreiro do Serrote dos Morrinhos e Oiticica, ambos localizados na porção nordeste do município, na sub-bacia do Groaíras, fora da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido. Convém destacar que não foi identificada, a priori, a ocorrência deste tipo de patrimônio na área do empreendimento durante a execução dos levantamentos de campo preliminares efetuados, nem tão pouco estas foram mencionadas nas consultas efetuadas à população local.

Todavia a experiência indica que o risco de dilapidação do patrimônio arqueológico deve ser considerado já que este tipo de patrimônio se encontra, em geral, associado a terraços fluviais e leitos de rios. Assim sendo, deverá ser implementada a realização de estudos mais acurados antes do início das obras, inclusive com a execução de prospecções arqueológicas caso se faça necessário.

Ressalta-se, que deverá ser elaborada a Ficha de Caracterização da Atividade - FCA (Portaria MMA nº 60/2015 e Instrução IPHAN nº 001/2015) para o empreendimento proposto, a qual deverá ser submetida à apreciação do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para definição por este órgão da necessidade ou não de execução de estudos mais acurados antes da implantação das obras.

O patrimônio paleontológico, por sua vez, representado por fósseis de animais, tem ocorrência associada a cavernas, tanques naturais, lagoas e depósitos fluviais, ocorrendo principalmente nas áreas das bacias sedimentares. Constituem exceção os jazigos fossilíferos de idade quaternária. A Barragem Poço Comprido será implantada sobre rochas cristalinas, entretanto, chega a interceptar coberturas sedimentares de idade quaternária, representadas pelos sedimentos aluvionares. A priori, não foi constatada na área da bacia

hidráulica deste reservatório, bem como nas áreas das obras, a ocorrência de sítios paleontológicos tombados ou apenas identificados preliminarmente pelo órgão competente, no caso a ANM. No município de Santa Quitéria, na Área de Influência Indireta do empreendimento, foi identificada uma ocorrência fossilífera do tipo afloramento, situada na localidade Ladeira do Urubu, sítio Boa Vista.

Diante do exposto, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos científicos voltados para a identificação e resgate de patrimônios arqueológico e paleontológico nas áreas de implantação das obras, da bacia hidráulica do reservatório e das jazidas de empréstimos do empreendimento.

O Plano de Identificação e Resgate dos Patrimônios Arqueológico e Paleontológico deverá ter sua execução subdividida em três fases em atendimento a legislação vigente. Deverão ser engajados nesta atividade profissionais das áreas de arqueologia e paleontologia, devidamente habilitados, os quais deverão contar com a autorização do IPHAN e da ANM, respectivamente.

Na Fase I (Diagnóstico) deverão ser efetuados levantamentos dos vestígios arqueológicos e paleontológicos de superfície, sendo procedida a coleta total do material detectado, sua classificação e acondicionado em embalagens apropriadas, devidamente etiquetadas. Concluído o trabalho de campo, deverão ser desenvolvidas diferentes atividades de laboratório, envolvendo o processamento e análise dos materiais e informações coletadas.

A Fase II (Prospecção/Resgate) tem como base os resultados dos estudos efetuados na Fase de Diagnóstico. Deverá abranger a execução de prospecções nas áreas dos sítios identificados através da realização de escavações para aqueles que apresentam elevado potencial informativo acerca de características funcionais e de uso do espaço, e posterior resgate dos materiais encontrados.

As duas primeiras fases, relativas ao diagnóstico e a prospecção/resgate dos sítios identificados deverão ser efetuadas antes do início da implantação das obras de engenharia, servindo de condicionantes para as emissões das licenças Prévia e de Instalação do empreendimento por parte do IPHAN, respectivamente.



Ressalta-se que, mesmo com a efetuação de prospecções na área de influência direta das obras, sempre é possível a descoberta ao acaso de uma nova ocorrência, principalmente nas atividades que envolvem movimentação de terra, como escavações e terraplenagem. Assim sendo, a Fase III (Monitoramento Arqueológico e Paleontológico) deverá ser efetivada durante toda a execução das obras de engenharia, devendo a empresa responsável pela supervisão das obras contar com técnicos nas áreas de arqueologia e paleontologia em sua equipe.

No caso de descobertas de sítios ao acaso, o procedimento necessário consiste na paralisação parcial das obras naquele local até a chegada dos profissionais especializados para o resgate do material, dentro de critérios científicos. A definição do cronograma de salvamento deverá considerar o próprio cronograma de execução das obras, organizando antecipadamente as atividades de modo a evitar, de um lado, atrasos no cronograma do empreendedor e, de outro, a destruição das evidências arqueológicas e paleontológicas.

O material resgatado nos levantamentos de campo deverá ser encaminhado para instituições científicas apropriadas, visando seu armazenamento e disponibilização para pesquisa, em consonância com a legislação do IPHAN: Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015; Portaria nº 137, de 28 de abril de 2016; e Portaria nº 196, de 18 de maio de 2016.

No caso do material paleontológico, o Museu Dom José - MDJ ou Museu Diocesano de Sobral é a instituição mais próxima para guarda de coleções de mamíferos fósseis ou outro achado. O museu é mantido pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA e está localizado na cidade de Sobral. Quanto à guarda definitiva do material arqueológico identificado, esta poderá ficar a cargo da Fundação Casa Grande-Memorial do Homem Kariri, instituição com sede em Nova Olinda.

Outra forma de minimizar os impactos é através da divulgação dos resultados da pesquisa, de forma a valorizar o patrimônio. Isto se daria através da publicação do relatório final dos trabalhos, na forma de um documento de acesso ao grande público e à comunidade técnico-científica e da implementação de um programa de educação patrimonial.

A responsabilidade pelo desenvolvimento das atividades concernentes ao salvamento do patrimônio histórico, arqueológico e paleontológico deverá ser da COGERH, ficando a regulamentação e fiscalização a cargo do IPHAN, no caso dos achados históricos e arqueológicos, e da ANM, no caso dos achados paleontológicos.

## **4.5 - PLANO DE RECONSTITUIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DO CANTEIRO DE OBRAS E JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO**

### **4.5.1 - Generalidades**

As áreas do canteiro de obras e das jazidas de empréstimos sofrerão alterações da paisagem natural com comprometimento da cobertura vegetal, da fertilidade dos solos e da topografia original, além do desencadeamento de processos erosivos com consequente assoreamento dos cursos d'água, e da geração de poeiras e ruídos provocados pelas máquinas e pelo uso de explosivos.

Assim sendo, faz-se necessário a implementação de projetos de recomposição paisagística destas áreas, devendo estas ações protecionistas serem adotadas desde o início da implantação do empreendimento, através da incorporação no processo construtivo de medidas como: redução dos desmatamentos operacionais ao mínimo necessário, disposição adequada dos resíduos sólidos do canteiros de obras, dotação de infraestrutura de esgotamento sanitário no canteiros de obras e campanhas de esclarecimentos junto aos trabalhadores sobre a prevenção de doenças de veiculação hídrica, entre outras.

### **4.5.2 - Reabilitação das Áreas de Jazidas de Empréstimos**

#### **4.5.2.1 - Localização e Caracterização Geológica/Geotécnica das Jazidas de Empréstimo**

Os recursos minerais a serem explorados para utilização nas obras da Barragem Poço Comprido são enquadrados na Classe II do Código de Mineração, sendo compostos basicamente por materiais terrosos, granulares e rochosos.

Para obtenção do material terroso foram locadas 14 jazidas, sendo cinco posicionadas dentro da área a ser submersa, cinco parcialmente fora e quatro fora da bacia hidráulica. As jazidas de solos somam uma área total de 691,84 ha, distando de 0,25 a 4,90 km do eixo do barramento. O material granular será obtido de quatro areais localizados ao longo do leito do riacho dos Macacos, sendo que dois deles estão posicionados dentro da



área da bacia hidráulica do futuro reservatório. A distância dos areais em relação ao eixo do barramento varia de 3,5 a 14,5 km. Como fonte de material pétreo foram identificadas e estudadas três pedreiras com distâncias variando de 200 a 500 m do eixo da barragem.

#### 4.5.2.2 - Controle Ambiental na Atividade Mineral

As atividades desenvolvidas na fase de implantação da lavra, tais como, abertura de vias de acesso, seleção de áreas para deposição de expurgos e decapeamento (remoção da camada de solo vegetal), devem obedecer determinadas normas sob pena de degradar o meio ambiente.

Deste modo, recomenda-se o aproveitamento das estradas vicinais existentes, sendo construídas apenas as vias de serviços imprescindíveis; a redução dos desmatamentos ao mínimo necessário; a umidificação das vias e a estocagem do solo vegetal retirado. Além disso, o percurso traçado para as vias de serviços deve evitar, ao máximo, atravessar áreas de reservas ecológicas.

Na operação da lavra, devidamente regularizada perante à ANM, devem ser obedecidas regras relativas ao uso de explosivos, transporte, sinalização, estocagem e tratamento das áreas mineradas.

No carregamento e transporte dos materiais de empréstimos e rejeitos, deve-se fazer uma otimização dos caminhos, de modo a reduzir a poluição da região circunvizinha por detritos e poeiras, e adotar o uso de sinalização de trânsito adequada para diminuir os riscos de acidentes. Na exploração das jazidas devem-se considerar, também, as condições geológicas, topográficas e hidrológicas das áreas de lavra, diminuindo assim os riscos de inundações e de deslizamentos de encostas.

Visando reduzir ao mínimo o aporte de sedimentos às áreas circunvizinhas às jazidas, deverão ser implantados sistemas de drenagem antes do início da lavra. Desta forma, todos os sistemas de encostas (taludes das frentes de lavra, das encostas marginais, dos bota-foras e dos cortes de estradas) deverão ser protegidos através do desvio das águas pluviais por meio de canaletas. Toda a área minerada, também, deverá ser cercada por canaletas, evitando que as águas pluviais provenientes das áreas periféricas venham a atingir as jazidas.

O avanço das frentes de lavra poderá provocar, em alguns setores das jazidas de materiais terrosos e granulares, instabilidades das encostas marginais com riscos de desmoronamento e desencadeamento de processos erosivos. Diante disso, é recomendável a reconstituição topográfica dos taludes mais íngremes e o estabelecimento de programas de reflorestamento com espécies vegetais adaptadas à região nas jazidas posicionadas fora da área da bacia hidráulica do reservatório.

Quanto à estocagem de materiais de empréstimos, deve-se evitar ao máximo a adoção deste procedimento, coordenando a sua utilização nas obras, concomitantemente com a sua exploração.

Durante a exploração das jazidas são produzidas grandes quantidades de rejeitos sólidos, os quais são dispostos em pilhas desordenadas, geralmente com condições precárias de estabilidade e expostos a processos erosivos, com consequente assoreamento dos cursos d'água.

Visando reduzir as perdas impostas ao meio ambiente por esta atividade, deverá ser posto em prática um controle na deposição de rejeitos, levando em conta dois fatores básicos, a sua localização e a formação das pilhas. Com relação à localização, o rejeito deverá ser depositado próximo à área de lavra, em cotas inferiores à da mineração, reduzindo assim os custos com transportes.

Para a estabilização dos bota-foras gerados no caso específico das obras da Barragem Poço Comprido, sugere-se a adoção do reflorestamento, já que a região conta com material para cobertura de solo. Para que o haja um pronto restabelecimento da cobertura vegetal nas bermas de rejeitos, devem ser usadas técnicas para aumentar a fertilidade dos solos, associadas ao uso de sementes selecionadas.

Após o abandono das áreas de lavra, deverão ser iniciados os trabalhos de reconstituição paisagística através da regularização da superfície topográfica, espalhamento do solo vegetal e posterior reflorestamento com vegetação nativa. No caso específico da Barragem Poço Comprido será necessária a recuperação paisagística das áreas de nove jazidas de materiais terrosos, quatro que se localizam fora (J-04, J-05, J-07 e J-14) e cinco localizadas parcialmente fora da área da bacia hidráulica (J-01, J-08, J-17,



J-18 e J-19), as quais deverão ser alvo de regularização do terreno e reflorestamento, perfazendo uma área total de 245,73ha de reconstituição paisagística.

Dos quatro areais, dois estão fora da área a ser submersa pelo futuro reservatório, e por localizarem-se no leito de um curso d'água, deverão ter seus taludes suavizados, sendo apenas os trechos de matas ciliares pouco vegetadas para darem acesso às áreas de lavras alvos de reflorestamento. Quanto às pedreiras, apenas uma (P-02) está localizada dentro da área a ser submersa, devendo as P-01 e P-03 terem suas áreas cercadas, especialmente eventuais buracos surgidos durante a lavra, a fim de evitar acidentes envolvendo animais ou pessoas.

Na reconstituição paisagística das lavras de materiais terrosos, o solo vegetal deve ser depositado em camadas finas, de modo a evitar a necessidade de futuras importações de solos de outras regiões, utilizando tratores de esteira, caminhões basculantes e pás carregadeiras. Em seguida devem ser efetuadas adubações e correções do solo, de acordo com os resultados de análises químicas. O reflorestamento deve ser efetuado, logo após a recomposição do solo, sendo o plantio executado preferencialmente pelo plantio de mudas.

#### **4.5.3 - Disposição Adequada da Infraestrutura e Recomposição da Área do Canteiro de Obras**

As descaracterizações impostas ao meio ambiente pela implantação e operação do canteiro de obras envolvem perdas à flora, deterioração pontual dos solos, desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água e redução na recarga dos aquíferos. Além disso, ocorre geração de poeiras e ruídos provocados pelos desmatamentos e terraplenagens, e pela operação da usina de concreto e da central de britagem.

Deste modo, na seleção do local para instalação do canteiro de obras deve-se dar preferência a áreas salubres, com cobertura vegetal já descaracterizada e distando no mínimo 150 m de cursos e mananciais hídricos. O canteiro de obras deverá ser implantado numa área posicionada próxima do eixo do barramento, de preferência afastado de núcleos urbanos. Além disso, devem ser evitadas áreas com topografia acidentada; áreas susceptíveis a instalação de processos erosivos, recalque diferencial e instabilidades físicas (escorregamentos, deslizamentos, depósitos de talus, etc.); áreas susceptíveis a

cheias e inundações; áreas com lençol freático aflorante e áreas próximas a nascentes, cursos e mananciais d'água. Os locais próximos de áreas de preservação permanente e matas nativas preservadas deverão ser evitados. Nos locais onde houver a necessidade de supressão de vegetação, esta deverá ficar restrita ao mínimo necessário à viabilização das instalações requeridas.

A Empreiteira deverá notificar previamente a Prefeitura local sobre a instalação do canteiro de obras e levar em conta as normas preconizadas na legislação de uso e ocupação do solo vigente no município de modo a não incorrer em confrontações legais. O canteiro de obras, também, deverá estar devidamente licenciado junto ao órgão ambiental competente. Caso o canteiro de obras se localize próximo a núcleos urbanos deverá ser compatibilizado o horário das atividades do canteiro de obras com a lei do silêncio de modo a evitar incômodos à população.

A área do canteiro de obras deverá contar com um sistema de sinalização educativa e de segurança, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com objetivos internos e externos. Deverá contar, também, com equipamentos de combate a incêndios (extintores), além de uma brigada de incêndio treinada para o controle de focos localizados e incêndios florestais, de acordo com o preconizado nas Normas de Segurança no Trabalho.

Após a conclusão das obras a área ocupada pelo canteiro de obras deverá ser alvo de reconstituição paisagística, através da demolição das edificações e demais infraestruturas de apoio, limpeza do terreno, espalhamento da camada de solo fértil estocada e posterior reflorestamento com espécies vegetais nativas. Deverão, ainda, serem desativados os sistemas de eletricidade, abastecimento d'água e esgotamento sanitário, devendo as fossas ser submetidas a tratamento adequado.

#### **4.5.4 - Abertura de Caminhos de Serviços**

Na abertura de caminhos de serviço para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso as áreas de jazidas de empréstimo ou a fonte hídrica deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Aproveitamento das estradas vicinais existentes, evitando ao máximo a construção de novas vias de acesso;
- Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário, devendo estes ficar restritos ao *off set* das vias. Evitar a deposição do material resultante do desmatamento próximo a cursos d'água, dado os riscos de obstrução da drenagem natural;
- Implantação de obras de drenagem compatíveis com as vazões dos cursos d'água, evitando a interrupção dos caminhos de serviços durante o período chuvoso e o consequente retardamento do fornecimento de materiais para as obras;
- Estocar a camada de solo fértil das áreas desmatadas para implantação dos caminhos de serviço, para uso posterior na reconstituição paisagística dos mesmos;
- Implantação de sinalização de trânsito ao longo dos caminhos de serviços, envolvendo advertências, orientações e demais aspectos do ordenamento do tráfego;
- Aspersão sistemática de água nos caminhos de serviço e estradas de acesso, evitando, desta forma, a formação de nuvens de poeira pelo tráfego de veículos.

Após a conclusão das obras, os caminhos de serviços deverão ser desativados e submetidos a tratamento através da retirada das obras de drenagem e posteriormente da execução de operações de subsolagem, aguamento e espalhamento da camada de solo fértil estocada, facilitando a regeneração natural destes.

Os custos a serem incorridos na recuperação das áreas impactadas pela exploração das jazidas estão inclusos no orçamento do Projeto da Barragem Poço Comprido. Estas atividades são de competência direta da Empreiteira, devendo esta ser fiscalizada pela COGERH e pela SEMACE.

#### **4.6 - PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos - PGRS ora apresentado tem como objetivo estabelecer as diretrizes para a gestão dos resíduos gerados durante a implantação das obras da Barragem Poço Comprido, com vistas à minimização dos impactos ambientais. Apresenta orientações quanto ao manuseio, classificação,



segregação, estocagem, transporte e disposição final dos resíduos gerados na área administrativa, oficinas mecânicas/borracharia, lavagem de veículos, posto de combustível, ambulatório, frentes de serviço, entre outros.

A introdução de um processo de manejo adequado de resíduos sólidos faz parte de um planejamento maior que envolve o setor produtivo e o setor público. Cabe ao setor público estabelecer o modelo a ser implantado, e ao produtivo cumprir com a sua responsabilidade de acordo com as regras estabelecidas por esse modelo. Por sua vez, um processo de reciclagem de resíduos depende de diferentes fatores, incluindo a qualidade do resíduo, que tem como principal condicionante uma adequada segregação na fonte de sua geração.

Envolve, portanto, um canteiro de obras preparado, funcionários conscientes de suas responsabilidades e procedimentos que norteiem o processo de segregação dos resíduos, incluindo sua quantificação, armazenamento e correta destinação. A Empreiteira ao elaborar seu projeto de gerenciamento de resíduos deverá incluir, ainda, ações voltadas para a redução de resíduos na fonte, bem como para a reutilização e reciclagem dos resíduos gerados.

Assim sendo, a área do canteiro de obras deverá ser planejada visando atender as necessidades de se estabelecer um sistema de gerenciamento de resíduos, devendo contemplar a distribuição de depósitos para armazenamento dos diferentes tipos de resíduos e locação de baias para armazenamento dos resíduos no canteiro de obras até a coleta e transporte para destinação final ou reciclagem.

A sensibilização do contingente obreiro é o segundo passo para a implantação do PGRS, devendo esta se dar em dois momentos distintos. Inicialmente deverá ser efetuada a apresentação do PGRS a ser implantado na área do canteiro de obras, devendo esta envolver todos os níveis hierárquicos, desde a alta administração, ou os seus representantes e todo o corpo funcional do empreendimento, incluindo encarregados, serventes, etc. Posteriormente a administração deverá definir uma campanha de conscientização e consolidação do conteúdo introduzido na sensibilização.

No Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos devem estar definidos procedimentos com relação às responsabilidades referentes à segregação, limpeza,

transporte interno, quantificação do resíduo gerado, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos, obedecendo os seguintes procedimentos: Segregação dos Resíduos; Identificação, Classificação e Quantificação dos resíduos; Transporte Interno; Armazenamento dos Resíduos; Acondicionamento dos Resíduos; Transporte e Destinação Final.

Os documentos e registros relacionados ao Plano de Gerenciamento dos Resíduos deverão ser arquivados, estando aí inclusos a Planilha de Gerenciamento dos Resíduos, o Manifesto de Geração, Transporte e Destinação Final de Resíduos e Efluentes e o Mapa de Controle de Resíduos.

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos tem uma interface com o Programa de Educação Ambiental, devendo suas atividades junto ao contingente obreiro serem desenvolvidas concomitantemente e de forma complementar.

A elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da área do empreendimento ficará a cargo da Empreiteira, que deverá se responsabilizar pela destinação final dos resíduos sólidos gerados durante a operação do empreendimento. O referido plano deverá ser submetido à avaliação da SEMACE por ocasião da solicitação da licença de instalação do empreendimento. O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos deverá ter a sua execução efetivada durante toda a etapa de implantação do empreendimento.

## **4.7 - PLANO DE DESMATAMENTO DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DO RESERVATÓRIO**

### **4.7.1 - Generalidades**

O plano de desmatamento da área da bacia hidráulica do reservatório a ser posto em prática visa, além do atendimento à legislação ambiental vigente, a manutenção da qualidade da água represada; o salvamento da fauna e sua condução para locais de refúgio; a preservação da faixa de proteção do reservatório; o aproveitamento econômico dos subprodutos gerados pelo desmatamento (mel, lenha, mourões, etc.); a proteção do contingente obreiro engajado nesta operação e da população circunvizinha contra o ataque de animais, principalmente os peçonhentos.

A Barragem Poço Comprido encontra-se posicionada na região dos Sertões Ocidentais, no alto curso do rio Acaraú, onde predomina a vegetação de floresta caducifolia espinhosa (caatinga arbórea). Na área da bacia hidráulica do reservatório a fitofisionomia da vegetação apresenta-se variável, observando-se um predomínio da vegetação de caatinga arbórea, seguida da caatinga arbustiva aberta, alternando-se com capoeiras, campos de vegetação gramíneo-herbácea e com cultivos agrícolas. As matas de várzeas encontram-se parcialmente conservadas ao longo do riacho dos Macacos. Consta-se que, cerca de 28,0% da área englobada pela ADA apresenta a vegetação nativa descaracterizada, reduzindo a área a ser alvo de desmatamento para 2.928,0ha (72,0%).

Ressalta-se que, o responsável técnico pelo Inventário Florestal deverá anexar o referido estudo no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLO) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme orientação constante no Termo de Referência para Inventário Florestal emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

#### **4.7.2 - Diagnóstico Florístico e Faunístico, Implantação de Herbário e Demarcação das Áreas a Serem Desmatadas**

Para a concepção do projeto de desmatamento da área da bacia hidráulica do reservatório deverá ser elaborado, a princípio, um diagnóstico florístico e faunístico, visando não só a identificação e caracterização destes recursos, como a verificação da necessidade de adoção de medidas que minimizem os impactos potenciais incidentes sobre estes.

Antes que sejam iniciados os trabalhos de desmatamento, deverão ser estimuladas as atividades de pesquisa florística por entidades científicas e a coleta de material para a formação de um herbário.

A área a ser desmatada encontra-se delimitada pela cota de máxima inundação da Barragem Poço Comprido, ou seja, o desmatamento deve ser realizado apenas dentro da bacia hidráulica do reservatório. Ressalta-se, no entanto, que devem ser resguardadas áreas visando criar e posteriormente proteger o habitat paludícola/aquático para a ictiofauna e demais comunidades lacustres.



Deverá, ainda, ser preservada a faixa de proteção do reservatório, conforme estabelece o Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e a Resolução CONAMA n.º 302/2002. Assim sendo, deverá ser desapropriada pela COGERH uma faixa marginal de 100 m, medidos horizontalmente a partir da cota de máxima inundação, a qual será destinada à faixa de proteção do reservatório. A referida faixa funcionará como uma barreira ao aporte de sedimentos e poluentes ao reservatório, bem como de reserva vital à alimentação da ictiofauna e de abrigo e fonte de alimento para a fauna terrestre, em especial a avifauna.

Verifica-se que a bacia hidráulica do reservatório e jazidas ocupam uma área total de 4.070ha, da qual cerca de 72,0% será alvo de desmatamento/limpeza do terreno, estando o restante da área com sua cobertura vegetal descaracterizada pela ação antrópica.

#### **4.7.3 - Técnicas de Desmatamento e Corredores de Escape da Fauna**

Na determinação das técnicas e do tipo de equipamento a ser empregado no desmatamento de uma determinada área devem ser levados em conta os fatores negativos, que afetam a capacidade de trabalho das máquinas (topografia, tipo de solo, clima, afloramentos rochosos, etc.) e a tipologia vegetal (densidade da vegetação, diâmetro dos troncos das árvores, tipos de madeiras-duras ou moles, número de árvores por hectare, etc.).

A área da bacia hidráulica da Barragem Poço Comprido apresenta solos rasos, de textura arenosa, média e argilosa, relevo plano a suavemente ondulado e cobertura vegetal de caatinga arbórea e arbustiva aberta. Em alguns trechos das áreas de várzeas a cobertura vegetal é densa e preservada. Logo, pelas suas características, é possível prever a necessidade da utilização dos métodos manual e mecânico.

O desmatamento deve ser iniciado a partir do barramento em direção à montante, de forma a possibilitar um espaço de tempo necessário à fuga da fauna de maior mobilidade. Recomenda-se a execução do desmatamento durante o período de estiagem, dado a maior disponibilidade de mão de obra na região, principalmente, no caso de adoção do método manual.

À medida que as frentes de serviços forem avançando, deverão ser formados corredores de escape, que permitam a fuga da fauna para áreas de refúgio. Os corredores

de escape constituem faixas de vegetação preservadas da ação antrópica, que permitem a interligação entre as áreas a serem desmatadas e as reservas ecológicas, cujas dimensões fixadas devem ser respeitadas, só devendo ser eliminados após a conclusão dos trabalhos de desmatamento nas diversas áreas.

A população nativa e os próprios trabalhadores devem ser alertados para o fato dos corredores de escape constituírem áreas proibidas ao trânsito de pessoas, pois os animais acuados poderão provocar acidentes. Além disso, deverá ser estabelecida uma fiscalização que proíba a caça durante os trabalhos de desmatamentos.

#### **4.7.4 - Recursos Florestais Aproveitáveis**

Os recursos florestais da área da bacia hidráulica da Barragem Poço Comprido contam com espécies de valor econômico e/ou medicinal, além daquelas fornecedoras de madeira mourões e lenha. Com exceção das espécies destinadas à exploração extrativa da lenha, as demais espécies apresentam-se esparsamente distribuídas na área a ser desmatada.

A quantificação do estoque madeireiro existente na área a ser desmatada deverá ser efetuada através de amostragem aleatória de blocos com dimensões 10 m x 10 m, dentro dos quais deverão ser avaliados os seguintes parâmetros: Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de cada espécie e do bloco, Altura Média (H) de cada espécie e do bloco, Diâmetro na Base (DNB), Volume médio das árvores de cada bloco (V) e Área Basal (AB). Com base nos dados fornecidos pela análise fitossociológica da vegetação deverá ser calculado o estoque médio explorável de lenha por hectare para área do projeto, permitindo a estimativa da produção florestal de lenha da área da bacia hidráulica.

A análise de mercado para a comercialização dos produtos florestais gerados deverá levar em conta a existência na região de indústrias que utilizam lenha como combustível (cerâmicas, padarias, casas de farinha, etc.) e o consumo médio anual de lenha destas empresas. Deverão ser levantados, também, os preços médios adotados na comercialização da carrada de lenha nos pátios das cerâmicas e padarias da região, bem como da carrada de carvão vegetal no mercado local e nos pátios das distribuidoras em Fortaleza.

A implementação desta medida deverá ser executada pela Empreiteira, sob a fiscalização da COGERH e da SEMACE. Os custos a serem incorridos com o desmatamento/limpeza das áreas das obras, da bacia hidráulica do reservatório e das jazidas de empréstimos já estão inclusos no orçamento do Projeto da Barragem Poço Comprido.

#### **4.8 - PLANO DE MANEJO DA FAUNA**

Os impactos incidentes sobre a fauna, dada a erradicação da cobertura vegetal da área da bacia hidráulica do reservatório, e consequente degeneração do seu habitat natural, podem ser minimizados através de sua transferência para áreas de reservas ecológicas. A implementação de corredores de escape, durante as operações de desmatamento, permitirá a fuga da fauna que ainda permanecer na área da bacia hidráulica do reservatório para as zonas de refúgio. Entretanto é comum que uma pequena parcela destes animais retorne ao seu antigo habitat, fazendo-se necessário a sua captura para posterior soltura nas reservas.

O manejo da fauna deverá ser executado por equipe técnica especializada, contratada pelo órgão empreendedor do projeto, podendo ser engajado nesta atividade as seguintes instituições de pesquisa: NEPC – Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ciência e CCT – Centro de Ciências e Tecnologia, ambos vinculados à UECE – Universidade Estadual do Ceará, Departamento de Biologia e LAROF – Laboratório Regional de Ofiologia de Fortaleza, pertencentes à UFC – Universidade Federal do Ceará.

Na captura, acondicionamento e transporte da fauna devem ser seguidas determinadas normas, de acordo com as particularidades de cada espécie animal. Assim sendo, os mamíferos, que na região são, em geral, de pequeno e médio porte, com várias espécies arredias, devem ser desentocados com o uso de varas compridas e/ou fumaça e aprisionados através de redes para posterior acondicionamento em caixas apropriadas.

Parte da entomofauna, aqui representada por vespas e abelhas devem ter seus ninhos transferidos para árvores localizadas nas zonas de refúgio da fauna. Já as aranhas e outros invertebrados deverão ser capturados com pinças e colocados em vidro de boca larga com tampa rosqueada.



Tendo em vista que a época de procriação de uma parcela representativa da ornitofauna coincide com a estação das chuvas, recomenda-se que o desmatamento seja efetuado durante o período de estiagem, quando ocorrem poucas espécies nidificando, evitando-se assim a destruição de ninhos e ovos. Os métodos de captura mais aconselhados para pássaros são alçapão com chamariz e a rede de neblina com quatro bolsas, sendo o transporte feito em sacos de algodão.

Quanto aos répteis, as serpentes deverão ser capturadas com o uso de ganchos apropriados e acondicionadas em caixas especiais. As serpentes capturadas deverão ser enviadas vivas para o LAROF. Pequenos lagartos e anfíbios deverão ser coletados com as mãos e transportados em sacos de pano.

As caixas destinadas ao acondicionamento e transporte de animais deverão oferecer segurança contra fuga e traumatismo, ventilação adequada e facilidade de transporte. Deve-se evitar a ocorrência de superlotação, sob a pena de acelerar o processo de “stress” dos animais, bem como a colocação de animais com incompatibilidade inter/intraespecífica (predador x presa) numa mesma caixa. Animais apresentando sinais de traumatismo devem ser acondicionados separadamente. O tempo de permanência dos animais nas caixas deverá ser mínimo, não devendo estas ficar expostas à ação do sol ou da chuva, e, uma vez desocupadas, deverão ser lavadas e desinfetadas antes de serem reutilizadas.

Os animais seriamente debilitados e que tenham comprometido a sobrevivência, e os que, porventura, morrerem durante a operação de desmatamento ou resgate deverão ser enviados vivos ou mortos para instituições de pesquisa em Fortaleza, onde serão incorporados a coleções científicas, tornando-se registros da fauna da região.

Durante a operação de desmatamento os trabalhadores e a comunidade local ficarão expostos a acidentes com mamíferos, animais peçonhentos (serpentes, aranhas, escorpiões e lacraias), abelhas e vespas. Assim sendo, medidas que previnam estes acidentes deverão ser adotadas durante a execução dos trabalhos.

A equipe engajada no resgate da fauna deverá receber treinamento sobre identificação e técnicas de capturas de animais, especialmente dos peçonhentos, além de estarem adequadamente trajados com botas e luvas de cano longo feitas de couro ou de outro material resistente. Deverão compor a equipe, indivíduos treinados na prestação de

primeiros socorros. A remoção de colmeias e vespairos deverá ser feita por pessoal especializado e devidamente equipado, sendo posteriormente transferidos para as áreas de reservas ecológicas.

Os responsáveis pelas operações de desmatamento e de manejo da fauna deverão, antes do início desta última atividade, manter contato com os postos de saúde da região, certificando-se da existência de pessoal treinado no tratamento de acidentes ofídicos, bem como de estoque de soros dos tipos antibotrópico, anticrotálico, antielapídico, antiaracnídico e antiloxoscélico, adotados nos casos de envenenamentos por jararaca, cascavel, aranhas e escorpiões, respectivamente. Deverá, ainda, ser divulgado junto à população local, as principais medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos através da distribuição de cartilhas.

O resgate da fauna deve ser iniciado com uma semana de antecedência do desmatamento, passando, em seguida, os dois processos a serem executados de forma concomitante. O manejo da fauna poderá ser realizado em cerca de 210 dias.

## **4.9 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA**

### **4.9.1 - Generalidades**

Objetivando a relocação das famílias a serem desalojadas da área objeto de desapropriação, deverá ser elaborado um projeto de reassentamento pautado nas especificações técnicas do Banco Mundial e na estratégia de reassentamento rural desenvolvida pela Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH). O presente plano dispõe sobre as diretrizes a serem adotadas no projeto de reassentamento da população rural atingida pela implantação do reservatório.

Atualmente, o Projeto de Reassentamento da população atingida pela implantação da Barragem Poço Comprido encontra-se em fase de elaboração pelo Consórcio IBI/TPF. De acordo com dados preliminares do levantamento cadastral foram atingidas 129 propriedades pertencentes a 105 proprietários e 24 espólios. Na área a ser desapropriada residem 144 famílias, sendo 27 destas pertencentes a proprietários de terra, 60 moradores com benfeitorias e 57 moradores sem benfeitorias. Também foram identificados na área 06 benfeitores.

Durante a elaboração do projeto de reassentamento é imprescindível a participação do público-meta ou de suas lideranças, reduzindo assim, os riscos de rejeição às medidas adotadas. Ficará a cargo da COGERH a indenização de terras e benfeitorias, bem como a relocação da população para as áreas remanescentes das propriedades, reassentamento urbano, reassentamento em agrovila ou compensação monetária, conforme opção apontada pelas famílias afetadas.

#### **4.9.2 - Diretrizes Adotadas no Projeto de Reassentamento Rural**

##### **4.9.2.1 - Compilação e Análise dos Dados Existentes**

Antes da execução da pesquisa socioeconômica nas propriedades rurais afetadas, foi efetuado um levantamento e análise dos dados secundários existentes, visando o fornecimento de subsídios para a definição da estratégia de execução dos trabalhos de campo, bem como o delineamento preliminar da realidade a ser estudada.

Tais informações versarão basicamente sobre os seguintes documentos técnicos: Política de Reassentamento do Estado do Ceará; Diretrizes de Reassentamento do World Bank (OD 4:30); Manual Operativo de Reassentamento da SRH-CE; dados relativos a mapa da área da bacia hidráulica do reservatório; levantamentos topográfico e pedológico; projeto proposto para a barragem com suas respectivas infraestruturas; mapa e localização das propriedades rurais dos polígonos de desapropriação; contratos legais padrões entre o Estado e os colonos; modelos de questionários; modelos de convênios para suprimento d'água e outros serviços; resultados do cadastro, inclusive planilha e cadastros individuais e dados relativos à infraestrutura dos núcleos urbanos da região.

##### **4.9.2.2 - Participação da Comunidade e Integração com as Populações Hospedeira**

Esta tarefa deve ser desenvolvida em todas as etapas do trabalho, pois é de suma importância a participação dos reassentados não voluntários e das populações hospedeiras nas fases do planejamento anteriores à mudança. Assim sendo, para obter-se cooperação, participação e "feedback", os reassentados e os hospedeiros foram sistematicamente informados e consultados sobre os seus direitos e sobre as opções possíveis, durante a preparação do plano de reassentamento. Estas medidas devem ser tomadas diretamente, junto às populações interessadas, ou por intermédio de líderes ou representantes formais ou informais.



A importância da participação da população alvo, ou pelo menos, de suas lideranças legítimas, ao longo das fases de elaboração do projeto efetivo de reassentamento, deve-se ao princípio de que ninguém aprecia perder a capacidade de decidir sobre o próprio destino, pois se corre o risco de rejeição a quaisquer medidas a serem adotadas, por mais benéficas que sejam elas.

Contudo, convém estabelecer outras medidas, como programações de reuniões, entre encarregados do projeto e comunidades dos reassentados, onde os membros da equipe possam avaliar as preocupações das pessoas, durante as fases de planejamento e execução. No decorrer desta medida deve ser dispensada especial atenção, nas representações dos grupos mais vulneráveis, tais como os moradores e as mulheres.

Tais reuniões terão como finalidade precípua, fornecer informações à população afetada, sobre as obras do reservatório e seus impactos; os usos múltiplos preconizados para este empreendimento e os procedimentos que serão adotados para o seu reassentamento. Além de esclarecer a população sobre as alternativas de reassentamento para as famílias afetadas e obter desta, sugestões e reações às soluções propostas, assimilando as suas sugestões sempre que estas forem consideradas viáveis.

Dessa análise deverão surgir elementos para formulação de alternativas, não apenas de locais de reassentamento, como também de alternativas de soluções para a retomada da atividade econômica da população, consideradas as novas perspectivas que surgirão com a implementação do reservatório.

#### 4.9.2.3 - Execução da Pesquisa Socioeconômica

Tal estudo tem por objetivo traçar o perfil da população rural impactada pela implantação do reservatório através da aplicação de pesquisa socioeconômica censitária, tendo como instrumento o questionário padrão da SRH, bem como entrevistas abertas com as principais lideranças locais. Além do dimensionamento e caracterização da população alvo, a pesquisa deve apropriar as expectativas da população face a construção do reservatório, e suas pretensões quanto ao local de residência futura, entre outras.

Os resultados obtidos pela pesquisa socioeconômica permitirão a execução de uma agregação da população, segundo grupos homogêneos do ponto de vista da natureza do impacto sofrido e cujos integrantes deverão receber tratamento análogo para efeito de reassentamento, apresentando-se um perfil de cada grupo que evidenciará seus atributos

quantitativos e qualitativos mais importantes. Como exemplo de grupos encontrados tem-se:

- Famílias que poderão permanecer nas áreas remanescentes das propriedades;
- Famílias com solução própria, englobando proprietários de outros imóveis fora da área em apreço, com dimensão suficiente para a sua subsistência e ascensão social;
- Famílias com solução própria, englobando proprietários que em função da indenização a receber, terão condições de adquirirem áreas de produção com dimensões suficientes para sua subsistência e ascensão social;
- Famílias sem solução própria, impactados apenas no tocante às suas moradias, simples moradores sem atividade agropecuária na área atingida;
- Famílias sem solução própria, com atividades agropecuárias na área, notadamente pequenos produtores.

Tais informações são imprescindíveis à definição do tamanho mínimo das áreas potenciais a serem selecionadas para o reassentamento.

#### 4.9.2.4 - Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica tem por objetivo avaliar os efeitos da construção do reservatório sobre as pessoas da região; detectar as possibilidades do desenvolvimento social proporcionado por esta obra hídrica; e, identificar as necessidades e preferências da população afetada. Com base nessa avaliação, o plano de reassentamento deverá fornecer a base para uma combinação de medidas a serem tomadas pela COGERH, considerando cada família afetada individualmente, cumprindo assim os objetivos da Política de Reassentamento do Estado.

O estudo deverá avaliar os recursos usados pela comunidade, localizados dentro e fora da área afetada, bem como reunir informações sobre disponibilidade, capacidade e acessibilidade de: infraestrutura de transporte, inclusive trilhas e passagens molhadas; serviços de transporte; serviços utilitários, como eletricidade, abastecimento d'água, etc.; outros serviços, inclusive postos de saúde, escolas, mercados, agências de correio; infraestrutura comunitária, como igrejas, campos de futebol, etc.; fontes de combustível, especialmente lenha.

A avaliação social deverá identificar as características principais da vida social na comunidade, inclusive associações formais e informais, grupos religiosos e grupos afins. Todas essas características serão levadas em conta no Projeto de Reassentamento.

#### 4.9.2.5 - Identificação e Seleção de Áreas para Reassentamento

Na escolha das áreas potenciais para implantação do reassentamento da população devem ser analisados parâmetros pertinentes às potencialidades de terras aráveis aptas para a agricultura ou não; posicionamento da área em relação a fontes hídricas; a infraestrutura de transporte existente e planejada; as atividades produtivas existentes e a proximidade de núcleos urbanos. No caso de reassentamento rural, o potencial de produção e as vantagens de situação do novo local devem ser, no mínimo, equivalentes às do antigo local.

A identificação preliminar de áreas para implantação da agrovila deve ser baseada, também, no levantamento da infraestrutura fundiária e caracterização socioeconômica das áreas potenciais, visando minimizar os conflitos com as populações hospedeiras.

#### 4.9.2.6 - Alternativas de Reassentamento

Com base na caracterização sociodemográfica da população rural impactada será procedida a definição das proposições de reassentamento para os diferentes casos existentes. Dentre as opções que serão adotadas e que devem ser discutidas com as famílias afetadas pode-se citar: o reassentamento nas áreas remanescentes; o reassentamento em agrovila; o reassentamento em centros urbanos próximos e a compensação monetária.

Serão avaliadas, também, as alternativas propostas pela população alvo, tanto em termos de custos, como de satisfação das necessidades da comunidade local. Estabelecidas as alternativas de reassentamento, deverão ser selecionadas as mais interessantes do ponto de vista econômico e social, mediante a execução de análises expeditas de custos e benefícios. As soluções alternativas deverão oferecer uma probabilidade razoável para a população afetada manter ou melhorar o seu atual nível de vida.



#### 4.9.2.7 - Elaboração do Anteprojeto de Reassentamento e Arcabouço Legal

Após a seleção das melhores alternativas de reassentamento, serão elaborados os seus anteprojetos, os quais deverão contemplar as obras de engenharia relativas às habitações, rede viária, prédios públicos (escolas, postos de saúde, etc.), eletrificação e saneamento básico. Deverão ser quantificados e estimados os custos relativos aos diferentes segmentos contemplados pelo anteprojeto.

As alternativas selecionadas e anteprojetadas deverão ser submetidas à apreciação social da população afetada, mesmo que tal participação seja resumida a uma representação. Tal apreciação tomará por parâmetros de medida as possibilidades de progresso social abertas pelo reassentamento e a satisfação das aspirações da população afetada.

Para a montagem de um projeto viável de reassentamento torna-se necessária uma perfeita compreensão dos aspectos legais envolvidos. Assim sendo, deverá ser feita uma análise que determine a natureza do arcabouço legal do reassentamento pretendido, baseada nos seguintes pontos:

- a extensão e importância dos apossamentos existentes, a natureza das indenizações decorrentes, tanto em termos de metodologia das avaliações quanto dos prazos de desembolsos;
- os procedimentos legais e administrativos aplicáveis, incluindo os processos de recursos e os prazos legais desses processos;
- titulação das terras e procedimentos de registro;
- leis e regulamentos pertinentes aos organismos responsáveis pela execução do reassentamento e àqueles relacionados com a desapropriação de terras e indenizações, com os reagrupamentos de terras, com os usos de terras, com o meio ambiente, com o emprego das águas e com o bem-estar social.

#### 4.9.2.8 - Programas de Reativação da Economia

O Plano de Reassentamento deverá identificar a necessidade do estabelecimento de estratégias que assegurem a subsistência e ascensão social das famílias de agricultores que serão deslocados de suas atividades atuais. Assim sendo, deverão ser desenvolvidos projetos de geração de renda.

Dentro deste contexto, procurar-se-á, definir modelos de produção (irrigação, pesca, ovinocaprinocultura, etc.) capazes de melhorar as condições de vida da população a ser reassentada, de modo a fortalecer a comunidade e facilitar o seu processo de emancipação. Na concepção dos planos de produção deverá ser levado em conta as limitações e potencialidades físicas da área, bem como fatores socioeconômicos e culturais.

Deverão ser apresentados, também, programas que visem a preparação dos futuros reassentados para a absorção das novas tecnologias que serão empregadas no plano de geração de renda, incluindo dentre outros: treinamentos nas práticas da pesca comercial; informações em políticas governamentais, comercialização, armazenamento e cooperativismo.

#### 4.9.2.9 - Planejamento Operacional da Relocação e Assentamento

Nesta fase deverão ser definidos os aspectos referentes à relocação da população, principalmente no que se refere aos meios de transporte a serem utilizados, aos monitores a serem responsabilizados pelo controle do remanejamento, e do conjunto de atividades que envolvem a recepção e encaminhamento da população e dos seus pertences às novas moradias.

Além do dimensionamento da equipe a ser engajada neste processo e dos equipamentos necessários, deverão ser estimados os custos a serem incorridos com o pagamento de diárias aos monitores, e com o aluguel de caminhões para a mudança e de carros de apoio para a equipe, entre outros.

#### 4.9.2.10 - Programa de Implementação do Projeto de Reassentamento

Por fim, será elaborado o programa de implementação do Projeto de Reassentamento, o qual contemplará inicialmente a quantificação e estimativa dos custos relativos às diversas etapas do projeto, bem como a confecção de um plano de financiamento, elaborado juntamente com a COGERH, apresentando as fontes de recursos para todos os custos, e um cronograma de implantação das atividades a serem desenvolvidas.

Deverá, também, ser elaborada, juntamente com a COGERH, uma matriz institucional indicando os órgãos públicos e/ou instituições privadas responsáveis pela implementação das atividades previstas, além de uma lista de acordos legais (convênios,

contratos, etc.) que serão necessários à implementação do programa e das minutas dos referidos acordos.

A implantação do Projeto de Reassentamento deverá ter acompanhamento técnico de uma empresa de Consultoria a ser contratada pela COGERH e ocorrerá durante a construção das obras da barragem.

#### **4.10 - PLANO DE REMOÇÃO/RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DO RESERVATÓRIO**

A implantação da Barragem Poço Comprido tem como objetivo o atendimento de usos múltiplos, dentre os quais se destaca o abastecimento das cidades de Santa Quitéria e Hidrolândia e da população ribeirinha de jusante, o desenvolvimento da pesca no lago a ser formado e da irrigação difusa nas várzeas do trecho perenizado do riacho dos Macacos, além da dessedentação animal e do controle de cheias na cidade de Sobral. Desta forma, a preservação da qualidade da água represada assume primordial importância, sendo para tanto, necessário a eliminação de fatores potencialmente poluentes existentes na área a ser submersa.

As edificações quando submersas constituem graves obstáculos à pesca, às atividades balneárias e à navegação, além de prejudicarem o processo de autodepuração dos reservatórios. Associada a estes fatores, a submersão de fossas, esgotos domésticos, esterqueiras, pocilgas e currais sem prévia limpeza ou tratamento, também representam potenciais focos de poluição, pois dependendo da capacidade autodepurativa do reservatório, poderá ocorrer a propagação de agentes infecciosos, além da eutrofização do lago.

Por outro lado, as cercas de arame causam perdas de valores estéticos e paisagísticos quando semi-submersas e constituem riscos à recreação e à pesca, quando totalmente submersas. Avarias a artefatos pesqueiros e problemas de saúde (tétano) causados por acidentes com arames oxidados são ocorrências comuns.

Assim sendo, faz-se necessário a adoção de normas para a limpeza da área englobada pela bacia hidráulica do futuro reservatório, evitando que o processo de preservação da qualidade dos recursos hídricos represados seja dispendioso.



Os componentes da infraestrutura privada a serem removidos e/ou receberem tratamento adequado deverão ser quantificados a partir dos dados levantados pelo cadastro. Com base nos dados das pesquisas de campo, há necessidade de adoção das seguintes medidas:

- Demolição de todas as edificações (habitações, cercas, currais, pocilgas, depósitos, etc.) e remoção do entulho para fora das áreas a serem inundadas;
- As fossas devem ser esgotadas, sendo os líquidos transportados para outros locais;
- Os detritos de esterqueiras, pocilgas, currais, etc., devem ser removidos para cavas abertas, contendo cal hidratada e em seguida recobertos com material argiloso;
- O lixo doméstico, quando combustível, deverá ser recolhido e incinerado, sendo o material resultante da queima, posteriormente enterrado em solo argiloso, de modo que o local fique impermeabilizado.

A remoção da infraestrutura deverá ser executada à medida que os trabalhos de desmatamento forem avançando, fazendo uso sempre que possível, da mão de obra local. Compete à Empreiteira o trabalho de remoção da infraestrutura existente na área da bacia hidráulica do reservatório, devendo a COGERH fiscalizar o andamento do serviço e arcar com os custos de indenização.

A quase totalidade da infraestrutura a ser removida da área da bacia hidráulica do reservatório pertence a particulares, devendo ser alvo de indenizações. A infraestrutura de uso público existente, que necessita ser relocada apresenta-se menos significativa, estando representada principalmente por trechos de estradas vicinais que permitem o acesso às propriedades rurais, trechos de estradas estaduais (CE-366 e CE-257), trechos de rede elétrica de baixa tensão e linhas de alta tensão da ENEL.

Por ocasião da remoção e posterior relocação da infraestrutura de uso público da área da bacia hidráulica do reservatório, recomenda-se sejam firmados convênios com as Prefeituras Municipais de Santa Quitéria e Hidrolândia, no caso das estradas vicinais, com a SOP no caso das rodovias estaduais, e com a ENEL, no caso da rede elétrica.

Assim sendo, por ocasião do delineamento final do projeto de reassentamento da população desalojada deverá ser avaliada se, ainda, há necessidade ou não de relocação de pequenos trechos da rede elétrica de baixa tensão, bem como de estradas vicinais.

## **4.11 - DELIMITAÇÃO, REFLORESTAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO**

### **4.11.1 - Delimitação e Administração da Faixa de Proteção do Reservatório**

Em atendimento ao Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e a Resolução CONAMA n.º 302/2002, deverá ser estabelecida uma faixa de vegetação com largura de 100,0 m, ao redor do reservatório, medida a partir do nível d'água máximo (cota da soleira), sendo a referida faixa considerada área de preservação permanente.

O estabelecimento de uma faixa de proteção periférica ao reservatório tem como objetivo a preservação da vegetação aí existente, uma vez que a sua presença impede a prática de atividades prejudiciais ao reservatório em suas margens, além de funcionar como uma barreira ao aporte de sedimentos e poluentes.

A cobertura vegetal da faixa de proteção da Barragem Poço Comprido encontra-se degradada em diversos trechos pela ação antrópica, o que reduz a eficiência desta, razão pela qual deverá ser implementado o reflorestamento com espécies nativas. Para tanto, foi elaborado um plano de reflorestamento, cujas diretrizes serão apresentadas posteriormente em item específico.

A proteção da área de preservação permanente estabelecida requererá a execução de uma fiscalização para o controle de atividades antrópicas que possam vir a degradá-la. Para tanto deverá ser criada a figura do AGIR – Agente de Inspeção do Reservatório, que terá a seu cargo além da atividade de fiscalização, uma considerável tarefa educativa, através da difusão de normas protecionistas e da conscientização da população usuária do reservatório sobre a importância desta faixa para manutenção da qualidade da água represada e da capacidade de acumulação do reservatório.

Recomenda-se o estabelecimento de regras a serem seguidas pela população, devendo estas serem debatidas no Comitê de Bacia e posteriormente serem divulgadas junto à população residente na área de entorno do reservatório através de campanhas de educação ambiental. Deverá ser previsto, ainda, o engajamento de representantes da população local na fiscalização da faixa de proteção do reservatório.

Não deverá ser permitido o desenvolvimento de atividades agrícolas ou pecuárias dentro do território da faixa de proteção, dado o carreamento de sedimentos e poluentes (agrotóxicos e fezes de animais, etc.) para o reservatório. Outra atividade que pode vir a causar prejuízos à qualidade da água represada é a pesca, já que a salga do pescado nas margens do reservatório pode contribuir para a salinização da água acumulada.

Deverão ser proibidos o uso de lanchas ou outros equipamentos náuticos motorizados, com vistas a evitar a poluição do reservatório por óleos e resíduos de graxas. Além disso, as hélices dos motores contribuem para desestruturar a constituição física dos componentes planctônicos (fito e zooplâncton), ocasionando desequilíbrio na cadeia alimentar do ecossistema aquático.

Ressalta-se que, a COGERH já prevê dentre as atividades a serem desenvolvidas no âmbito da implantação das obras do projeto a materialização em campo dos limites da faixa de proteção do reservatório, a desapropriação da sua área e o seu cercamento.

A responsabilidade da administração/fiscalização da faixa de proteção do reservatório é da COGERH, órgão responsável pela operação e manutenção deste manancial hídrico.

#### **4.11.2 - Reflorestamento da Área de Preservação Permanente**

##### **4.11.2.1 - Área a ser Reflorestada**

O estabelecimento de uma faixa de vegetal periférica ao reservatório visa atender à legislação ambiental vigente, bem como contribuir para a preservação da qualidade da água represada e da capacidade de acumulação do reservatório. Além disso, a vegetação marginal proporciona alimentação para a ictiofauna. Ressalta-se, no entanto, que a Barragem Poço Comprido apresenta a cobertura vegetal de sua faixa de proteção descaracterizada em alguns trechos, razão pela qual se propõe a execução do reflorestamento desta.

Para estimativa das áreas dos trechos a serem alvo do projeto de reflorestamento ora proposto na faixa de proteção da Barragem Poço Comprido foram utilizadas as imagens de satélite do Google Earth. Nestas foram identificados e mapeados os trechos com cobertura vegetal degradada, sendo a extensão territorial destes posteriormente quantificadas. Verificou-se que, apenas cerca de 9,0% da cobertura vegetal da faixa de



proteção da Barragem Poço Comprido que apresenta área de, aproximadamente, 1.295,8ha, apresenta sinais de descaracterização pela ação antrópica, requerendo assim o reflorestamento de 115,2ha.

Para o reflorestamento da área da faixa de proteção dos reservatórios deverá ser adotada a técnica de sucessão vegetal, a qual será detalhada ao longo dos itens que seguem. Também devem ser considerados na implantação florestal estudos de reconhecimento da área, levantamento topográfico, mapeamento dos solos e inventários da flora e da fauna local, estudos estes imprescindíveis para um bom andamento e sequência dos trabalhos.

#### 4.11.2.2 - Seleção das Espécies Florísticas, Produção e Aquisição de Mudanças

A escolha das espécies a serem utilizadas para o reflorestamento deverá ser feita com base em levantamentos florísticos de matas nos domínios geomorfológicos identificados na região. Além das espécies comumente observadas na região, constituintes dos ecossistemas de caatinga e de matas ciliares, deverão ser indicadas espécies exóticas adaptadas às condições edafoclimáticas da área, visando o enriquecimento da biodiversidade, e espécies frutíferas nativas, a fim de incentivar a recuperação da avifauna.

Na escolha das espécies florísticas nativas a serem utilizadas para reflorestamento da faixa de proteção do reservatório deverá ser considerada, ainda, a aptidão e resistência das espécies silvestres a inundações temporárias e prolongadas, sempre tentando copiar a natureza.

A produção de mudas para reflorestamento tem com vantagem a redução de custos, além de contornar a reduzida oferta de espécies nativas no mercado. Mudanças de qualidades requerem cuidados que vão desde a escolha do local de implantação dos canteiros até a embalagem utilizada para o replantio.

A aquisição de mudas prontas elimina todas as etapas anteriores, podendo ser uma opção bastante econômica caso o mercado ofereça as mudas das espécies preconizadas para o reflorestamento. Para aquisição das mudas pode ser estabelecido um convênio com o ICMBio, caso este conte com postos de revenda na região ou com hortos florestais existentes na região sob a administração das prefeituras municipais.

Mudas de boa qualidade devem reunir as seguintes características, antes de serem plantadas no campo: parte aérea bem formada, não apresentando bifurcação; sistema radicular bem formado, com raiz principal reta e sem enovelamento; bom aspecto fitossanitário; altura da parte aérea suficiente para ser plantada de acordo com as exigências climáticas e edáficas e rustificação (aclimatação), para que resistam às condições adversas do meio.

#### 4.11.2.3 - Plantio e Tratos Culturais

Tendo em vista a adoção da técnica de reflorestamento por sucessão vegetal, deverá ser empreendido um planejamento do plantio que minimize os custos de manutenção e maximize os resultados positivos no crescimento da população florística.

O espaçamento entre espécies pioneiras é de 3,0 x 3,0 m, com uma espécie clímax no centro, distribuindo-se as pioneiras e secundárias nas laterais. O espaçamento final entre plantas será, portanto, de 3,0 x 1,5 m, totalizando cerca de 2.220 plantas/ha assim distribuídas: 50,0% de espécies pioneiras; 30,0% de secundárias iniciais; 10,0% de secundárias tardias e 10,0% de clímax.

O plantio deve ser executado mediante a abertura de covas, colocando-se as mudas no interior das mesmas e preenchendo-se com terra e esterco de gado, este último na quantidade de 9 litros por cova. Nas áreas mais íngremes como nas encostas de chapadas, deve-se adotar o plantio em curvas de nível.

O replantio é uma operação feita manualmente, quando se verificam níveis de falha na pega das mudas. Deve ser realizado, no máximo, 30 dias após o plantio, utilizando-se mudas com o mesmo padrão de qualidade das plantadas inicialmente. Durante a fase de formação do povoamento florestal, deverão ser feitas tantas capinas quantas forem necessárias, sendo que a intensidade desses tratos culturais varia em função da espécie daninha, sua agressividade e nível de infestação.

Nos dois anos seguintes ao plantio, convém fazer a adubação de cobertura com nitrogênio, dividindo-se a dosagem em quatro aplicações anuais, com intervalos de três meses. Recomenda-se realizar análises de solo visando identificar as deficiências em nutrientes dos solos a serem reflorestados. Nesse período de três anos após o plantio são extremamente importantes as operações de manutenção descritas anteriormente, além do

combate as pragas e doenças, desbastes e poda de plantas e estabelecimento de uma vigilância florestal.

#### **4.12 - ZONEAMENTO DE USOS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO**

A água represada na Barragem Poço Comprido destina-se a usos múltiplos, com destaque para o abastecimento d'água dos núcleos urbanos e da população ribeirinha, e para o desenvolvimento da irrigação difusa nas várzeas a jusante, razão pela qual é de suma importância a preservação da qualidade da água armazenada. Muitos destes usos múltiplos podem vir a serem conflitantes entre si, ou resultarem na poluição da água represada.

Com efeito, com o enchimento do reservatório, algumas atividades econômicas poderão vir a desenvolvidas em suas margens ou no próprio espelho d'água (pesca artesanal, balneários, etc.). Assim sendo, não faz sentido a pretensão de manter a faixa de proteção do reservatório intocada, sendo necessário, no entanto, o estabelecimento de regras rigorosas a serem cumpridas no desenvolvimento destas atividades.

Inicialmente, é de suma importância que seja efetuado um zoneamento de usos no entorno do reservatório, procurando posicionar afastados usos conflitantes entre si. Desta forma, não deve ser permitido num raio de, no mínimo 500 m, no entorno de áreas destinadas à captação d'água para abastecimento humano, usos tais como banhos, lavagens de roupas, etc., devendo tais áreas ser demarcadas com cabos suspensos por boias. Da mesma forma, as áreas destinadas à pesca não devem ser posicionadas próximo a balneários ou lavagens de roupa, etc.

As atividades da pesca e de lazer deverão ter as áreas de ancoradouros, entrepostos de pesca, balneários, etc. confinadas por cercas e acompanhadas de uma fiscalização educativa, tendo em vista orientar para que haja uma correta disposição dos dejetos inerentes a essas atividades. Deverá ser proibido o desenvolvimento de atividades agropecuárias nas áreas das faixas de proteção, sendo a captação d'água para dessedentação animal efetuada através de bombeamentos.

A implementação desta medida deverá ficar a cargo da COGERH, devendo as atividades a serem desenvolvidas estarem inclusas no plano de fiscalização/administração da faixa de proteção do reservatório, anteriormente descrito.



## **4.13 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA**

### **4.13.1 - Objetivos**

O Programa de Educação Ambiental preconizado tem como objetivo geral promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento da dimensão ambiental no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos adversos sobre o meio ambiente. Além disso, irá contribuir para a melhoria da qualidade de vida na área de influência do reservatório e para o aperfeiçoamento do processo de interdependência Sociedade-Natureza, necessário a manutenção dos recursos naturais.

Nesse sentido, o programa visa conscientizar os gestores municipais para a importância da integração dos municípios no processo de gestão da bacia hidrográfica contribuinte através da formação de um consórcio intermunicipal e da participação no comitê de bacia.

O programa visa, ainda, implementar um ciclo de ações interativas envolvendo a comunidade, a escola e o aparato institucional (comitê de bacia, prefeituras municipais e outros órgãos públicos), de modo que a área de influência do reservatório disponha de um programa com características integradoras, que tenha na escola um polo de aglutinação de ações estratégicas com o objetivo de formar, construir e somar valores, dinâmicas e atitudes pró-sustentabilidade.

### **4.13.2 - Área de Abrangência do Estudo**

A área de abrangência do Programa de Educação Ambiental e Sanitária engloba as cidades de Santa Quitéria, Hidrolândia e Catunda que estão posicionadas na área da bacia de contribuição deste reservatório. Contemplará, ainda, a população que será reassentada na futura agrovila e a população residente nas propriedades periféricas ao lago a ser formado pelo reservatório, que estão posicionadas nos territórios dos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia.

A definição do público-alvo do programa deverá ter como base um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes na área da bacia de contribuição do reservatório. Deverá envolver diferentes grupos sociais abrangendo além da população residente nas comunidades rurais, lideranças comunitárias; os agentes econômicos aí atuantes; professores e a classe estudantil; organizações da sociedade civil atuantes na

região, agentes de saúde, agentes de vigilância sanitária, extensionistas rurais e as administrações públicas municipais, entre outros.

#### **4.13.3 - Diagnóstico das Condições Socioeconômicas e Ambientais da área da Bacia de Contribuição do Reservatório**

Para a elaboração de um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes no território da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido deverão ser aproveitados dados levantados em estudos desenvolvidos anteriormente pela COGERH ou por outros órgãos na bacia do riacho dos Macacos. Os dados coletados deverão ser submetidos à análise, devendo ser complementados com levantamentos de campo sempre que se fizer necessário.

O diagnóstico a ser elaborado deverá abranger os meios físico e biótico, ficando assim caracterizados os ecossistemas da área do estudo. Deverá contemplar, ainda, uma caracterização dos assentamentos humanos rurais, com suas atividades econômicas, educacionais e culturais, bem como suas infraestruturas básicas.

Especial ênfase deverá ser dada às questões vinculadas à identificação das perdas ambientais incidentes sobre o riacho dos Macacos, com destaque para a degeneração das suas matas ciliares, bem como para identificação das formas de trânsito das informações e lideranças formais e informais.

As informações coletadas deverão constituir os elementos básicos para o estudo de uma aproximação prospectiva que permita a identificação dos principais problemas ambientais vigentes. Além disso, deverão dar subsídios para a elaboração de propostas para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Sanitária.

#### **4.13.4 - Estabelecimento de Parcerias**

No desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Sanitária a ser proposto deverá ser levado em conta o estabelecimento de parcerias, envolvendo não só a própria comunidade, as instituições e os atores sociais atuantes na região alvo do programa, como também o engajamento de órgãos governamentais e instituições da iniciativa privada, cujas participações sejam fundamentais na execução das ações propostas.

As participações de órgãos públicos e instituições no programa podem se dar através da integração de seus técnicos em algumas das atividades propostas seja de forma ativa como palestrantes ou como debatedores de determinados temas, ou através do fornecimento de dados sobre determinados assuntos e repasse de experiências desenvolvidas por estes concernentes às áreas de interesse do programa de educação ora em pauta, o que deve ser viabilizado mediante solicitação formal aos respectivos titulares dessas instituições.

A priori, já se visualiza o estabelecimento de quatro parcerias imprescindíveis para a boa execução do programa: com as secretarias de educação de cada município, objetivando a disponibilização de professores; com as secretarias municipais de meio ambiente e com a SEMACE objetivando a obtenção de subsídios para o enriquecimento do programa; com a EMATER e com produtores rurais visando estimular o reflorestamento das matas ciliares e com as Prefeituras Municipais de Santa Quitéria, Hidrolândia e Catunda visando a implementação de ações em defesa do riacho dos Macacos.

#### **4.13.5 - Mobilização Social e Sistema de Informação, Comunicação e Mídia**

O trabalho de mobilização social deverá ter início com a identificação da figura de reeditores (agentes multiplicadores) que, em seu campo de atuação, possam contribuir para aprofundar e viabilizar as metas a que se propõe o Programa de Educação Ambiental e Sanitária proposto. Uma vez identificados os reeditores, procurar-se-á conhecer os seus campos de atuação, para provê-los de compreensões, de alternativas de ações e decisões. Em suma, será criada a figura do multiplicador ambiental que transfere conhecimentos, formas de uso correto e tecnologias alternativas de uso e gestão dos recursos naturais.

Outro papel a ser desenvolvido pela equipe de mobilização social é o incentivo a participação da comunidade em geral, lideranças comunitárias, agentes econômicos locais, classe estudantil e órgãos públicos a participarem ativamente dos eventos e atividades programadas no âmbito do Programa (palestras, oficinas, cursos, etc.), através de contatos pessoais e da distribuição de convites.



#### **4.13.6 - Execução de Seminários, Palestras e Reuniões com Grupos Formais e Informais**

Deverão ser executados seminários, palestras e reuniões com grupos formais e não formais visando a divulgação dos objetivos e metas do Programa de Educação Ambiental e Sanitária proposto, a promoção de debates e fóruns sobre a preservação dos recursos naturais e outros que abordem a dimensão ambiental das diversas atividades produtivas desenvolvidas na área do estudo, principalmente as ligadas a agropecuária, pesca, extração de areia, atividades de recreação e lazer, setor saúde, etc. Mais especificamente, estes eventos deverão objetivar, além da divulgação dos objetivos e metas do programa.

Foi previsto, a priori, a execução de 6 seminários de apresentação do programa (2 seminários/município) e de 12 oficinas de sensibilização/mobilização (4 oficinas/município). As 30 palestras a serem executadas foram assim distribuídas: 5 palestras/sede municipal, mais 5 palestras ministradas junto aos proprietários rurais da área de entorno do reservatório e outras 5 junto à população relocada na agrovila, devendo a programação proposta ser submetida à avaliação da Fiscalização da COGERH.

#### **4.13.7 - Capacitação de Professores e Multiplicadores**

Deverão ser executados cursos de capacitação objetivando a formação de agentes multiplicadores, devendo ter como público-alvo professores e reeditores identificados pela equipe de mobilização social. Os cursos deverão ter uma duração de 80 horas/aula, sendo subdivididos em dois módulos de 40 horas/aula cada.

O primeiro módulo deverá envolver cursos a ser ministrados junto aos multiplicadores sobre questões relativas aos recursos hídricos abrangendo as características biogeofísicas e socioeconômicas da bacia de contribuição da Barragem Poço Comprido e seus principais problemas ambientais; o processo de gestão integrada da bacia hidrográfica (Lei Estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010); políticas nacional e estadual de educação ambiental; conceitos de desenvolvimento sustentável; técnicas de elaboração de projetos de educação ambiental, técnicas pedagógicas e de dinâmica de grupo, entre outros. Cada agente multiplicador deverá elaborar um projeto passível de ser implementado em suas atividades cotidianas.

No segundo módulo deverão ser apresentados e debatidos os projetos de educação ambiental elaborados pelos agentes multiplicadores e discutidas sugestões para elaboração do material educativo, o qual deverá ser posteriormente distribuído para uso no desenvolvimento dos projetos dos reeditores capacitados.

Foi previsto, a priori, a execução de um curso para formação de multiplicadores ambientais/núcleo urbano (Santa Quitéria, Hidrolândia, Catunda e agrovila), perfazendo assim um total de 4 cursos de 80h/aula, devendo a programação proposta ser submetida à avaliação da Fiscalização da COGERH.

#### **4.13.8 - Avaliação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária**

Será elaborado um plano de trabalho a ser executado junto aos agentes multiplicadores capacitados após a execução dos ajustes nos seus projetos. Terá como objetivo o assessoramento e acompanhamento direto da implementação dos projetos elaborados pelos agentes multiplicadores capacitados, estando aí prevista a execução de um monitoramento da aplicação do material educativo (cartilhas) elaborado.

A aplicação dos projetos pelos agentes multiplicadores será efetuada através da execução de reuniões, visitas a escolas e outras instituições pública, visitas domiciliares e da distribuição de material educativo junto à população.

Visando avaliar os resultados do Programa de Educação Ambiental e Sanitária implementado deverá ser efetuada uma avaliação do programa, que deverá contemplar críticas ao plano de atividades desenvolvidos pelos agentes multiplicadores e ao programa como um todo. A referida avaliação terá como base relatórios de campo, questionários aplicados junto à população, planilhas e formulários a serem preenchidos pela equipe técnica e mobilizadores, onde serão analisados diversos fatores.

Deverão ser apresentados, para apreciação da equipe de fiscalização da COGERH, os modelos de planilhas, formulários e questionários que serão utilizados para a elaboração da Avaliação Final. O prazo proposto para o desencadeamento das atividades concernentes à elaboração e implementação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária será de 6 (seis) meses.

#### 4.14 - PLANO DE PEIXAMENTO DO RESERVATÓRIO

O programa de peixamento proposto para a Barragem Poço Comprido contempla apenas a exploração da piscicultura extensiva, na qual o povoamento inicial do reservatório deverá adotar inicialmente a adaptação das espécies nativas da bacia do riacho dos Macacos às condições lênticas dos reservatórios. Dentre as espécies de peixes constatadas pela pesquisa de campo na bacia do referido curso d'água figuram: Curimatã (*Prochilodus brevis*), piaba chata (*Astyanax bimaculatus*), traíra (*Hoplias malabaricus*), tilápia (*Oreochromis niloticus*), biquara (*Crenicichla menezesi*) e cará (*Cichlasoma orientale*), entre outros. Foi constatada, ainda, a presença de espécies aclimatizadas como o tucunaré (*Cichla ocellaris*).

A primeira etapa do programa de peixamento da Barragem Poço Comprido deve compreender a formação de estoque de matrizes e reprodutores. A duração prevista dessa etapa é de aproximadamente 2 anos. No povoamento inicial deverão ser utilizados alevinos de espécies que se reproduzam naturalmente e espécies reofílicas, que se reproduzem artificialmente. Foram sugeridas como espécies a serem introduzidas no reservatório, além das citadas anteriormente (curimatã comum, carpa comum, tambaqui e tilápia do Nilo), a curimatã pacu, o apaiari, a pescada do Piauí, a pirapitinga, o piau verdadeiro e a sardinha. Além destes, convém acrescentar exemplares de camarão canela, os quais completarão o povoamento do açude.

A segunda etapa consiste no repovoamento com espécies que não se reproduzem no reservatório. Realizado a cada dois anos, o repovoamento deverá constar da adição de alevinos de carpa comum, curimatã pacu, tambaqui, pirapitinga e piau verdadeiro. Algumas espécies poderão requerer repovoamento dependendo do grau de depleção das mesmas. Caso seja necessário, recomenda-se utilizar o mesmo número de alevinos do povoamento inicial. Os alevinos para o peixamento deverão ter comprimento acima de 60 mm.

Os alevinos poderão ser obtidos na Estação de Piscicultura Osmar Fontenele, pertencente ao DNOCS, localizada em Sobral. A estação de piscicultura deve ser contatada com uma antecedência mínima de 30 dias.

A produtividade média da pesca nos açudes públicos cearenses administrados pelo DNOCS é de 130 kg/ha/ano. Contudo, em vários açudes públicos de porte similar a



Barragem Poço Comprido, onde o programa de alevinagem é bem conduzido com adoção de medidas de fomento e de administração da pesca, as pesquisas realizadas revelam que se pode chegar à captura de 67 kg/ha/ano de pescado, no oitavo ano após o enchimento do reservatório. Assim sendo, o potencial pesqueiro da Barragem Poço Comprido, no ano de estabilização, será de 247 toneladas de pescado, considerando a área da sua bacia hidráulica.

À COGERH caberá implantar a administração dos recursos pesqueiros do açude, no qual vigorarão as leis e normas referentes à regulamentação da pesca em águas interiores, com vistas à proteção da ictiofauna. A proibição da pesca na época das cheias, quando ocorre o fenômeno da piracema, e o controle do tamanho da malha da rede de espera constituem umas das principais normas disciplinares a serem seguidas na área.

O empreendedor deve estimular a população ribeirinha à prática pesqueira incentivando, inclusive, a criação de uma cooperativa de pesca no reservatório, que poderá ter as seguintes atribuições: comercialização; regulamentação e fiscalização da pesca no reservatório; promoção de cursos de treinamento e campanhas de conscientização sobre a importância deste tipo de uso do açude, entre outras.

O programa de peixamento do açude deverá ser iniciado logo que se complete o enchimento do lago, devendo em 4 (quatro) anos, no mínimo, estar em plena operação. A pesca comercial, no entanto, poderá ser iniciada 1 (um) ano após o enchimento do açude e seu peixamento inicial. A área da bacia hidráulica do reservatório deverá ser desmatada visando evitar não só a eutrofização da água represada, como avarias às embarcações e artes de pesca, tendo esta medida já sido prevista no âmbito do presente EIA/RIMA.

Estima-se que com essa atividade, sejam criadas na Barragem Poço Comprido 200 novas oportunidades de emprego para pescadores e mais 300 empregos indiretos, isto é, para ajudantes de pescaria, reparo e fabricação de redes e outros artefatos pesqueiros, fabricação e comercialização de gelo, sal e outros insumos, preservação e processamento do pescado (evisceração, salga, filetagem, etc.), transporte e comercialização do pescado.

Os investimentos na atividade pesqueira do açude, bem como a receita gerada na ocasião da estabilização do programa de peixamento deverão ser devidamente quantificados em projeto específico, cuja elaboração deverá ser contratada pela COGERH.

## **4.15 - PROGRAMA DE DISCIPLINAMENTO DA COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS**

### **4.15.1 - Objetivos**

O programa ora proposto visa, portanto, eliminar fontes de degradação dos recursos hídricos, relacionadas ao lançamento de efluentes sanitários, através da promoção da sua coleta e tratamento no núcleo urbano integrante da bacia de contribuição da futura Barragem Poço Comprido.

A bacia de contribuição deste reservatório conta com apenas uma sede municipal no seu território, a saber, a cidade de Catunda situada a cerca de 40 km, a montante, da bacia hidráulica do futuro reservatório. A referida cidade não conta com sistema de esgotamento sanitário, assim sendo, sugere-se a implementação de um projeto de sistema de esgotamento sanitário da sede municipal, devendo o Governo Estadual priorizar a implementação deste empreendimento dentre os investimentos preconizados pela sua Política de Saneamento Básico.

### **4.15.2 - Atividades a Serem Desenvolvidas**

Inicialmente deverá ser elaborado o projeto de engenharia e o respectivo estudo ambiental do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Catunda a ser contemplado pelo programa proposto. Na elaboração do projeto do sistema de esgotamento sanitário deverão ser levados em conta: a compatibilização do projeto com a legislação ambiental pertinente; a não interferência das obras de engenharia propostas com áreas de preservação permanente e de unidades de conservação; a compatibilização da qualidade do efluente final com o enquadramento do curso d'água receptor; e a dotação de geradores a diesel nas estações elevatórias para evitar o extravasamento de esgotos por ocasião de falhas no fornecimento de energia elétrica, entre outros.

Na instalação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) deverá ser levado em consideração a direção dos ventos dominantes em relação às áreas urbanizadas, de modo a controlar o aporte de odores fétidos.

Tendo em vista que a simples implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotos não constitui garantia de preservação da qualidade da água do corpo receptor, deverá ser implementado o monitoramento da eficiência da ETE, bem como a realização

de curso de capacitação para os operadores do sistema, de modo a garantir a sua correta operação e manutenção. O programa de monitoramento da eficiência da ETE deve ser compatível com as contingências de recursos financeiros enfrentados pela concessionária.

Outra prática que deverá ser amplamente difundida na região é o reuso do esgoto tratado, reduzindo assim os riscos de poluição dos recursos hídricos. Com efeito, a reutilização das águas residuárias evita o seu lançamento nos cursos d'água da região, cujas capacidades de autodepuração são praticamente nulas. Além disso, permite o fornecimento d'água em áreas onde há carência hídrica, o aproveitamento da água disponível para outros fins, a melhoria da fertilidade do solo (nitrogênio e fósforo), além dos benefícios socioeconômicos resultantes do desenvolvimento da agricultura irrigada e da exploração de engorda de bovinos, entre outras atividades.

Deverá ser estimulada, também, a interligação dos domicílios à rede coletora de esgotos através de programas de sensibilização da população sobre os problemas causados à saúde e ao meio ambiente decorrentes da poluição dos recursos hídricos por esgotos, e de fornecimento de crédito subsidiado com pagamento parcelado na conta de água e esgoto para a população de baixa renda.

Outra prática que deverá ser amplamente difundida na região é o reuso do esgoto tratado, reduzindo assim os riscos de poluição dos recursos hídricos. Deverá ser formulado um programa de disseminação desta prática destinado aos agricultores e pecuaristas da região, pois somente com a formação de uma consciência popular se poderá alcançar uma adesão satisfatória. Dentre as medidas a serem adotadas com este fim figuram realização de seminários com produtores rurais; divulgação de informações em meios de comunicação de massa; distribuição de cartilhas educativas; formação de agentes multiplicadores através da incorporação de conhecimentos sobre reuso de esgotos nas atividades de extensão rural, etc.

Na elaboração do Programa de Disciplinamento da Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários e na implementação das obras e atividades propostas deverão, a priori, ser estabelecidas parceria com os seguintes órgãos: Secretaria das Cidades, CAGECE e Prefeitura Municipal de Catunda.



#### 4.16 - MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA IMPLANTADA

As obras de engenharia pertinentes a construção de barragens são infraestruturas projetadas para ter uma longa vida útil, mas que com demasiada frequência, podem vir a apresentar avarias na sua estrutura e mau funcionamento dos equipamentos hidromecânicos.

Considerando as principais anomalias observadas nos açudes do Estado do Ceará a COGERH desenvolveu uma lista de inspeção para orientar os técnicos no diagnóstico do estado geral da infraestrutura física das barragens e equipamentos hidromecânicos. Além disso, disponibiliza Diários de Ocorrências nos locais das obras, que, ao longo prazo, vão complementar o histórico dos açudes. O técnico que inspecionar os açudes deve anotar neste diário as impressões e observações sobre as condições dos reservatórios, que, se procedentes serão consideradas para acompanhamento e correção. São quatro os tipos de inspeções efetuados pela COGERH:

- Inspeção de rotina: é executada pelo Gerente de Bacia e pelo agente de inspeção. Visa à manutenção da barragem e equipamentos e a detecção de anomalias ou mudanças de comportamento que possam sugerir algum problema no desempenho da barragem;
- Inspeção formal: realizada por equipe técnica multidisciplinar da COGERH, responsável pelo gerenciamento de segurança da barragem. A frequência é estabelecida em função do da classificação do potencial de risco;
- Inspeção de especialistas: executada quando se constata um problema que exija intervenção de especialistas. Em geral são requeridas por órgãos financiadores e realizadas por especialistas externos;
- Inspeção de emergência: executada quando for detectada anomalia ou deficiências potencialmente prejudiciais à barragem.

As inspeções da Barragem Poço Comprido para fins do desenvolvimento das tarefas rotineiras de manutenção ficarão a cargo de um agente de guarda e inspeção de reservatório, sob a fiscalização da Gerência da Bacia. O agente de inspeção deverá residir

na área de entorno do reservatório a ser inspecionado e ser devidamente treinado pela COGERH para exercer as suas funções, tendo as seguintes atribuições:

- Vigilância das áreas do açude, detectando (observando) vandalismo, desmatamentos, aporte de poluentes ao açude, pesca predatória e banhos em locais proibidos;
- Preenchimento mensal da Lista de Inspeção de Rotina em Açudes junto com o Gerente da Bacia;
- Manutenção da casa de apoio do reservatório;
- Verificação diária do nível do reservatório;
- Manutenção das cercas da área da faixa de proteção do reservatório;
- Limpeza da câmara de medição e do medidor (vertedor);
- Limpeza das canaletas de drenagem de águas pluviais e meio-fio;
- Eliminação de formigueiros e tocas de animais;
- Manutenção do sangradouro: desmatamento e roço dos canais de aproximação e restituição;
- Desmatamento e conservação do revestimento do maciço da barragem e do acesso ao pé do talude de jusante em toda a extensão do barramento;
- Roço das laterais da via de acesso ao reservatório;
- Manutenção do caminho de acesso as principais infraestruturas e equipamentos do reservatório para facilitar as vistorias;
- Manutenção da caixa de válvulas;
- Pintura das estruturas de concreto do sangradouro e torre de montante;
- Manutenção e leitura da instrumentação;
- Acompanhamento das obras de manutenção.

Outras atividades de manutenção em reservatórios compreendem o controle da proliferação de plantas aquáticas, remoção de grandes entulhos do espelho d'água (por

exemplo, troncos de árvores); controle da qualidade da água visando detectar possíveis focos de poluição; efetuação de levantamento de depósito de sólidos no fundo do reservatório e controle de anomalias nos taludes e nas obreiras do barramento (erosões, escorregamentos, rachaduras, afundamentos, formigueiros, canaletas quebradas, etc.). Estas atividades requerem pouco tempo, pois são periódicas, no entanto, são extremamente importantes, a fim de detectar imediatamente a necessidade de uma ação corretiva, mantendo assim a integridade do empreendimento e seu pleno funcionamento.

As atividades de manutenção da Barragem Poço Comprido ficarão a cargo da COGERH, que deverá formular um programa de manutenção, baseado no inventário de todas as obras que precisem de serviços. Esta atividade deverá ser implementada durante toda a vida útil do empreendimento, já estando seus custos inclusos no orçamento do projeto de engenharia.

## **4.17 - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM**

### **4.17.1 - Objetivos e Atribuição de Responsabilidades**

De acordo com o modelo proposto no Manual de Segurança de Barragens da COGERH, o Plano de Ação de Emergência – PAE visa fornecer um conjunto de diretrizes e informações para o planejamento das medidas que devem ser tomadas em uma situação de risco iminente ou no decorrer da ruptura de uma barragem.

O Plano de Ação de Emergência constitui-se, portanto, num planejamento detalhado de todos os procedimentos e rotinas, que contemplem as hipóteses acidentais, suas consequências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle, para cada uma das situações de acidentes passíveis de ocorrerem.

No âmbito do PAE caberá a COGERH as atribuições pertinentes à detecção dos riscos de emergência, a tomada de decisão, a notificação as autoridades e a implementação das medidas de controle de emergências de barragens, as quais já são parte integrante das atividades operacionais desenvolvidas por este órgão. Já a etapa referente às atividades de alerta e evacuação da população envolverá também outros órgãos públicos, em especial a Defesa Civil, visto que muitas vezes o atendimento às emergências implica em ações integradas.



#### 4.17.2 - Atividades a Serem Desenvolvidas em Emergências

Deverá ser efetuada inicialmente uma descrição e análise detalhada do projeto da Barragem Poço Comprido contemplando sua localização, características das obras de engenharia e ficha técnica completa. Deverá ser, também, elaborado um dossiê com a documentação das barragens contendo dados do projeto como construído (*as built*), com vistas a dar suporte à análise dos fatores que estão contribuindo para a ocorrência de uma emergência e definição das ações de minimização e controle a serem adotadas.

Deverão ser determinados os cenários de ruptura da barragem e efetuados os estudos de propagação de cheias correspondentes. Com base nestes estudos deverá ser efetuado o zoneamento de riscos, que se constitui na divisão do território potencialmente atingido pelas ondas de cheia em áreas classificadas segundo o risco envolvido, a magnitude do impacto, a vulnerabilidade e os tempos de alerta envolvidos. Essa informação pode ser utilizada para estimar os prejuízos materiais e às pessoas, para definição do sistema de aviso e para definição das responsabilidades pelo alerta e evacuação, entre outros.

Deverão ser elaboradas, ainda, as representações gráficas desse zoneamento, ou seja, os denominados mapas de inundação, os quais têm como principal objetivo mostrar a extensão e o tempo esperado de uma cheia proveniente da ruptura de barragens, auxiliando o gerenciamento das ações de emergências.

Deverá ser efetuada, ainda, uma caracterização da área afetada pelas ondas de cheia a jusante, envolvendo uso e ocupação do solo, população residente nas habitações, pontos de aglomeração de pessoas (escolas, postos de saúde, igrejas, etc.) atividades econômicas desenvolvidas e infraestruturas de uso público afetadas, entre outros. Deverá ser analisada, ainda, a categoria de nível de avarias a jusante (elevado, médio e baixo).

#### 4.17.3 - Identificação e Análise das Possíveis Situações de Emergência

A segurança de barragens consiste na adoção de uma rotina eficaz de monitoramento, num plano de manutenção adequado e na prontidão para situações de emergência. A rotina de monitoramento e manutenção possui procedimentos operacionais específicos que devem apontar para um plano de emergência sempre que for detectado um evento não usual ligado a segurança da barragem.

Em suma, é necessário que haja um plano de monitoramento padronizado indicando os locais a serem inspecionados, os eventos ou situações potencialmente perigosas às estruturas e a sua análise cuidadosa seguindo guias e procedimentos específicos de orientação com as causas prováveis, as principais ações corretivas e os limites associados aos níveis de segurança adotados.

São inúmeros os itens a serem monitorados, mas o PAE deve focar aqueles cuja evolução poderá ameaçar a segurança das estruturas do barramento, ou seja, os que indicam fenômenos ou eventos que podem contribuir diretamente para a ruptura da barragem, os quais podem ser subdivididos em:

- Eventos Internos: transbordamento; erosão interna no maciço ou na fundação; movimentos diferenciais; deslizamentos dos taludes ou das ombreiras; infiltrações e subpressões no maciço; deformações anormais e recalques; fissuras, trincas ou cavidades; água nas galerias e drenagens; erosões e cavitações (turbulências); leitura de instrumentação anormal, etc.;
- Eventos Externos - cheias naturais extremas; sismos; deslizamentos de encostas nas margens do reservatório; vertimentos de grandes vazões das barragens a montante ou sua ruptura; atos de vandalismo ou sabotagem; etc.

Deverão ser analisados, também, os possíveis cenários de ruptura de uma barragem, ou seja, Ruptura em Progressão, Ruptura Iminente e Ruptura em Desenvolvimento Lento.

As tipologias de emergência identificadas devem ser separadas de acordo com o grau e importância potencial do impacto que possa ser gerado por esta, levando em conta para a avaliação a zona de abrangência do impacto, envolvendo tanto a área do empreendimento como a região a ser afetada pelas ondas de cheia em caso de ruptura da barragem. As definições das tipologias de emergência e das respectivas hipóteses de cenários acidentais são necessárias para a elaboração dos procedimentos de atendimento às situações de emergência, bem como para o dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários às ações de resposta.

#### **4.17.4 - Procedimentos de Combate às Emergências, Encerramento das Operações e Ações Pós-emergenciais**

Os procedimentos de intervenção nas situações de emergência devem ser definidos, contemplando um conjunto de ações previamente estabelecidas, de acordo com as competências dos órgãos participantes. A COGERH deverá contemplar no plano, basicamente, as seguintes etapas: fluxograma de acionamento; procedimentos de avaliação da ocorrência e medidas de controle emergencial. Ressalta-se, que o Manual de Segurança de Barragens elaborado pela COGERH já apresenta, de forma generalizada, os procedimentos a serem adotados em diferentes tipologias de emergência devendo estes serem detalhados e complementados considerando as características do empreendimento alvo do PAE e da região onde este encontra-se inserido.

Caberá à Defesa Civil desenvolver as atividades pertinentes ao denominado Plano de Emergência Externo (do vale), envolvendo a definição e implementação dos procedimentos de alerta e alarme no vale a jusante, e de evacuação da população das áreas afetadas pela onda de cheia gerada pela ruptura da barragem. Dentre as atividades a serem realizadas citam-se: avaliação da situação do vale de jusante; procedimentos de alerta, como ativação dos alarmes e avisos no vale à jusante; procedimentos de evacuação da população.

A fase operacional da emergência é considerada encerrada quando todas as ações de resposta possíveis foram adotadas para sanar a emergência e mitigar os impactos gerados pelo incidente e as condições de segurança estejam restabelecidas. Após se certificar de que todos esses aspectos foram atendidos e o encerramento das operações seja anunciado, devem ser iniciados os procedimentos para a desmobilização dos recursos humanos, equipamentos e materiais empregados durante as ações de resposta. Em seguida, deverá ser elaborado o Relatório Final de Emergência. A responsabilidade pela emissão desse relatório é do Coordenador Executivo.

As ações pós-emergenciais visam o desenvolvimento de atividades voltadas para o restabelecimento das condições normais das áreas afetadas pelas consequências da ocorrência, tanto do ponto de vista de segurança, como socioambiental, abrangendo: determinação das ações para recuperação das áreas atingidas; tratamento e disposição de



resíduos e elaboração de relatórios dos trabalhos desenvolvidos em campo. Em geral, devem-se começar os processos de recuperação do que foi atingido pela restauração dos serviços essenciais, tais como água, energia e saúde pública, seguida da reconstrução, seja dos bens destruídos, seja da barragem, se for julgado viável.

#### **4.17.5 - Estrutura Organizacional do Plano de Ação de Emergência / Lista de Notificação**

A COGERH deverá contar com uma brigada de atendimento a emergências formada por profissionais capacitados integrantes do seu quadro funcional, que desempenhem suas atividades corriqueiras e, quando da ocorrência de situações de emergência passem a assumir as atribuições e responsabilidades definidas no Plano de Ação de Emergência a ser elaborado. Deverá contar, ainda, com bases de apoio instaladas em pontos estratégicos para atendimento as emergências.

Além da brigada de atendimento a emergências da COGERH, a estrutura organizacional do Plano de ação de emergência requer o estabelecimento de parcerias com os órgãos públicos que possuem a atribuição de atender a estes tipos de ocorrências, tais como: Corpo de Bombeiros Militar Estadual, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Polícia Rodoviária Federal, Polícia Rodoviária Estadual, Secretarias Estaduais (Transportes, Obras, Meio Ambiente, Saúde, etc.), Secretarias Municipais (Transportes, Obras, Meio Ambiente, Saúde, etc.), Defesa Civil Municipal, IBAMA/ICMBio e SEMACE, entre outros.

Para facilitar a integração do plano da COGERH com outras instituições, deverá ser promovida uma reunião com os principais órgãos públicos envolvidos no atendimento aos tipos de emergências identificados, a fim de que cada entidade aponte as suas atribuições de acordo com suas competências. Assim sendo, deverão ser apresentadas no âmbito do plano as atribuições e responsabilidades de cada grupo ou órgão participante. A articulação poderá ser efetuada através da assinatura de convênios com emissão de protocolos de trabalho delimitando compromissos e responsabilidades entre a COGERH e as demais instituições.

As listas de notificação deverão ser afixadas no centro de operação de emergência local, devendo ser mantidas próximas a telefones e rádios existentes nas imediações da barragem.

#### **4.17.6 - Recursos Humanos e Materiais**

A estrutura do PAE deverá prever recursos humanos e materiais compatíveis com as emergências passíveis de ocorrerem, de modo a atender a toda a demanda gerada pelas ações a serem desencadeadas, com a devida brevidade que a situação requer.

O atendimento eficaz de situações emergenciais requer a disponibilidade de pessoal habilitado para a avaliação, tomada de decisão e desencadeamento de ações compatíveis com os tipos de emergências apresentados. A equipe da brigada de emergência da COGERH deverá ser gerenciada por profissional qualificado para prestar informações técnicas e dotado de habilidades para interagir com diferentes equipes, além de possuir autonomia para tomar decisões e contratar serviços, atendendo as expectativas e as demandas requeridas. Deverá ser definida a estrutura organizacional da equipe de brigadistas a ser engajada no controle das emergências e descritas as principais atribuições pertinentes a cada membro.

Além do Comitê Diretivo, composto por membros da diretoria da COGERH e representantes da GESIN, de uma Coordenação Geral exercida pelo Gerente da Regional da COGERH, onde a barragem encontra-se inserida, e de uma Coordenação Executiva, exercida pelo engenheiro responsável pela operação da barragem, a brigada de atendimento a emergências da COGERH deverá ser composta por: uma Coordenação Técnica Civil (responsáveis pela segurança estrutural da barragem), uma Coordenação Técnica Hidrológica (responsáveis pelo monitoramento hidrológico e operação da barragem), além das equipes de apoio local e de apoio externa.

Devem ser listados no PAE os responsáveis por cada equipe e os respectivos suplentes. Deve-se treinar todo o pessoal envolvido nas atividades inerentes às suas equipes.

O Grupo de Coordenação do PAE deverá ser composto por representantes da COGERH e dos órgãos públicos parceiros (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Rodoviária, Polícia Militar, etc.). Já o Grupo de Ação, responsável pela operacionalização

das ações em campo deverá ser composto tanto pelas equipes dos órgãos parceiros que compõem o Grupo de Coordenação, como pela equipe de brigadistas da COGERH.

A tomada de decisões do ponto de vista técnico-operacional no local da emergência, deverá ser realizada de comum acordo entre os representantes dos órgãos que compõem o Grupo de Coordenação. Os órgãos envolvidos na operação deverão atuar conjuntamente e de maneira integrada, sendo respeitadas as áreas de atuação e competências de cada um.

Os recursos materiais (equipamentos e suprimentos) a serem disponibilizados deverão ser definidos e dimensionados com base nos tipos de emergências passíveis de ocorrer. São partes integrantes dos recursos materiais necessários durante as situações e ações de emergência os meios de comunicação, de aviso e de transporte, equipamentos para fornecimento de energia, materiais de segurança e de construção civil para reparos emergenciais, entre outros. Esses recursos podem ser fixos, mobilizáveis ou exigirem renovação. O PAE deve prever, ainda, a renovação de recursos como combustíveis e lubrificantes, materiais para primeiros socorros e materiais diversos para manutenção e reparo de equipamentos eletromecânicos ou de estruturas civis.

#### **4.17.7 - Estrutura de Apoio (Centro de Operações de Emergência da Barragem)**

O Centro de Operações de Emergência (COE) é o local onde o Comitê de Emergência deverá se reunir para monitorar e gerenciar as ações em situações extremas. O COE deve possuir sistemas de comunicação e de energia confiáveis e será o principal local de onde será possível recolher e disseminar informações, coordenar e emitir ordens para ações, mobilizar e gerir recursos, manter e arquivar registros do desenvolvimento da situação e dos custos relacionados com as operações de emergência e manter a comunicação com os agentes envolvidos no controle da situação de emergência. É onde estarão sediadas as interfaces de comunicação com as entidades envolvidas na gestão da emergência e as autoridades de defesa civil.

No caso de riscos estruturais, poderá ser conveniente dividir o COE em dois - um corporativo e outro local, de forma que no COE corporativo fiquem os níveis hierárquicos mais altos envolvidos nas tomadas de decisão (comitê diretivo) e no local os principais responsáveis pela execução das ações. Essa medida visa a agilizar os processos de



tomada de decisões técnicas para atuação mais imediata. O COE local é deve ficar, preferencialmente, próximo à barragem, em local seguro e com visibilidade.

#### **4.17.8 - Capacitação e Treinamento da Equipe de Brigadistas**

As ações de combate às emergências exigem para suas execuções profissionais qualificados e experientes, com conhecimentos técnicos específicos e visão em diversas áreas de atuação, bem como a utilização de recursos materiais adequados, de acordo com os riscos inerentes ao cenário acidental.

Assim sendo, os componentes das brigadas de atendimento a emergências da COGERH devem ser capacitados em programas específicos para as funções que irão exercer no âmbito da brigada de atendimento a emergências. A COGERH deverá, ainda, realizar simulações de ocorrência para treinamento e capacitação com o objetivo de manter a equipe capacitada para o atendimento à emergência.

O Plano de Ação de Emergência da Empreiteira deverá ser implantado, a partir de um cronograma previamente acordado. Para tanto, deverão ser implementadas as seguintes atividades: disponibilização dos recursos humanos e materiais fixos previstos no plano; programa de treinamento de técnicos e operadores da COGERH; programa de divulgação do plano junto aos diversos órgãos locais e regionais da área de influência do empreendimento, com a finalidade de promover a integração dessas instituições no mesmo; realização de, pelo menos, um exercício simulado a cada 2 anos para promoção da efetiva implantação do plano.

#### **4.17.9 - Aprovação, Distribuição e Atualização do PAE**

O Plano de Ação de Emergência deverá estar implementado antes do primeiro enchimento da barragem, quando ela sofre sua primeira grande solicitação, sendo efetivamente testada. O PAE deve ser testado e atualizado periodicamente, garantindo sua eficiência nas diferentes fases da vida da barragem e quando for necessária sua colocação em prática. A elaboração do Plano de Ação de Emergência da Barragem Poço Comprido ficará a cargo da COGERH.

## **5 – GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO**

---

## **5 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO**

### **5.1 - GENERALIDADES**

O gerenciamento dos recursos hídricos surge como um meio de assegurar o fornecimento d'água de boa qualidade e em quantidade suficiente para o atendimento das demandas humanas e das atividades econômicas.

Tendo em vista que o uso e ocupação do solo e as atividades econômicas desenvolvidas no território da bacia hidrográfica não só exercem influência como são influenciadas pela quantidade e qualidade necessárias da água disponível, torna-se imprescindível o disciplinamento dos usos do solo e da água, de modo a se obter o melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

As principais diretrizes a serem adotadas na implementação do gerenciamento dos recursos hídricos represados na Barragem Poço Comprido são: estabelecimento de outorgas e tarifação d'água; monitoramento da qualidade da água e da sedimentação no reservatório; monitoramento dos níveis do lençol freático na área de entorno do reservatório e monitoramento do nível d'água no reservatório.

Estas diretrizes constituem práticas integrantes das medidas de proteção ambientais aqui preconizadas, objetivando a preservação do meio ambiente, bem como a integridade do empreendimento.

### **5.2 - GERENCIAMENTO E CONTROLE DOS RECURSOS HÍDRICOS REPRESADOS**

O planejamento de empreendimentos vinculados a área de recursos hídricos deve levar sempre em conta os planos governamentais de desenvolvimento econômico postos em prática ou propostos para a região, estabelecendo assim formas de articulação entre os órgãos gestores do reservatório e os gestores do planejamento e coordenação geral de programas públicos. Desta forma, o gerenciamento da Barragem Poço Comprido deve ser conduzido tendo em vista uma perspectiva global, ou seja, considerando o território da bacia hidrográfica como um todo.

O modelo de gestão dos recursos hídricos praticado atualmente pelo Governo do Estado do Ceará é constituído por um conjunto de entidades que desenvolvem ações de



gestão unificada, considerando a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, a integração dos usos múltiplos, o controle do regime das águas, o controle da poluição e dos processos erosivos. O referido modelo prevê, ainda, as formas de relacionamento entre as entidades gestoras dos recursos hídricos e os usuários, no que se refere aos direitos e obrigações decorrentes do uso e derivação da água.

O Estado do Ceará conta com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o qual propõe um planejamento global de utilização dos recursos hídricos, com vistas a um equilíbrio dinâmico do balanço demanda versus disponibilidade, procurando impedir que a água venha a ser um fator limitante ao desenvolvimento econômico e social do Estado.

Na área de influência da Barragem Poço Comprido, o gerenciamento eficiente dos recursos hídricos assume primordial importância, uma vez que propicia as condições de desenvolvimento sustentável da região, de modo que o uso dos recursos naturais não supere sua condição de se renovar, garantindo a melhoria de vida da população local e evitando possíveis entraves ao desenvolvimento econômico e social.

Tendo como referencial o princípio de que a água deve ser gerenciada de forma descentralizada, integrada e participativa, sendo a bacia hidrográfica a unidade de planejamento e atuação, o Governo Estadual vem estimulando a participação de usuários, instituições governamentais e não governamentais e da sociedade civil neste processo.

A utilização destes instrumentos tem por finalidade a implementação de um sistema gerencial que integre as ações dos diversos órgãos federais, estaduais ou municipais que atuam no setor, e que seja capaz de fornecer informações para a tomada de decisão com o objetivo final de promover, de forma coordenada, o uso, controle e preservação da água.

Visando facilitar a implementação da Lei de Recursos Hídricos (Lei nº 11.996 de 24/07/92) e, possibilitar um maior controle sobre a quantidade e distribuição de água necessária para atender todas as necessidades dos usuários, foram definidos os seguintes instrumentos legais: outorga, licença para obras hídricas e cobrança pelo uso da água.

Tendo em vista que a Barragem Poço Comprido está posicionada numa bacia estadual, a SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará funcionará como concedente dos recursos hídricos represados na barragem, que garantirá a oferta de água

para abastecimento humano e desenvolvimento da irrigação difusa na Bacia do riacho dos Macacos.

A gestão da água represada na Barragem Poço Comprido será efetuada pela COGERH, juntamente com a associação de usuários e/ou Conselho Gestor desta barragem a ser criado posteriormente, e com o Comitê da Bacia do Acaraú. Os gastos a serem incorridos nas atividades de gestão dos recursos hídricos represados na Barragem Poço Comprido são parte integrante dos custos operacionais da COGERH.

### **5.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRESADA**

O controle sistemático da qualidade da água represada na Barragem Poço Comprido, visando a detecção de pontos ou níveis de poluição, é de fundamental importância para a garantia dos empreendimentos localizados a jusante e o controle de atividades poluidoras na bacia hidrográfica contribuinte. Tendo em vista que essa água servirá para o abastecimento das cidades de Santa Quitéria e Hidrolândia (consumo humano e industrial) e da população ribeirinha de jusante, bem como para o uso com irrigação, piscicultura e dessedentação animal, sua qualidade deverá se adequar, da melhor maneira possível, aos futuros usos. À COGERH cumpre desempenhar as atividades de monitoramento da qualidade da água do futuro reservatório.

Para um estudo básico de avaliação de qualidade da água, em vistas de seus usos preponderantes, deve ser estabelecida a seguinte programação de amostragem:

- Seleção de estações de monitoramento no reservatório junto à entrada dos poluentes;
- Levantamento e caracterização das principais atividades poluidoras da bacia contribuinte, que podem influir na qualidade da água do reservatório;
- Estabelecimento de pontos de amostragem nos principais tributários do reservatório;
- Determinação dos pontos de amostragem ao longo do corpo do reservatório.

Durante a formação do reservatório deverão ser coletadas amostras de água para análise, desde o início até o enchimento completo do açude. Após o enchimento, deverão ser coletadas amostras de água, ao final da estação seca, e início, meio e final da estação chuvosa. Portanto, além da fase de amostragem inicial (enchimento do reservatório), deverão ser feitas, no mínimo, quatro amostragens anuais.

Para exames de rotina, a coleta pode ser efetuada em pelo menos dois pontos dos reservatórios, de preferência junto ao local de captação da água para abastecimento humano e próximo a possíveis atividades poluidoras situadas na bacia.

As dosagens a serem feitas, os parâmetros de classificação das águas e a própria classificação constam na Resolução CONAMA nº 357/05. Até que a SEMACE defina a classe em que será enquadrada a água dos reservatórios, esta deverá ser considerada como pertencente à Classe 2. Nas análises a serem executadas deverá ser determinado as características químicas, físicas e organolépticas e o Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais.

A maioria das amostras pode ser transportada para o laboratório nos mesmos frascos que serviram para a coleta. Os frascos ao chegarem ao laboratório, devem ser desenvolvidos, especialmente quando o exame for realizado somente no dia seguinte.

Se, entre a coleta e a análise do material no laboratório, decorrer um máximo de 24 horas, nenhum cuidado adicional será necessário, além da manutenção de quantidade suficiente de oxigênio dissolvido na amostra. Caso contrário recomenda-se a adição de conservantes à amostra. À COGERH cumpre desempenhar as atividades de monitoramento da qualidade da água represada no reservatório.

## **5.4 - PLANO DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS PIEZOMÉTRICO E DO RESERVATÓRIO**

### **5.4.1 - Monitoramento do Nível do Lençol Freático**

Os recursos hídricos subterrâneos e superficiais são alterados no seu equilíbrio original ante as modificações imposta pela construção de reservatórios. O ajuste dos elementos naturais, decorrentes das alterações do meio abiótico como um todo, acarreta consequências que, dependendo do contexto geológico-hidrológico, podem ser prejudiciais ou benéficas.

As áreas mais afetadas são aquelas marginais ao reservatório, onde a profundidade da superfície piezométrica original é inferior à cota final do reservatório. A superfície piezométrica quando sofre elevação tenderá a aflorar ou ficar muito próxima da superfície nos pontos topograficamente mais rebaixados. Esse efeito será menos pronunciado a medida em que se caminha para a montante e perpendicularmente ao reservatório. Apesar



desse fato ser benéfico por aumentar a espessura saturada do aquífero livre e conseqüentemente a vazão dos poços, implica também na deterioração do meio, acarretando problemas tais como: manutenção de áreas permanentemente alagadas, afogamento de raízes, aumento da taxa de evapotranspiração, redução da taxa de infiltração, aumento da salinização das águas subterrâneas, saturação de sub-leito de estradas e diminuição da capacidade de carga dos solos.

A previsão ou análise de comportamento das águas subterrâneas diante da implantação de uma barragem é uma técnica simples que se utiliza basicamente do conhecimento das características originais dos aquíferos, confrontando-se posteriormente com as novas condições de fronteiras impostas.

No caso específico da Barragem Poço Comprido, por se encontrar posicionada sobre o aquífero cristalino do Complexo Tamboril Santa Quitéria, são esperadas pequenas alterações do nível freático, visto tratar-se de um aquífero fissural considerado muito pouco produtivo. Também não são esperadas elevações significativas do lençol freático ao longo do trecho do riacho dos Macacos, já que a influência do volume da vazão regularizada será relativamente reduzida.

O caminho a ser descrito pelas águas deverá ser conhecido, sendo para isso necessário que se determine a forma da superfície piezométrica ou nível freático, através do monitoramento de uma rede de poços, aproveitando-se os já existentes, localizados numa faixa de 2,0 km no entorno deste reservatório e às margens do riacho dos Macacos no trecho perenizado. Convém iniciar o monitoramento antes da formação do reservatório para que possa ser estabelecido o efeito do enchimento e a partir daí adotar soluções para os problemas que possam surgir.

#### **5.4.2 - Monitoramento dos Níveis d'Água no Reservatório**

A exploração do reservatório, cujas vazões serão destinadas ao abastecimento d'água doméstico, dessedentação animal e irrigação difusa, causará impacto sobre os volumes armazenados, principalmente quando se considera as variações climáticas ocorridas na região, resultando em oscilações nos níveis do reservatório. Em virtude dessas alterações, faz-se imprescindível o monitoramento dos seus níveis, com vistas à obtenção de elementos básicos que sirvam para propor soluções e tomadas de decisão.

Para o monitoramento dos níveis d'água do reservatório deverão ser efetuadas leituras periódicas da régua limnimétrica aí instalada, com vistas a controlar seus níveis de exploração. As leituras deverão ser efetuadas diariamente. A efetivação dessa medida constitui ponto importante para que a exploração deste manancial se processe de forma segura, garantindo, assim, os objetivos pretendidos pelo projeto. O monitoramento dos níveis piezométrico e do reservatório ficará a cargo da COGERH.

## **5.5 - PLANO DE MONITORAMENTO DA SEDIMENTAÇÃO NO RESERVATÓRIO**

Com a implantação do eixo do barramento, a bacia será seccionada e o reservatório colherá a sedimentação oriunda de toda a bacia hidrográfica contribuinte. Portanto, a análise quantitativa e qualitativa dos sedimentos que serão depositados no reservatório permitirá o conhecimento das atividades exercidas na bacia contribuinte, as quais podem vir a comprometer a qualidade dos recursos hídricos represados ou a capacidade de acumulação do reservatório.

Após o desmatamento da área da bacia hidráulica, deverão ser escolhidos pontos de amostragem da sedimentação, que deverão ser materializados com marcos de concreto rentes ao solo, com áreas não inferiores a 1,0 m<sup>2</sup>. Estes marcos deverão ser demarcados por boias e terem suas coordenadas precisamente estabelecidas partindo-se de amarração por triangulação a pontos facilmente identificáveis nas futuras margens do reservatório. Deste modo, após o enchimento do reservatório, os pontos de amostragem de sedimentação serão de fácil localização.

As amostras devem ser feitas duas vezes por ano, constando dos seguintes tipos de análise dos sedimentos: granulometria; conteúdo de matéria orgânica; e metais pesados e componentes de pesticidas, sempre que sinais de alerta ocorrerem a partir das análises da água.

A obtenção de amostras de material particulado pode ser feita diretamente através da filtração da amostra de água, antes que se adicione qualquer preservante químico. Deve-se preservar o filtrado para eventuais análises complementares, guardando os filtros com o resíduo protegido contra perdas ou impureza, mantendo-os, de preferência, sob refrigeração. Para os sedimentos de fundo deverão ser utilizados na coleta das amostras

dragas ou pegadores, sendo que a draga de Ekman e a draga de Peterson são as mais usadas. O amostrador de Suber é utilizado para casos especiais.

O acondicionamento das amostras coletadas deverá ser feito em frasco de boca larga de polietileno para a análise de metais, nutrientes e carga orgânica (DBO/DQO/COT), ou de vidros para compostos orgânicos, óleos e graxas. É recomendável congelar as amostras a 20°C para preservar a sua integridade, deixando uma alíquota sem refrigeração, para determinação da composição granulométrica. A execução do monitoramento da sedimentação nos reservatórios deverá ficar a cargo da COGERH.

## **5.6 - COMPATIBILIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS COM O CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS**

Analisando a compatibilização da implementação das medidas mitigadoras e de controle ambiental preconizadas no presente estudo com o cronograma de implantação das obras do empreendimento verifica-se que:

- O Plano de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico e Paleontológico deverá ter as suas primeira (diagnóstico arqueológico) e segunda etapas (resgate arqueológico) implementadas antes do início da implantação das obras de engenharia, de modo que seja obtida a anuência do IPHAN. A terceira etapa, que corresponde ao acompanhamento da implantação das obras por especialistas nas áreas de arqueologia e paleontologia deverá ser posta em prática durante a construção do empreendimento;
- Os planos de Gestão Ambiental das Obras; Adoção de Normas de Segurança no Trabalho; Desmatamento Racional das Áreas das Obras e da Bacia Hidráulica; Manejo da Fauna; Recuperação das Áreas de Jazidas, Bota-foras e Canteiro de Obras; Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil; Remoção/Relocação da Infraestrutura de Uso Público e Reassentamento da População Desalojada deverão ser elaborados antes do início da implantação das obras, já que suas implementações deverão ser executadas durante a construção do empreendimento;



- A Delimitação, Reflorestamento e Administração da Faixa de Proteção do Reservatório e o Programa de Educação Ambiental e Sanitária deverão ser delineados e implementados durante a implantação das obras de engenharia;
- Os planos de Zoneamento de Usos na Área de Entorno do Reservatório, Peixamento do Reservatório, Gestão da Água Represada, Monitoramento da Qualidade da Água Represada, Monitoramento do Nível Piezométrico na Área de Entorno do Reservatório, Monitoramento do Nível do Reservatório, Monitoramento da Sedimentação no Reservatório e o Plano de Ação de Emergência da Barragem poderão ser elaborados durante a fase de implantação das obras, devendo constituir condicionantes para a obtenção da licença de operação do empreendimento;
- O Plano de Operação e Manutenção da Infraestrutura Implantada já foi elaborado no âmbito do projeto executivo da barragem.

Por fim, a implantação e monitoramento do Sistema de Esgotamento Sanitário de Catunda, preconizado no Programa de Disciplinamento da Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários, deverá passar a integrar a pauta de prioridades do Governo Estadual na área de saneamento básico, devendo este compromisso ser referendado para a obtenção da licença de operação do empreendimento.

---

## 6 – COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

## **6 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

### **6.1 - ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES**

Para fazer face à reparação dos prejuízos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado, é exigido no licenciamento ambiental destes empreendimentos que o órgão empreendedor seja obrigado a pagar uma compensação ambiental.

A legislação ambiental que atualmente ampara a cobrança de compensação ambiental é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que é regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que teve o seu Art. 31 alterado pelo Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005.

Para fins de atendimento às exigências de compensação ambiental, a legislação explicita que é preciso que o órgão licenciador defina por ocasião do processo de licenciamento e, com base no EIA/RIMA elaborado, se a implantação do empreendimento causará impactos negativos significativos e não mitigáveis, de modo a exigir o pagamento de uma compensação ambiental.

Com efeito, o Art. 31 do Decreto nº 4.340/2002 reza que: “para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais” (Redação dada pelo Decreto nº 5.566/2005).

O referido decreto reza, ainda, em seu Art. 32, que “será instituída no âmbito do órgão licenciador uma câmara de compensação ambiental, composta por representantes do órgão, com a finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos”.

O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para fins de compensação ambiental será fixado, gradualmente, a partir de zero até meio por cento dos



custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados pela sua implantação.

O Decreto nº 6.848, de 14/05/2009, estabeleceu o percentual mínimo de 0,0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental, sendo o cálculo efetuado sobre os custos totais previstos para a implantação do empreendimento após a dedução dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como dos encargos e dos custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Segundo o Art. 33 do Decreto nº 4.340/2002, os recursos da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, poderão ser aplicados em unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, devendo obedecer a seguinte ordem de prioridade: regularização fundiária e demarcação das terras; elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade de conservação e desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação e desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Compete ao órgão licenciador definir as unidades de conservação existentes que serão beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, ou se deverá ser criada uma nova unidade de conservação (Art. 36 § 2º da Lei nº 9.985/2000).

## **6.2 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DA BARRAGEM POÇO COMPRIDO**

O Projeto da Barragem Poço Comprido engloba terras nas zonas rurais dos municípios de Santa Quitéria e Hidrolândia, onde predomina a vegetação de caatinga arbórea, estando posicionado no alto curso da Região Hidrográfica do Acaraú. Preconiza o barramento do riacho dos Macacos, afluente de primeira ordem do rio Acaraú, formando um reservatório que resultará na submersão de uma área de 3.678 ha.

No que se refere à compensação ambiental a ser requerida pela implantação do Projeto da Barragem Poço Comprido, esta só terá seu valor definido pelo órgão licenciador após a análise do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. Considerando a legislação vigente (Art. 36 § 4º da Lei nº 9.985/2000, parágrafo este incluído pela Lei nº 13.668/2018), sugere-se que a aplicação dos recursos pertinentes à compensação

ambiental do empreendimento seja feita em unidade de conservação de uso sustentável localizada na Bacia do Acaraú. Podem ser contempladas as unidades de conservação APA da Bica do Ipu e/ou FLONA de Sobral, localizadas a 44 e 56 km da área do projeto, respectivamente. Ressalta-se que tais procedimentos devem ser acompanhados e autorizados pelo órgão responsável pela administração das referidas unidades de conservação, no caso a SEMACE e o ICMBio.

Destaca-se, ainda, que os recursos destinados à compensação ambiental, no caso específico da sua aplicação numa das unidades de conservação administradas pelo setor público na região poderão ser destinados ao custeio das atividades previstas no Art. 33 do Decreto nº 4.340/2002, obedecendo a seguinte ordem de prioridade: 1 - Regularização fundiária e demarcação das terras; 2 - Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; 3 - Aquisição de bens e serviços necessários à gestão, 4 - Monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento e 5 - Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Em suma, a destinação dos recursos advindos da compensação ambiental será definida pelo órgão licenciador e em comum acordo com o empreendedor, levando em conta o proposto no presente EIA/RIMA.

---

## 7 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL



## **7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **7.1 - GENERALIDADES**

O presente capítulo procura analisar as perspectivas da região onde está prevista a construção da Barragem Poço Comprido, situada no extremo sul da bacia do Acaraú, considerando duas hipóteses: a primeira levando em conta a possibilidade deste empreendimento não ser implementado e a segunda considerando a sua implantação. Estes dois cenários são apresentados nos itens a seguir.

### **7.2 - CENÁRIO FUTURO - SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Os efeitos do Projeto da Barragem Poço Comprido se estenderão pelo território da Bacia do Acaraú, mais especificamente na região de médio curso do riacho dos Macacos, a qual apresenta uma realidade social e econômica marcada pela estagnação. Com efeito, a base de sustentação econômica e social da região é essencialmente a agropecuária, contando apenas com atividades industriais de pequeno porte e de caráter tradicional. O setor de comércio e serviços é limitado pelo escasso dinamismo das atividades agrícolas e industriais. A grande maioria da população que aí se encontra vive em condições de pobreza e miséria.

A disponibilidade de água é, sem dúvida, o fator determinante da pobreza ou da riqueza na região. Os efeitos das secas sobre o setor produtivo agropecuário e sobre o modo de vida da população são aterradores e determinantes da estagnação econômica generalizada, das enormes dificuldades para a sobrevivência, das condições de saúde inadequadas e do acelerado esvaziamento populacional da zona rural. A seca impede a fixação do homem no campo e é a principal responsável por um processo migratório que pressiona pequenas e médias cidades incapazes de absorver essa população. A consequência é o deslocamento dessa massa para os centros de maior porte (Sobral, dentre outros) e, principalmente, para a capital Fortaleza, criando os “bolsões” de pobreza das cidades.

O Projeto da Barragem Poço Comprido surgiu como a principal alternativa para enfrentar o problema da escassez de água nesta região da Bacia do Acaraú, contribuindo para aumentar a disponibilidade d’água e dando suporte ao seu desenvolvimento. Sem ele, não se vislumbra uma solução para o abastecimento regular de água, o que contribui para

continuidade do processo secular de empobrecimento e de crescimento da miséria na região e dos problemas a estes associados.

A crescente urbanização da região prevista até 2050 acontecerá em uma situação de contínua deterioração das condições de abastecimento domiciliar de água, caso não seja implantado o Projeto da Barragem Poço Comprido. Com isso, as frequentes situações emergenciais de secas serão não só mantidas como terão aumentada a sua gravidade, uma vez que atingirão um maior contingente populacional. Nas cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria, cujo suprimento hídrico é centrado no uso misto de fontes hídricas superficial e subterrânea, a falta de garantia de fornecimento d'água regularizado comprometerá, além do abastecimento da população, o desenvolvimento das atividades industriais e terciárias da região, uma vez que a disponibilidade de água se constitui numa condição imprescindível para a atração de novos empreendimentos.

Em termos de saúde pública, a escassez de água na região favorece a incidência de doenças associadas ao baixo padrão sanitário da população, principalmente as infecções intestinais, hepatites, intoxicações alimentares, etc. Atualmente as doenças de veiculação hídrica já apresentam números de casos elevados na região, os quais tendem a atingir níveis ainda maiores já que o crescimento da população não está sendo acompanhado pelo fornecimento de água potável em quantidade adequada pelos serviços de saneamento.

No que se refere às áreas rurais da região do sertão, pode-se antever que o desfavorável quadro da atividade agropecuária permanecerá, caso não exista uma fonte hídrica para dar suporte e garantir a sustentabilidade econômica. O êxodo rural continuará intenso, e as pequenas e médias cidades continuarão a sofrer forte pressão demográfica. As condições de vida das populações rurais tenderão a apresentar progressos lentos, devendo permanecer um quadro de relativa estabilidade, no que se refere às relações sociocomunitárias que viabilizam a subsistência das comunidades rurais.

Do ponto de vista ambiental, a maior parte da região apresenta problemas típicos de zonas de uso das terras para fins agropecuários e extrativismo. A cobertura vegetal de caatinga já está bastante comprometida, com sérias consequências sobre a fauna original.

A prática da agricultura itinerante associada à retirada da vegetação para formação de pastos e para exploração da lenha e do carvão vem contribuindo para a perda acelerada

da vegetação de Caatinga e das matas ciliares. Nota-se, em algumas áreas, uma aceleração dos processos erosivos que, associados à pouca e concentrada precipitação, fazem com que estas corram o risco de desertificação. Cabe ressaltar que boa parte do território desta bacia apresenta um forte potencial ao desenvolvimento de processos erosivos, o que se manterá indefinidamente se não houver uma política eficaz de conservação e manejo adequado da terra. Caso o desenvolvimento econômico da região continue acontecendo da forma como se dá hoje em dia, a tendência é que essa problemática ambiental se amplie.

Esse processo acarreta perda de diversidade na região, pois não se está degradando somente uma ou duas espécies, mas, sim, o habitat de diversos animais silvestres existentes no domínio da vegetação de Caatinga. Observa-se atualmente, na região um crescente empobrecimento da cobertura vegetal, decorrente do desmatamento descontrolado para formação de pastos e para o plantio de culturas de subsistência, do uso de queimadas e do extrativismo predatório.

Caso não sejam adotadas medidas de proteção ambiental e de melhoria das condições de vida da população, é de esperar que a região enfrente, cada vez mais, graves problemas socioambientais, onde se destacam: o comprometimento da biodiversidade dos ecossistemas existentes; o aumento dos processos erosivos, com o conseqüente risco de desertificação de algumas áreas; o aumento do êxodo rural e a diminuição da produção agrícola, dentre outros. Todos esses fatores irão se refletir de forma bastante negativa na qualidade de vida da população aí residente.

### **7.3 - CENÁRIO FUTURO - COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Com a implantação da Barragem Poço Comprido, inicialmente são esperadas mudanças temporárias e localizadas nos arredores das obras. Do ponto de vista socioeconômico, as ações necessárias à implantação do projeto (planejamento, estudos e obras) poderão inicialmente ter resultados negativos imediatos, que, no entanto, deverão sofrer interferências para que sejam evitados ou atenuados. Dentre eles, podem ser destacados:

- As perdas de áreas produtivas e o deslocamento de populações decorrentes das desapropriações de terras requeridas. Estima-se que das 144 famílias desalojadas,



uma parte considerável (60,4%) venha a ser reassentada nas áreas remanescentes das propriedades rurais e/ou receba indenizações que permitam o auto-reassentamento. O percentual restante (39,6%), ou seja, 57 famílias de moradores sem benfeitorias serão beneficiárias do plano de reassentamento, sendo contemplados com lote agrícola e casa na agrovila;

- A geração de tensões sociais, em função do passado de desconfianças em relação às intervenções governamentais e de perturbações localizadas causadas pelo projeto (atração de trabalhadores não absorvidos nas obras, importação de doenças/aumento dos riscos de acidentes, pressões sobre a infraestrutura urbana, etc.);
- A geração de choques culturais entre o contingente obreiro e a população nativa;
- A ampliação dos riscos de perdas dos patrimônios arqueológico e paleontológico, bem como dos ecossistemas da região.

Os diferentes Programas Ambientais que serão implantados junto com as obras atenuarão e compensarão esses efeitos, procurando contorná-los de forma decisiva.

Por outro lado, a oferta de água, tanto para abastecimento humano quanto para as atividades produtivas, a partir do início da operação do empreendimento, deverá refletir-se em uma mudança local positiva, compensando as perturbações decorrentes da obra.

Com efeito, com a implantação do reservatório proposto será garantido o fornecimento d'água regularizado para um contingente populacional de cerca de 73.559 habitantes no horizonte do projeto (ano 2050). Merece ressalva, ainda, o fato dos benefícios advindos da implantação da referida barragem incidirem também, e com alta significância, sobre a população de baixa renda, que não tem condições financeiras para compra de água para consumo humano, ficando, assim, mais exposta aos efeitos da escassez de água e do consumo de água de má qualidade.

O fornecimento de água regularizado proporcionado pelo empreendimento proposto permitirá o consumo d'água de boa qualidade, tendo como principais benefícios incidentes sobre a população alvo e sobre o setor público, os seguintes:

- O setor público será beneficiado com a eliminação dos gastos com a contratação de carros-pipa para abastecimento dos núcleos urbanos da região durante os períodos de estiagens;
- Haverá, ainda, a eliminação do tempo improdutivo gasto na obtenção e transporte de água obtida em fontes hídricas posicionadas, por vezes, a distâncias consideráveis das residências;
- Economia de recursos econômicos resultantes da eliminação dos custos de obtenção de água em fontes alternativas (compra, busca, poço, etc.);
- Redução dos problemas de saúde pela ingestão de águas poluídas - grande causador do subdesenvolvimento das populações, especialmente nas de baixa renda. Assim sendo, o fornecimento de água potável contribuirá para a melhoria da qualidade de vida da população, redução do envelhecimento precoce nos adultos e melhoria do desenvolvimento físico, cognitivo e social das crianças;
- Redução ou eliminação dos riscos de propagação das doenças de veiculação hídrica incidentes na região, provocando assim quedas nas taxas de mortalidade e morbidade associadas a este tipo de doença;
- Redução das taxas de mortalidade, principalmente a infantil e maior expectativa média de vida, que apresentará tendência crescente, refletindo as melhores condições de saúde e habitação vigentes;
- Redução dos gastos públicos emergenciais durante as secas;
- Severa redução, ou eliminação, das perdas para a economia local causadas pela paralisação do trabalho produtivo decorrente da incidência de doenças de veiculação hídrica sobre a classe trabalhadora.

Em termos de atividades produtivas, será permitido o desenvolvimento da atividade hidroagrícola mediante o desenvolvimento da irrigação difusa ao longo do trecho perenizado do riacho dos Macacos, a jusante do reservatório. Aparecem, ainda, como benefícios adicionais para a região a dessedentação animal, o desenvolvimento da piscicultura extensiva no lago formado pelo barramento e de atividades de recreação e lazer, bem como o controle das cheias que por vezes assolam a cidade de Sobral.

Com relação à ocupação da mão de obra, haverá um aumento na oferta de empregos estáveis associados às atividades hidroagrícola e pesqueira, melhorando o padrão de vida da população rural. Além disso, a oferta estável de produtos agrícolas permitirá o desenvolvimento das atividades agroindustriais, contribuindo para a criação de empregos neste setor. A operação e manutenção da infraestrutura do próprio reservatório e das áreas de irrigação, também, demandarão serviços que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes.

O fornecimento d'água regularizado garantirá ainda o reforço no suprimento hídrico das indústrias existentes nas cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria, bem como dos empreendimentos do setor terciário em operação ou com investimentos previstos na região, contribuindo para a geração de empregos e dando suporte à absorção equilibrada dos contingentes migratórios nas cidades.

Tudo isso resultará na redução dos problemas socioeconômicos decorrentes do fenômeno das secas, dado a fixação do homem no campo e conseqüente diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades da região.

O resultado do conjunto dos processos produtivos desencadeados ou reforçados pela implantação do projeto faz prever as seguintes situações:

- Diminuição da migração e, portanto, retenção de um importante contingente humano na região beneficiada;
- Dinamização das atividades produtivas, gerando mais negócios, empregos e renda;
- Redução da pressão migratória sobre as médias e grandes cidades da região, reduzindo seus problemas sociais e ambientais.

Em síntese, o empreendimento trará importantes progressos para a economia da região, principalmente no mercado de trabalho, além de induzir mudanças de comportamento nos padrões tecnológicos e culturais.

Com relação aos aspectos ambientais, os impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento poderão ser perfeitamente atenuados e monitorados por meio dos Programas Ambientais propostos que passarão a ser parte integrante do projeto.



As possíveis perdas de áreas de vegetação nativa em função das obras e do desmatamento da área da bacia hidráulica do reservatório apesar de relativamente significativas podem ser amenizadas pela criação de um novo habitat para a fauna aquática e pelo fornecimento d'água para a fauna durante as estiagens. De qualquer forma, essas perdas serão compensadas pela criação e/ou apoio a unidades de conservação existentes na região, e por diversos mecanismos de proteção da vegetação e da fauna, como a execução do programa de educação ambiental.

A água a ser represada no futuro reservatório apresenta condições adequadas de qualidade para consumo humano. Se algum fenômeno indesejável eventualmente acontecer, ele poderá ser imediatamente detectado, visto que o projeto prevê a implementação de um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Reservatório, o qual permite acompanhar a evolução dos processos com a função de auxiliar na definição de ações de controle.

O Programa de Educação Ambiental, que envolve uma conscientização sobre práticas agrícolas de manejo dos solos direcionada aos produtores rurais que vão utilizar as águas, contribuirá para a preservação não só dos solos como também de todos os outros elementos ambientais relacionados. Vai subsidiar, também, a formação de uma mentalidade mais afinada com a sustentabilidade das atividades rurais na região, incluindo, principalmente, o controle do uso de queimadas, o manejo adequado de agrotóxicos e a redução da salinização dos solos, hoje muito comum, nas áreas de várzeas em face do manejo inadequado das águas.

---

## 8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

## 8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade ambiental do Projeto da Barragem Poço Comprido. Este empreendimento servirá para múltiplos usos, trazendo benefícios a diferentes setores da região. Todavia, é característico de projetos de barragens, que suas implementações estejam associadas à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, os quais só podem ser minorados através da incorporação de Medidas de Proteção Ambiental – MPA's por parte do empreendedor.

Os resultados obtidos pela avaliação ambiental empreendida permitem visualizar que o projeto, em sua versão original, não contempla todas as ações necessárias à reparação dos impactos causados sobre o meio ambiente decorrentes de sua implantação e operação. O valor do índice de avaliação ponderal calculado apresenta-se inferior à unidade (IAP = 0,6304), o que implica que os benefícios obtidos são sobrepujados pelas adversidades e indefinições geradas. A adoção das MPA's recomendadas, entretanto, consegue reverter a situação, tornando o projeto ambientalmente exequível, elevando o valor do IAP para 1,8107. Caso sejam convertidas 50% das indefinições em benefícios, o IAP passará para 2,1759, enquanto que com a conversão total das indefinições existentes, o projeto atingirá o nível máximo de conveniência passando a apresentar um IAP igual a 2,6501.

Pelo exposto, a implantação e operação do empreendimento é exequível, desde que sejam adotadas as MPA's recomendadas. Com a incorporação de tais medidas, o projeto se torna bastante recomendável com um pronunciado caráter benéfico para o meio socioeconômico e um nível de adversidade perfeitamente tolerável no que se refere ao meio natural.

O balanço dos efeitos econômicos do empreendimento revela que o custo de oportunidade da área a ser ocupada pelas obras e daquela a ser submersa pela formação do reservatório pode ser considerado baixo, devido às limitações impostas pela escassez de recursos hídricos. Em contrapartida, o uso dos recursos hídricos provenientes do reservatório permitirá o reforço ao abastecimento d'água das cidades de Hidrolândia e Santa Quitéria e do desenvolvimento da irrigação difusa na área ribeirinha de jusante. Resultará, ainda, na perenização do riacho dos Macacos, permitindo o abastecimento da



população ribeirinha de jusante e a dessedentação animal, além do desenvolvimento da pesca no lago a ser formado. Também mostra-se relevante o controle das cheias proporcionado pela regularização da vazão do riacho que em períodos chuvosos chega a ser bastante caudaloso, causando sérios prejuízos à cidade de Sobral.

Observa-se, entretanto, a concentração espacial dos impactos negativos, incidindo, principalmente, sobre o meio socioeconômico da área de influência direta. Com efeito, o reassentamento de um contingente populacional composto por 144 famílias constitui impacto localizado de intensidade relativamente significativa, o qual, dependendo da efetivação das medidas a serem tomadas para minimização dos transtornos causados à população atingida, poderão constituir dúvidas quanto ao mérito do empreendimento. O projeto de reassentamento deverá contemplar um programa de reativação da economia da área, uma vez que a população terá sua atividade produtiva afetada. Deverá ser evidenciado, também, no seu escopo o caráter sanitário na construção das novas residências dos reassentados.

Merece ressalva, o fato da Barragem Poço Comprido localizar-se numa região onde ocorre a presença de solos com teores de sódio nos horizontes subsuperficiais, podendo acarretar riscos de salinização das águas represadas. Assim, é extremamente importante que esta questão seja observada quando da fase de operação do reservatório, procurando conciliar, a diminuição do tempo de residência da água no reservatório, visando a manutenção da sua qualidade, e a sua operação levando em conta as vazões afluentes.

Ressalta-se, também, potenciais riscos de impactar o patrimônio arqueológico. Apesar da região das obras não contar com sítios arqueológicos registrados pelo IPHAN, foram identificados dois sítios arqueológicos na área de influência indireta, localizados no município de Santa Quitéria, ambos situados fora da área de influência direta do empreendimento. Assim sendo, deverá ser implementada a realização de estudos mais acurados antes do início das obras, inclusive com a execução de prospecções arqueológicas caso se faça necessário.

Quanto às alterações impostas ao meio natural, envolvendo os sistemas geofísico, hidrológico, atmosférico e biológico, dada as características apresentadas pela área onde deverá ser implementado o empreendimento, estes impactos, apesar de relevantes, não

chegam a apresentar consequências muito sérias. Com a adoção das medidas de proteção ambiental sugeridas, boa parcela dos impactos adversos incidentes sobre o meio natural serão mitigados, beneficiando não apenas o meio ambiente em si, como também a própria integridade do empreendimento.

Tendo em vista que o projeto será submetido ao licenciamento de instalação e operação, sugere-se que a elaboração dos projetos de medidas de proteção ambiental se dê em fases distintas. A primeira fase engloba as medidas mitigadoras a serem implementadas durante a execução das obras envolvendo os planos de gestão ambiental; proteção e segurança do contingente obreiro; recuperação paisagística das áreas das jazidas, dos canteiros de obras e dos bota-foras e de gerenciamento de resíduos sólidos. Deverão ser, também, desenvolvidos nesta fase os planos de reassentamento das famílias desalojadas, de resgate dos patrimônios arqueológico e paleontológico, de desmatamento da área da bacia hidráulica, manejo da fauna e de remoção da infraestrutura atingida.

A segunda fase engloba os planos de proteção ambiental a serem elaborados no decorrer da implantação das obras e implementados durante a operação do projeto. São eles, o plano de gerenciamento e controle do uso da água, inclusive com estabelecimento de outorgas e tarifação da água e os de monitoramentos da qualidade da água represada, dos níveis piezométricos do reservatório e da sedimentação do reservatório. É previsto, ainda, a priorização pelo Governo Estadual de investimentos para a implantação e monitoramento do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Catunda, como forma de reduzir os riscos de aporte de poluentes ao futuro reservatório.

Com a adoção das medidas de proteção ambiental sugeridas, o projeto é considerado ambientalmente viável, com a incorporação de tais medidas resultando em elevados benefícios para o meio antrópico e num nível de adversidades perfeitamente suportável pelos fatores biogeofísicos.

Vale salientar que, além da adoção das medidas de proteção ambiental apresentadas neste documento, há a necessidade de estabelecimento de um canal de comunicação entre o empreendedor e a população da região, estabelecido de forma transparente e sistemática, o qual deve ser alimentado frequentemente com informações sobre o andamento das obras do empreendimento, bem como sobre as medidas que estão

sendo implementadas para que a população possa ser um agente participativo na implantação das medidas de proteção ambiental preconizadas para a área de influência deste empreendimento.



---

## 9 – BIBLIOGRAFIA

## 9 - BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER, D. E., Principles of Emergency Planning and Management. Harpenden, Terra Publishing, 2002. 340 p.

ALMEIDA, A. B. Emergência e Gestão do Risco. In: Curso de Exploração e Segurança de Barragens. Capítulo 7. Lisboa, Instituto Nacional da Água - INAG, 2001. 104p.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA, Plano de Manejo da Reserva Natural Serra das Almas: 2ª Interação. Fortaleza, Associação Caatinga / TNC do Brasil, 2001.

AUSTRÁLIA, Emergency Management Australia - EMA. Australian Emergency Manuals Series Part III. Guide 5 - Flood Warning, In: Emergency Management Practice, Volume 3. Austrália, 1999.

BALBI, D. A.F., Metodologias para a Elaboração de Planos de Ações Emergenciais para Inundações Induzidas por Barragens. Estudo de Caso: Barragem de Peti – MG. Belo Horizonte, UFMG, 2008. 336p. (Dissertação de Mestrado).

BATTALHA, B. L. & PARLATORE, A. C., Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano. Bases Conceituais e Operacionais. São Paulo, CETESB, 1977. 198p.

BRANCO, S.M., Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. São Carlos, CETESB, 1978. 620p.

BRANCO, S.M. & ROCHA, A.A., Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas. São Carlos, CETESB, 1978. 620p.

BRASIL, Banco do Nordeste do Brasil (BNB), Manual de Impactos Ambientais. Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas. Fortaleza, BNB, 1999. 297p.

\_\_\_\_\_, Comitê Brasileiro de Grandes Barragens (CBGB). Auscultação e Instrumentação de Barragens no Brasil. In: II Simpósio sobre Instrumentação de Barragens. Belo Horizonte, CBGB, 1996. 123p.

\_\_\_\_\_, ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A., Avaliação da Segurança de Barragens Existentes. Rio de Janeiro, Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1987. 170p.

\_\_\_\_\_, Ministério da Integração Nacional, Diretrizes Ambientais para Projeto e Construção de Barragens e Operação de Reservatórios. Brasília, Secretaria de Infraestrutura Hídrica, 2005. 107p.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Manual de Segurança e Inspeção de Barragens. Brasília, Secretaria de Infraestrutura Hídrica, 2002. 148p.

FRANCE, International Commission of Large Dams - ICOLD. Improvement of Existing Dam Monitoring – Recommendations and Case Histories. Bulletin 87. Paris, International Commission of Large Dams, 1992. 63p.

GEHRING, J.G. Aspectos Atuais na Avaliação da Segurança de Barragens em Operação. São Paulo, USP, 1987. 249p. (Dissertação de Mestrado).

HENRRQUES, A.G., Aspectos Metodológicos da Avaliação de Impactos Ambientais de Empreendimentos Hidráulicos. Revista da Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. V.6, nº 01. 22p.

MENESCAL, R. A.; VIEIRA, V. P. P. B.; OLIVEIRA, S. K. F. Terminologia para Análise de Risco e Segurança de Barragens. In: MENESCAL, R. A. (coord.) A Segurança de Barragens e a Gestão de Recursos Hídricos. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005. p. 31-49.

MENESCAL, R. A.; MIRANDA, N.; PITOMBEIRA, S.; PERINI, D. S. As Barragens e as Enchentes. In: MENESCAL, R. A. (coord.) A Segurança de Barragens e a Gestão de Recursos Hídricos. Brasília, Ministério da Integração Nacional, 2005. p. 289-299.

MOTA, S., Introdução à Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro, ABES, 1997. 292p.  
\_\_\_\_\_, Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza, Edições UFC, 1981. 241p.

\_\_\_\_\_, Preservação de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro, ABES, 1988. 222p.



REY, L., Prevenção dos Riscos para a Saúde Decorrentes dos Empreendimentos Hidráulicos. Revista Médica de Moçambique, Vol. 1, nº 2. Moçambique, 1982.

RÜEGG, E.F. et al., Impactos dos Agrotóxicos sobre o Ambiente, a Saúde e a Sociedade. São Paulo, Ed. Ícone, 1986.

UNITED STATES, United States Bureau of Reclamation - USBR. Safety Evaluation of Existing Dams. A Manual for the Safety Evaluation of Embankment and Concret Dams. Denver, United States Department of Interior, USBR, 1983.

WISEU, T. Segurança dos Vales a Jusante de Barragens – Metodologias de Apoio à Gestão dos Riscos. Lisboa, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2006. 482p. (Tese de Doutorado)

ZAMBRONE, F.A.D. et alli, Defensivos Agrícolas ou Agrotóxicos? Revista Ciência Hoje, vol. 4, nº 22, jan/fev 1986, p.42-67. Rio de Janeiro, SBPC, 1986.

---

## 10 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

## 10 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



**Foto 1 - Casa no Sopé do Serrote do Macaco (UTM 354873/ 9529616)**



**Foto 2 - Estrada vicinal que acessa a área do projeto (UTM 355136/ 9530432)**



**Foto 3 - Vista do morro da ombreira direita (UTM 354855/ 9530277)**



**Foto 4 - Vista do morro da ombreira esquerda (UTM 354809/ 9530205)**



**Foto 5 - Aspecto da vegetação de Caatinga na área da bacia hidráulica do reservatório (UTM 356587/ 9529003)**



**Foto 6 - Trecho da CE-366 próximo ao riacho dos Macacos (UTM 355334/ 9530262)**





**Foto 7 – Patamar de sedimento com exemplares de carnaúba (*Copernicia prunifera*) próximo ao riacho dos Macacos (UTM 355324/ 9529442)**



**Foto 8 – Registro de vegetação arbustiva próximo ao riacho Carnaúba, às margens da CE-257 (UTM 357522/9518678)**



**Foto 9 - Vista do riacho dos Macacos (UTM 355136/ 9530432)**



**Foto 10 – Vista da vegetação às margens do riacho dos Macacos (UTM 355131/ 9530428)**



**Foto 11 - Afloramento de rocha granítica no leito do riacho dos Macacos, na área da bacia hidráulica do futuro reservatório (UTM 354926/ 9529743))**



**Foto 12 – Afloramentos rochosos no riacho dos Macacos (UTM 355462/ 9528251)**



**Foto 13 - Registro próximo ao riacho dos Macacos (UTM 35446123/ 9518059)**



**Foto 14 - Corte de estrada de acesso a área da bacia hidráulica da Barragem (UTM 352949/ 9530016)**



**Foto 15 - Trecho de rede elétrica de baixa tensão em área que será inundada (UTM 357388/ 9526322)**



**Foto 16 - Afloramento rochoso próximo a área da barragem Poço Comprido (UTM 352575/ 9529711)**

---



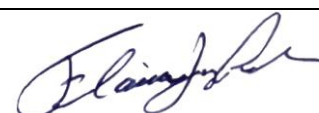
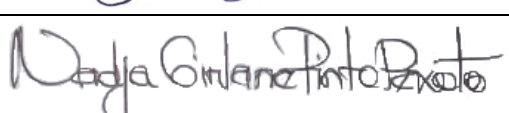



## 11 – EQUIPE TÉCNICA



## 11 - EQUIPE TÉCNICA

O consórcio responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA/RIMA é formado pela IBI/TPF, prestador de serviço na área de recursos hídricos e meio ambiente, com sede na Rua Silva Jatahy, 15 – 7º andar, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, com telefone para contato (85) 3198.5010.

A equipe técnica engajada no Estudo de Impacto Ambiental da Barragem Poço Comprido é apresentada a seguir, sendo discriminado nome, formação, registro profissional e assinatura dos seus componentes.

Nome	Formação Profissional	Registro Profissional	Assinatura
Adonai de Souza Porto	Engenharia Civil	CREA-CE – 5297/D	
Naimar Gonçalves Barroso Severiano	Economista/ Ambientalista	CORECON CE – 1996/8ªR	
Flávio Lage Rocha	Engenharia Civil	CREA CE – 8320/D	
Nadja Girlane Pinto Peixoto	Engenheira Agrônoma	CREA-CE – 9724/D	
Jailson Silva Machado	Engenheiro Florestal	CREA-CE - 913254241	
Jonhnath Mota Ricardo	Geólogo	CREA-CE – 38401/D	
Raphael Ramalho Gomez	Engenheiro Ambiental e Sanitarista	CREA-CE - 0618283811	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pela elaboração do trabalho ora exposto, expedida pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), também, encontra-se apresentada no final deste Capítulo.



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20190504106**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
 EQUIPE à CE20190500097

**1. Responsável Técnico**

**ADONAI DE SOUZA PORTO**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0600388956**

Registro: **10794CE**

Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Registro: **0000328723-PE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: **74.075.938/0001-07**

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: **1550**

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60824140**

Contrato: **009/2019/COGERH**

Celebrado em: **15/02/2019**

Valor: **R\$ 2.349.726,94**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: **1550**

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60824140**

Data de Início: **15/02/2019**

Previsão de término: **15/02/2020**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: **74.075.938/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

10 - COORDENAÇÃO

Quantidade

Unidade

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL ->  
 GEOTECNIA -> #1216 - AÇUDES

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Serviços de consultoria para elaboração dos estudos de viabilidade, estudos ambientais (EIA-RIMA), levantamento cadastral, plano de reassentamento e projeto executivo da barragem Poço Comprido, no município de Santa Quitéria, no estado do Ceará

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

ADONAI DE SOUZA PORTO - CPF: 115.897.283-00

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH - CNPJ:  
 74.075.938/0001-07

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **08/07/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **8213400250**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3A067  
 Impresso em: 10/07/2019 às 09:40:25 por: ip: 179.185.45.2





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20190550311**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
CO-RESPONSÁVEL à CE20190500097

**1. Responsável Técnico**

**FLÁVIO LAGE ROCHA**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0600390837

Registro: 17203CE

Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Registro: 0000328723-PE

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: 74.075.938/0001-07

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: 1660

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60824140

Contrato: 009/2019/COGERH

Celebrado em: 15/02/2019

Valor: R\$ 2.349.726,94

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: 1660

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60824140

Data de Início: 15/02/2019

Previsão de término: 15/02/2020

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: **Misto**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: 74.075.938/0001-07

**4. Atividade Técnica**

10 - COORDENAÇÃO

Quantidade

Unidade

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL ->  
GEOTECNIA -> #1216 - AÇUDES

1,00

un

**5. Observações**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

COORDENADOR-ADJUNTO DOS SERVIÇOS DE CONSULTORIA P/ ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM POÇO CUMPRIDO, NO MUNICÍPIO DE SANTA QUITÉRIA-CE.

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FLÁVIO LAGE ROCHA - CPF: 208.787.103-53

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH - CNPJ:  
74.075.938/0001-07

**9. Informações**

- \* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **14/10/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **8213570295**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: yx9Wz  
Impresso em: 15/10/2019 às 10:25:06 por: ip: 177.22.37.139







**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20200732206**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**JAILSON SILVA MACHADO**

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL, ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO**

RNP: **1913251241**  
 Registro: **43791CE**

Empresa contratada: **GEOSPACE TOPOGRAFIA, AEROFOTOGRAMETRIA E MEIO AMBIENTE LTDA**

Registro: **0000400262-CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **TPF ENGENHARIA LTDA**  
**RUA IRENE RAMOS GOMES DE MATTOS**

CPF/CNPJ: **12.285.441/0001-66**  
 Nº: **176**

Complemento:

Bairro: **PINA**

Cidade: **RECIFE**

UF: **PE**

CEP: **51011530**

Contrato: **152-2020**

Celebrado em: **28/12/2020**

Valor: **R\$ 150.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**OUTROS BARRAGEM POÇO CUMPRIDO**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **SANTA QUITÉRIA**

UF: **CE**

CEP: **62280000**

Data de Início: **28/12/2020**

Previsão de término: **28/02/2021**

Coordenadas Geográficas: **-4.305413, -40.307201**

Finalidade: **Florestal**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **TPF ENGENHARIA LTDA**

CPF/CNPJ: **12.285.441/0001-66**

**4. Atividade Técnica**

17 - Execução

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.7 - DE IMPACTO AMBIENTAL

4.588,1300

ha

40 - Estudo > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA

4.588,1300

ha

> #39.20.16 - DE INVENTÁRIO FLORESTAL

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Estudo de Impacto Ambiental - EIA, Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, Inventário Florestal, com Plano de Desmatamento Racional - PDR, da Barragem Poço Cumprido, município de Santa Quitéria, Estado do Ceará.

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**JAILSON SILVA MACHADO - CPF: 003.430.193-37**

Local

data

**TPF ENGENHARIA LTDA - CNPJ: 12.285.441/0001-66**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 233,94**

Registrada em: **28/12/2020**

Valor pago: **R\$ 233,94**

Nosso Número: **8214393665**





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210799409**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
 EQUIPE à CE20210742682

**1. Responsável Técnico**

**JONHNATH MOTA RICARDO**

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **0601551346**

Registro: **38401D CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CONSÓRCIO TPF-IBI**

**RUA SILVA JATAHY**

Complemento: **SALA 901**

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **MEIRELES**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **32.760.246/0001-58**

Nº: **15**

CEP: **60165070**

Contrato: **009/2019/COGERH**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 2.349.726,94**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: **1550**

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60824140**

Data de Início: **15/02/2019**

Previsão de término: **15/11/2021**

Coordenadas Geográficas: **-3.810189, -38.492016**

Finalidade: **Outro**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: **74.075.938/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

15 - Elaboração

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > GEOLOGIA ECONÔMICA E PESQUISA MINERAL > PESQUISA MINERAL > #29.2.3 -  
 DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Serviços de consultoria para elaboração dos estudos de viabilidade, estudos ambientais (EIA-RIMA), levantamento cadastral, plano de reassentamento e projeto executivo da barragem Poço Comprido, no município de Santa Quitéria, no estado do Ceará

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Johnnath Mota Ricardo*

**JONHNATH MOTA RICARDO - CPF: 844.671.183-49**

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Local

data

*Adairton*  
**CONSÓRCIO TPF-IBI - CNPJ: 32.760.246/0001-58**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* O comprovante de pagamento deverá ser apresentado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **10/06/2021**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8214722376**





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210799312**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
 EQUIPE à CE20210742682

**1. Responsável Técnico**

**NADJA GIRLANE PINTO PEIXOTO**

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **0612756220**

Registro: **20403CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CONSÓRCIO TPF-IBI**

CPF/CNPJ: **32.760.246/0001-58**

**RUA SILVA JATAHY**

Nº: **15**

Complemento: **SALA 901**

Bairro: **MEIRELES**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60165070**

Contrato: **009/2019/COGERH**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 2.349.726,94**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: **1550**

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60824140**

Data de Início: **15/02/2019**

Previsão de término: **15/11/2021**

Coordenadas Geográficas: **-3.810189, -38.492016**

Finalidade: **Misto**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: **74.075.938/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
42 - Estudo de viabilidade ambiental > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
67 - Levantamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
67 - Levantamento > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Serviços de consultoria para elaboração dos estudos de viabilidade, estudos ambientais (EIA-RIMA), levantamento cadastral, plano de reassentamento e projeto executivo da barragem Poço Comprido, no município de Santa Quitéria, no estado do Ceará

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Local

data

*Nadja Girlane Pinto Peixoto*

**NADJA GIRLANE PINTO PEIXOTO - CPF: 358.711.563-04**

*Adriano Peixoto*

**CONSÓRCIO TPF-IBI - CNPJ: 32.760.246/0001-58**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **10/06/2021**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8214716500**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Zz8Zz  
 Impresso em: 14/06/2021 às 17:01:54 por: , ip: 45.176.6.248







**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210799458**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
 EQUIPE à CE20210742682

**1. Responsável Técnico**

**RAPHAEL RAMALHO GOMEZ**

Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: **0618283811**

Registro: **340705CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CONSÓRCIO TPF-IBI**

CPF/CNPJ: **32.760.246/0001-58**

**RUA SILVA JATAHY**

Nº: **15**

Complemento: **SALA 901**

Bairro: **MEIRELES**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60165070**

Contrato: **009/2019/COGERH**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 2.349.726,94**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA ADUALDO BATISTA**

Nº: **1550**

Complemento:

Bairro: **PARQUE IRACEMA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60824140**

Data de Início: **18/02/2019**

Previsão de término: **15/11/2021**

Coordenadas Geográficas: **-3.810189, -38.492016**

Finalidade: **Outro**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH**

CPF/CNPJ: **74.075.938/0001-07**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
42 - Estudo de viabilidade ambiental > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
67 - Levantamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
67 - Levantamento > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Serviços de consultoria para elaboração dos estudos de viabilidade, estudos ambientais (EIA-RIMA), levantamento cadastral, plano de reassentamento e projeto executivo da barragem Poço Comprido, no município de Santa Quitéria, no estado do Ceará

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Local

data

*Raphael Ramalho Gomez*

**RAPHAEL RAMALHO GOMEZ - CPF: 057.670.093-25**

*Adriano...*

**CONSÓRCIO TPF-IBI - CNPJ: 32.760.246/0001-58**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **10/06/2021**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8214722389**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: b5YAw  
 Impresso em: 14/06/2021 às 16:57:44 por: , ip: 45.176.6.248





**Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos**