



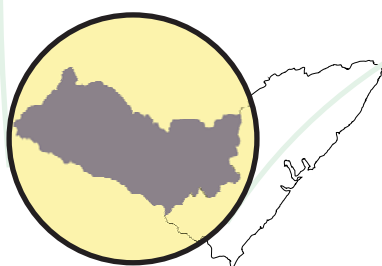
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO  
DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E  
DO PARNAÍBA

CONSÓRCIO

HYDROS



TECNOSOLO



# **Estudo de Viabilidade do Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Projeto Sertão Alagoano**

**TOMO VI - VOLUME 1  
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

## **APRESENTAÇÃO**

O Consórcio **HYDROS / TECNOSOLO** apresenta o Relatório Final do *ESTUDO DE VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PROJETO SERTÃO ALAGOANO*, objeto do contrato número 0-05-98-0047/00 firmado com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – **CODEVASF**.

Quatro documentos consolidados antecederam e forneceram diretrizes a este relatório final, quais sejam:

- **ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE** – SAL-00-CD-007-RT-R3 - emissão inicial de março de 2002;
- **ESTUDOS DE CONCEPÇÃO** – SAL-00-ET-011-RT-R1 – emissão inicial de agosto de 2002.
- **RELATÓRIO DOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS** – SAL-00-TP-001-RT-R1 – emissão inicial de agosto de 2002.
- **RELATÓRIO DAS INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS** – SAL-00-GE-001-RT-R0 – emissão inicial de março de 2003.

Os documentos que integram este Relatório Final foram organizados em sete tomos relacionados a seguir:

### **TOMO I - RELATÓRIO SÍNTESE**

### **TOMO II - ESTUDOS BÁSICOS**

- VOLUME 1
  - ASPECTOS FÍSICO-NATURAIS
  - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS
  - SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS
- VOLUME 2
  - CLIMATOLOGIA
  - HIDROLOGIA
  - HIDROGEOLOGIA

### **TOMO III - PLANEJAMENTO ECONÔMICO**

### **TOMO IV - PLANEJAMENTO FÍSICO**

- VOLUME 1 - RELATÓRIO DO ANTEPROJETO
- VOLUMES 2 E 3 - DESENHOS DO ANTEPROJETO
- VOLUME 4 - ANEXOS DO ANTEPROJETO

### **TOMO V - PLANO DE ORGANIZAÇÃO E GESTÃO**

### **TOMO VI - AVALIAÇÃO AMBIENTAL**

- VOLUME 1 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
- VOLUME 2 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

### **TOMO VII - ANÁLISE ECONÔMICA E SOCIAL**

O presente documento corresponde ao TOMO VI – Volume 1 – Diagnóstico Ambiental, edição inicial de maio de 2001.



## RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS

### TOMO VI - VOLUME I – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
3.1	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO .....	4
3.1.1	<u>Climatologia</u> .....	4
3.1.2	<u>Geologia</u> .....	37
3.1.3	<u>Geomorfologia</u> .....	50
3.1.3.1	Os Domínios Geomorfológicos .....	50
3.1.3.2	Morfogênese Atual da Área do Projeto .....	51
3.1.4	<u>Pedologia</u> .....	52
3.1.4.1	Introdução .....	52
3.1.4.2	Área de Riacho Grande.....	53
3.1.4.3	Área de Major Isidoro.....	57
3.1.4.4	Área de Batalha .....	57
3.1.4.5	Área de Capiá .....	57
3.1.4.6	Área de Delmiro Gouveia .....	59
3.1.4.7	Área de Olho D'Águinha.....	59
3.1.4.8	Área de Ouro Branco .....	61
3.1.4.9	Área de Arapiraca .....	62
3.1.4.10	Áreas ao Longo do Canal .....	66
3.1.4.11	Conclusões.....	67
3.1.5	<u>Recursos Hídricos</u> .....	67
3.1.5.1	Características das Principais Bacias Hidrográficas.....	67
3.1.5.2	Características das Bacias Secundárias .....	80
3.1.5.3	Características das Águas Subterrâneas .....	84
3.1.5.4	Condições de Recarga e Fluxo Subterrâneo nos Domínios Aquíferos.....	91
3.1.6	<u>Qualidade das Águas</u> .....	94
3.1.6.1	Dados Secundários Disponíveis .....	94
3.1.6.2	Resultados das Análises Físico-químicas .....	100
3.1.6.3	Caracterização do Uso das Águas .....	121
3.1.6.4	Conclusões Gerais .....	125

3.2	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO .....	126
3.2.1	<u>Caracterização da Cobertura Vegetal</u> .....	126
3.2.1.1	Descrição das Principais Formações Vegetais na Área de Influência do Projeto.....	126
3.2.1.2	Características da Vegetação na Área de Estudo.....	128
3.2.2	<u>Caracterização da Fauna</u> .....	141
3.2.2.1	Metodologia.....	141
3.2.2.2	Aspectos Biogeográficos Gerais e Caracterização dos Habitats da Fauna.....	141
3.2.2.3	Caracterização da Fauna Terrestre na Área do Projeto .....	145
3.2.3	<u>Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos</u> .....	163
3.2.3.1	Flora aquática .....	163
3.2.3.2	Ictiofauna .....	165
3.2.3.3	Malacofauna .....	168
3.2.3.4	Vetores de enfermidades de veiculação hídrica.....	169
3.2.4	<u>Identificação de Ecossistemas Protegidos por Lei</u> .....	169
3.2.5	<u>Identificação de Espécies Raras e/ou Ameaçadas de Extinção</u> .....	170
3.2.5.1	Flora Terrestre .....	170
3.2.5.2	Fauna Terrestre .....	171
3.2.6	<u>Identificação das Espécies de Interesse Econômico</u> .....	171
4.	<b>QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO</b> .....	173
4.1	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DO PROJETO.....	173
4.1.1	<u>Síntese do Diagnóstico: Listagem e Descrição de Fatores Ambientais</u> .....	173
4.1.2	<u>Estudo das Inter-relações entre os Fatores Ambientais: Dinâmica da Área em Estudo</u> .....	173
4.1.3	<u>Identificação de Vulnerabilidades e Restrições aos usos na Área em Estudo</u> .....	173
4.2	LISTAGEM E DESCRIÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS .....	174
4.2.1	<u>Meio Físico</u> .....	174
4.2.1.1	Clima .....	174
4.2.1.2	Geologia, Pedologia e Geomorfologia .....	174
4.2.1.3	Recursos hídricos e qualidade das águas.....	175
4.2.2	<u>Meio Biótico</u> .....	175
4.2.2.1	Cobertura Vegetal.....	175
4.2.2.2	Fauna Terrestre .....	176
4.2.2.3	Ecossistemas Aquáticos.....	176
4.2.2.4	Áreas de Preservação .....	177

4.2.3	<u>Meio Socioeconômico</u> .....	177
4.2.3.1	Demografia .....	177
4.2.3.2	Uso e Ocupação do Solo .....	178
4.2.3.3	Atividade Econômica .....	178
4.2.3.4	Infra-estrutura e Serviços .....	178
4.3	ESTUDO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS .....	179
4.4	IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES E RESTRIÇÕES .....	182
4.4.1	<u>Meio físico</u> .....	182
4.4.1.1	Clima .....	182
4.4.1.2	Geologia, Geomorfologia e Pedologia .....	182
4.4.1.3	Recursos Hídricos .....	182
4.4.2	<u>Meio biótico</u> .....	182
4.4.2.1	Cobertura Vegetal .....	182
4.4.2.2	Fauna Terrestre .....	183
4.4.2.3	Ecossistemas Aquáticos .....	183
4.4.2.4	Áreas de Preservação .....	183
4.4.3	<u>Meio Socioeconômico</u> .....	183
4.4.3.1	Demografia .....	183
4.4.3.2	Uso e Ocupação do Solo .....	183
4.4.3.3	Atividade Econômica .....	184
4.4.3.4	Infra-estrutura .....	184
4.5	QUADRO SÍNTESE DE QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA EM ESTUDO .....	184
5.	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	187

## LISTA DE QUADROS:

QUADRO 3.1 -	POSTOS PLUVIOMÉTRICOS E ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS COM INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS .....	7
QUADRO 3.2 -	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PAULO AFONSO .....	8
QUADRO 3.3 -	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE ÁGUA BRANCA .....	8
QUADRO 3.4 -	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PÃO DE AÇÚCAR .....	8
QUADRO 3.5 -	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE ARCO VERDE .....	9
QUADRO 3.6 -	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PROPRIÁ .....	9
QUADRO 3.7 -	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS .....	9

QUADRO 3.8 -	NÚMERO MÉDIO DE DIAS DE CHUVA MENSAL E ANUAL.....	11
QUADRO 3.9 -	NÚMERO MÁXIMO DE DIAS DE CHUVA MENSAL E ANUAL .....	12
QUADRO 3.10 -	NÚMERO MÍNIMO DE DIAS DE CHUVA .....	13
QUADRO 3.11 -	PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS ASSOCIADAS A PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA.....	14
QUADRO 3.12 -	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE .....	37
QUADRO 3.13 -	COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DE ALAGOAS - SEQÜÊNCIA FANEROZÓICA .....	39
QUADRO 3.14 -	COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DE ALAGOAS - SEQÜÊNCIA FANEROZÓICA .....	39
QUADRO 3.15 -	COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DE ALAGOAS - SEQÜÊNCIA PRECAMBRIANA.....	40
QUADRO 3.16 -	COMPARATIVO DA ARRECADAÇÃO DA COTA. PARTE ESTADUAL DO IMPOSTO ÚNICO SOBRE MINERAIS. EXERCÍCIOS 1975-1983 – ALAGOAS. ....	46
QUADRO 3.17 -	SITUAÇÃO DA EXPLORAÇÃO MINERAL NOS ESTADOS DA FEDERAÇÃO - ARRECADAÇÃO POR UF ( R\$1,00) - (VALORES HISTÓRICOS) .....	47
QUADRO 3.18 -	OCORRÊNCIAS DE MINÉRIO DE FERRO EM ALAGOAS .....	48
QUADRO 3.19 -	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE AREIA .....	48
QUADRO 3.20 -	PRINCIPAIS PRODUTORES DE CERÂMICA VERMELHA .....	49
QUADRO 3.21 -	RESERVAS DE CALCÁRIOS CRISTALINOS.....	49
QUADRO 3.22 -	INDICADORES FISIAGRÁFICOS DAS BACIAS A MONTANTE DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO. ....	68
QUADRO 3.23 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL - BACIA DO RIO MOXOTÓ, EM (MM) .....	74
QUADRO 3.24 -	SÉRIE DE VAZÕES MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA AFLUENTE AO AÇUDE POÇO DA CRUZ – BACIA DO MOXOTÓ, EM (M3/S).....	75
QUADRO 3.25 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA AFLUENTE AO PROJETO SERTÃO ALAGOANO – BACIA DO RIO MOXOTÓ, EM (M3/S). ....	75
QUADRO 3.26 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO CARUEMA, EM (M3/S).....	76
QUADRO 3.27 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL - BACIA DO RIO CAPIÁ, EM (MM) .....	76
QUADRO 3.28 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS - BACIA DO RIO CAPIÁ, EM (M3/S).....	76
QUADRO 3.29 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO CAPIÁ, EM (M3/S).....	77
QUADRO 3.30 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL - BACIA DO RIO IPANEMA, EM (MM) .....	77
QUADRO 3.31 -	VAZÕES MÉDIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA TOTAL DO RIO IPANEMA, EM (M3/S) .....	78
QUADRO 3.32 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO IPANEMA, EM (M3/S).....	78
QUADRO 3.33 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO DOIS RIACHOS, EM (M3/S).....	78
QUADRO 3.34 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO TRAIPIU, EM (MM) .....	79

QUADRO 3.35 -	VAZÕES MÉDIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA TOTAL DO RIO TRAIPIU, EM (M3/S) .....	79
QUADRO 3.36 -	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO TRAIPIU, EM (M3/S).....	80
QUADRO 3.37 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO PERUCABA, EM (MM) .....	80
QUADRO 3.38 -	VAZÕES MENSAIS – BACIA DO RIO PERUCABA EM SÃO SEBASTIÃO, EM (M3/S).....	81
QUADRO 3.39 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO CORURIBE (MM) .....	81
QUADRO 3.40 -	VAZÕES MENSAIS – BACIA DO RIO CORURIBE, EM (M3/S).....	82
QUADRO 3.41 -	PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO PARAÍBA, EM (MM) .....	82
QUADRO 3.42 -	VAZÕES MENSAIS – BACIA DO RIO PARAÍBA, EM (M3/S).....	82
QUADRO 3.43 -	DADOS ESTATÍSTICOS DOS POÇOS NO SUB-DOMÍNIO IA .....	85
QUADRO 3.44 -	DADOS ESTATÍSTICOS DOS POÇOS DO SUB-DOMÍNIO IB .....	87
QUADRO 3.45 -	DADOS ESTATÍSTICOS DOS POÇOS NO DOMÍNIO SEDIMENTAR .....	89
QUADRO 3.46 -	RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - RIO IPANEMA ESTAÇÃO BI-001 .....	95
QUADRO 3.47 -	RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - RIO IPANEMA ESTAÇÃO BI-002 .....	95
QUADRO 3.48 -	RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – RIO TRAIPIU ESTAÇÃO BT-001 .....	95
QUADRO 3.49 -	RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - ESTAÇÃO BT-002 .....	96
QUADRO 3.50 -	RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO SERTÃO ALAGOANO EM DEZEMBRO DE 2000 (PERÍODO SECO).....	103
QUADRO 3.51 -	RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO SERTÃO ALAGOANO EM JULHO DE 2001 (PERÍODO CHUVOSO).....	104
QUADRO 3.52 -	RESULTADOS DAS ANÁLISES NA BARRAGEM DE MOXOTÓ, NO LOCAL PREVISTO PARA A TOMADA DE ÁGUA DO PROJETO, EM ABRIL DE 2002. ....	121
QUADRO 3.53 -	LEVANTAMENTO DOS USOS DAS ÁGUAS NA REGIÃO DO PROJETO, EM DEZEMBRO DE 2000 E JULHO DE 2001. ....	123
QUADRO 3.54 -	RELAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DA FLORA TERRESTRES REGISTRADAS EM CAMPO NO LEVANTAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO, EM 2001 .....	129
QUADRO 3.55 -	RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EM SEIS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE LAGOA REAL / BA, NO ANO DE 1996 (FONTE: PLANARQ, 1997). ....	146
QUADRO 3.56 -	RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA ANUROFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001. ....	149

QUADRO 3.57 -	RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001 .....	151
QUADRO 3.58 -	RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001. ....	156
QUADRO 3.59 -	RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001. ....	161
QUADRO 3.60 -	RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO EM JANEIRO DE 2001. ....	166
QUADRO 3.61 -	COMPOSIÇÃO DA MALACOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO. ....	168
QUADRO 4.1 -	ESTUDO DE INTER-RELAÇÕES ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS DA ÁREA EM ESTUDO. ....	180
QUADRO 4.2 -	QUADRO SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO. ....	185

#### LISTA DE FIGURAS:

FIGURA 3.1 -	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS E POSTOS PLUVIOMÉTRICOS .....	5
FIGURA 3.2 -	ISOIETAS MÉDIAS ANUAIS NAS BACIAS DO SERTÃO ALAGOANO .....	6
FIGURA 3.3 -	PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS, ZONA OESTE. ....	10
FIGURA 3.4 -	PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS, ZONA LESTE. ....	11
FIGURA 3.5 -	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA .....	16
FIGURA 3.6 -	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA MÍNIMA MÉDIA. ....	16
FIGURA 3.7 -	DISTRIBUIÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS. ....	17
FIGURA 3.8 -	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA MÉDIA DA TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA. ....	18
FIGURA 3.9 -	DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL. ....	19
FIGURA 3.10 -	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA ANUAL NAS BACIAS DO SERTÃO ALAGOANO .....	20
FIGURA 3.11 -	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA INSOLAÇÃO MÉDIA MENSAL. ....	21
FIGURA 3.12 -	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA INSOLAÇÃO ANUAL NAS BACIAS DO SERTÃO ALAGOANO .....	22
FIGURA 3.13 -	VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DO VENTO. ....	23
FIGURA 3.14 -	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA INTENSIDADE DE VENTO NAS BACIAS DO SERTÃO ALAGOANO .....	24



FIGURA 3.15 -	DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA EVAPORAÇÃO.....	25
FIGURA 3.16 -	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA EVAPORAÇÃO NAS BACIAS DO SERTÃO ALAGOANO .....	26
FIGURA 3.17 -	BALANÇO HÍDRICO, POSTO ARCO VERDE.....	28
FIGURA 3.18 -	BALANÇO HÍDRICO, POSTO ÁGUA BRANCA .....	29
FIGURA 3.19 -	BALANÇO HÍDRICO, POSTO PALMEIRA DOS ÍNDIOS .....	30
FIGURA 3.20 -	BALANÇO HÍDRICO, POSTO GARANHUNS .....	31
FIGURA 3.21 -	BALANÇO HÍDRICO, POSTO PROPRIÁ.....	32
FIGURA 3.22 -	BALANÇO HÍDRICO, POSTO PAULO AFONSO .....	33
FIGURA 3.23 -	PROFUNDIDADE DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO.....	85
FIGURA 3.24 -	VAZÃO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO.....	86
FIGURA 3.25 -	RESÍDUO SECO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO .....	86
FIGURA 3.26 -	PROFUNDIDADE DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE).....	87
FIGURA 3.27 -	VAZÃO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE).....	88
FIGURA 3.28 -	RESÍDUO SECO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE).....	88
FIGURA 3.29 -	PROFUNDIDADE DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE).....	90
FIGURA 3.30 -	VAZÃO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE) .....	90
FIGURA 3.31 -	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES NO PERÍODO SECO .....	101
FIGURA 3.32 -	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM NO PERÍODO CHUVOSO .....	102
FIGURA 3.33 -	SALINIDADE NO PERÍODO SECO.....	107
FIGURA 3.34 -	SALINIDADE NO PERÍODO CHUVOSO .....	108
FIGURA 3.35 -	OXIGÊNIO DISSOLVIDO NO PERÍODO SECO .....	109
FIGURA 3.36 -	OXIGÊNIO DISSOLVIDO PERÍODO CHUVOSO.....	110
FIGURA 3.37 -	CONDUTIVIDADE PERÍODO SECO .....	114
FIGURA 3.38 -	CONDUTIVIDADE PERÍODO CHUVOSO .....	115
FIGURA 3.39 -	RESULTADOS SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO (PERÍODO SECO).....	116
FIGURA 3.40 -	RESULTADOS SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO (PERÍODO CHUVOSO).....	117
FIGURA 3.41 -	CLOROFILA A.....	118
FIGURA 3.42 -	FOSFATO TOTAL .....	119
FIGURA 3.43 -	ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA).....	120
FIGURA 3.44 -	MADEIRA (ANGICO DE CAROÇO E CATINGUEIRA) À VENDA NA REGIÃO DO PROJETO .....	133
FIGURA 3.45 -	VEGETAÇÃO DA CAATINGA EM FASE SECUNDÁRIA (DE RECUPERAÇÃO) EM SÍTIO NOVO.....	134
FIGURA 3.46 -	VISTA PARCIAL DA COBERTURA VEGETAL EXTREMAMENTE DEPREDADA. FOTO TOMADA NO ALTO DA SERRA DA MARAVILHA.....	135
FIGURA 3.47 -	MATA SEMI-PRESERVADA. CAMINHO ENTRE A SERRA DA MARAVILHA E A BR-135.....	135
FIGURA 3.48 -	VISTA PARCIAL DA PAISAGEM COM A COBERTURA VEGETAL SERIAMENTE DEGRADADA EM SERRA DE ÁGUA BRANCA.....	136
FIGURA 3.49 -	ASPECTO EXUBERANTE DA VEGETAÇÃO NA FAZENDA DAS COBRAS.....	137

FIGURA 3.50 -	FORMAÇÃO DE UMA POPULAÇÃO DE LICURIZEIROS (PALMEIRAS) E DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA SERRA.....	139
FIGURA 3.51 -	VISTA PARCIAL DE ÁREA COM PADRÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO TIPO PASTORIL. ENTRADA ENTRE OLHO D'ÁGUA DO CASADO E SÃO JOSÉ DA TAPERA.....	139
FIGURA 3.52 -	MARGEM DE LAGOA, IMPORTANTE HABITAT DA FAUNA.....	148
FIGURA 3.53 -	EXEMPLAR DE CAÇOTE (LEPTODACTYLUS OCELLATUS) NA ÁREA DO PROJETO.....	150
FIGURA 3.54 -	PERERECA GRANDE (HYLA CREPITANS) NA LAGOA DA FAZENDA COBRA.....	150
FIGURA 3.55 -	COBRA CORREDEIRA (PHILODRIAS NATTERERII) ATROPELADA NA ÁREA DO PROJETO.....	154
FIGURA 3.56 -	BANDO DE PERNILONGOS (HIMANTOPUS HIMANTOPUS) NA REGIÃO DO PROJETO.....	160
FIGURA 3.57 -	GARÇA VAQUEIRA (BUBULCUS ÍBIS) NA REGIÃO DO PROJETO.....	160
FIGURA 3.58 -	MORCEGO DAS FRUTAS (ARTIBEUS JAMAICENSIS) ENCONTRADO NA ÁREA DO PROJETO.....	162
FIGURA 3.59 -	MORCEGUINHO (FURIPTERUS HORRENS).....	162
FIGURA 3.60 -	COLEÇÃO DE AGUAPÉS (EICHORNIA CRASSIPES) EM SEGUNDO PLANO.....	164
FIGURA 3.61 -	NINFÉIA (NYMPHEAE SP.) EM AÇUDE NA REGIÃO DO PROJETO.....	164
FIGURA 3.62 -	AGLOMERAÇÃO DE JUNCO PEQUENO (OLEOCARIS SP.) EM AÇUDE DA REGIÃO (VEGETAÇÃO NO PRIMEIRO PLANO DA FOTOGRAFIA).....	164
FIGURA 3.63 -	TABOA (TYPHA DOMINGUENSIS) EM AÇUDE DA REGIÃO DO PROJETO.....	165
FIGURA 3.64 -	VENDA DE PEIXES NA ESTRADA, NA REGIÃO DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.....	167
FIGURA 3.65 -	EXEMPLAR DE PIABA (ASTYANAX BIMACULATUS), CAPTURADO NA REGIÃO DO PROJETO.....	167

## ANEXOS:

### 1. ANEXO - I

- Documentário Fotográfico

### 2. ANEXO - II

- Laudo das Análises de Água

### 3. ANEXO - III

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| - Mapa Geológico            | - SAL-00-GE-001-DE-R1 |
| - Mapa Geomorfológico       | - SAL-00-GE-002-DE-R1 |
| - Levantamento de Solos     | - SAL-00-PG-003-DE-R1 |
| - Mapa Hidrogeológico       | - SAL-00-GE-005-DE-R0 |
| - Mapa de Cobertura Vegetal | - SAL-00-AG-006-DE-R1 |

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente documento (Tomo VI – Volume 1) é constituído do Diagnóstico Ambiental elaborado para a área em estudo. Este volume contempla, além dos estudos específicos elaborados para a confecção do diagnóstico (qualidade das águas, fauna e flora), uma síntese dos diversos estudos elaborados nas outras áreas de interesse para a elaboração do mesmo (climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia e socioeconomia), a fim de permitir que o diagnóstico possa ser analisado individualmente pelo especialista da área ambiental.

Em suma, o diagnóstico contém a delimitação das áreas de influência do projeto, o diagnóstico das áreas de influência (meio físico, meio biótico e meio socioeconômico) e a qualidade ambiental da área do projeto.

## **2. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**

O presente estudo tem como objetivo avaliar ambientalmente as alternativas de implementação do Projeto Sertão Alagoano. Para alcançar este objetivo, este estudo foi estruturado de modo similar a um EIA/RIMA, porém se diferencia dele devido a um aspecto essencial, a saber, o projeto em avaliação não se encontra detalhado como um projeto executivo, não sendo por isso passível de uma avaliação mais aprofundada neste estágio. As alternativas para a implementação do empreendimento se encontram, neste momento, esboçadas em suas linhas mais gerais, o que permite uma análise ambiental mais ampla. Oportunamente, os estudos de viabilidade técnica, financeira e ambiental, dentro dos quais se insere este trabalho, identificarão a alternativa a ser detalhada, a qual deverá ser objeto de um estudo formal de EIA/RIMA, segundo os critérios estabelecidos na Resolução 01/86 do CONAMA, dentro do âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.

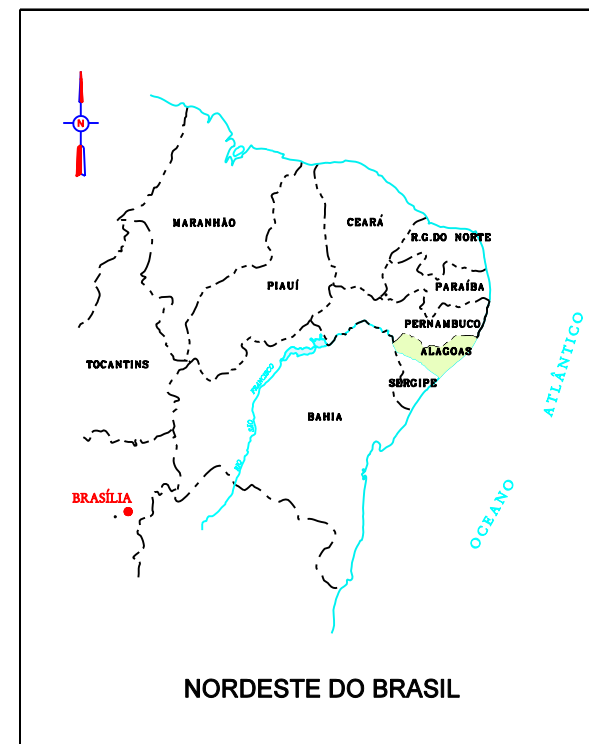
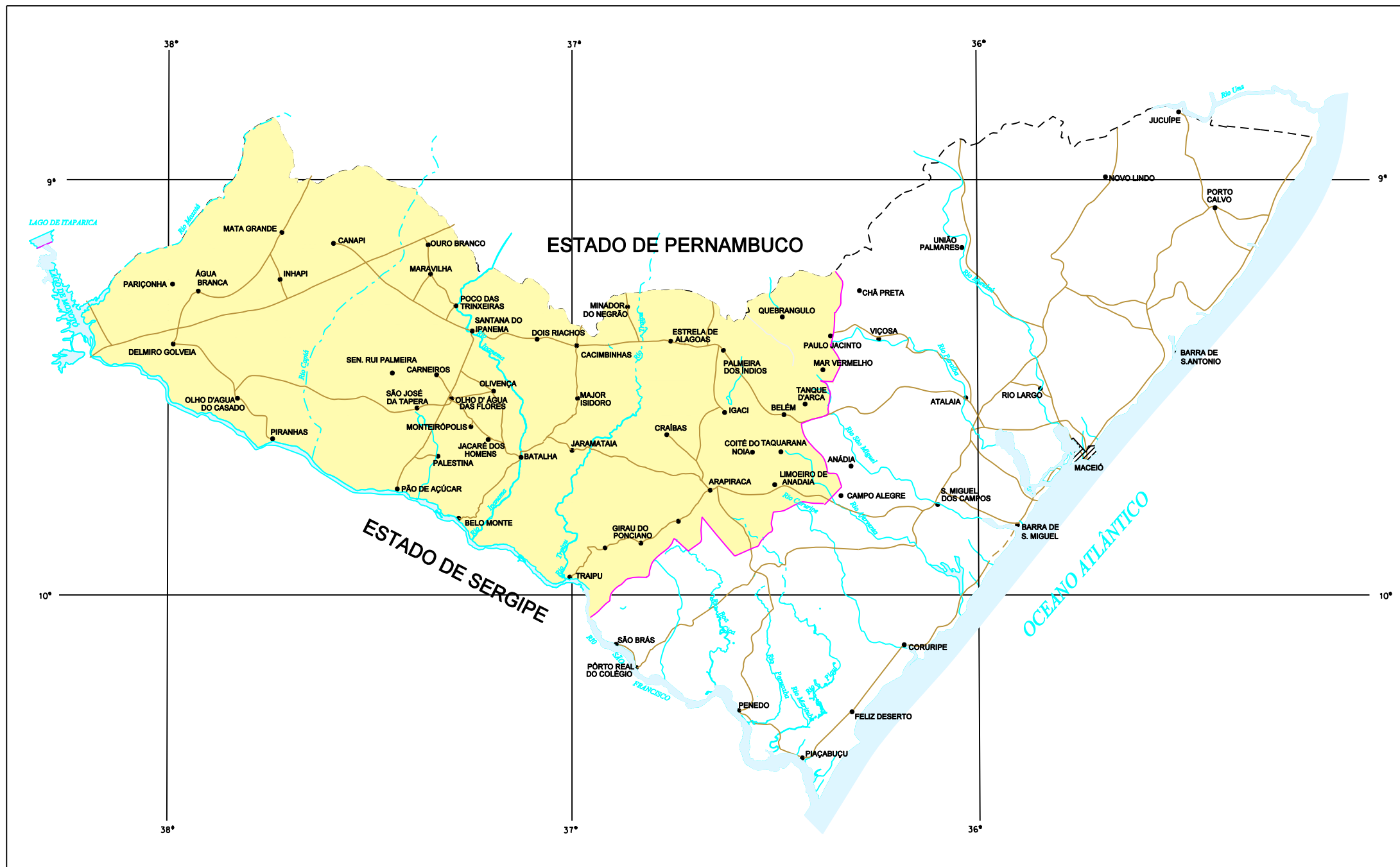
O esclarecimento prestado acima é muito importante porque delimita o foco do presente estudo, que se denomina de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). O primeiro passo considerado na elaboração de um estudo de avaliação de impactos ambientais (AIA) é a definição das áreas de intervenção, de influência direta e de influência indireta do empreendimento. Considera-se que:

- a) a área de intervenção é aquela onde as obras serão de fato realizadas;
- b) a área de influência direta é aquela onde serão sentidos os efeitos diretos das obras e da fase de operação do empreendimento, e;
- c) a área de influência indireta é aquela onde serão sentidos os efeitos indiretos das obras e da operação do empreendimento.

Para a definição das áreas expostas acima devem ser considerados a definição do projeto das obras (neste caso encontram-se em estudo duas alternativas para o empreendimento) e o entendimento dos especialistas de meio físico, biótico e sócio-econômico sobre o alcance dos efeitos associados ao empreendimento. Em linhas gerais, espera-se que a delimitação das áreas de influência defina o grau de aprofundamento e detalhamento das informações a serem colhidas e apresentadas, sendo que o foco mais apurado deve se dar nas áreas de intervenção e de influência direta. A área de influência indireta deve ser abordada de modo menos detalhado, porém em um nível de aprofundamento suficiente para permitir uma identificação clara de impactos indiretos associados com a implantação e operação do empreendimento avaliado.

No atual estágio de desenvolvimento do projeto, a avaliação de alternativas de diferentes traçados físicos e com um nível menor de detalhamento técnico justificou a adoção de um critério de escolha mais abrangente por parte da equipe técnica responsável pelo estudo da AIA. Assim sendo, o estudo abrangeu uma área bastante ampla, a fim de subsidiar os estudos de alternativas, caracterizando toda a região Agreste e do Sertão do Estado de Alagoas, considerando como área de influência direta (e área de intervenção) os municípios onde passarão as alternativas em estudo, e como área de influência indireta o restante dos municípios englobados nessa região. O diagnóstico ambiental ora apresentado tem como focos de estudo essas áreas.

Apresenta-se a seguir, o Mapa de Localização da Região no Estado e em relação à Região Nordeste do Brasil.



- CONVENÇÕES**
- RIOS PERENES
  - RIOS INTERMITENTES
  - ESTRADAS
  - LIMITE MUNICIPAL
  - LIMITE ESTADUAL
  - LIMITE DA ÁREA EM ESTUDO
  - CIDADE

### 3. DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

#### 3.1 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

##### 3.1.1 Climatologia

A caracterização climatológica e a conseqüente compreensão dos fenômenos climáticos reinantes na área em estudo, assume importância fundamental no que diz respeito aos estudos de disponibilidade hídrica da região, tanto para a definição do melhor uso a ser dado ao solo, como em quase todas as fases das atividades agrícolas, desde a seleção das culturas a serem implementadas, até o planejamento destas atividades a curto, médio e longo prazos.

Devido às características estocásticas de fenômenos como precipitação, temperatura, umidade, nebulosidade, insolação e ventos, na região, faz-se necessário o levantamento de dados observados de longo período, tratados estatisticamente, que permitam sua avaliação com o nível de confiança apropriado.

Na região formada pelas bacias afluentes ao Projeto Sertão Alagoano e em seu entorno, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), conta com seis Estações Meteorológicas, as quais foram utilizadas neste estudo. Entretanto, para obter-se uma melhor definição dos contornos e das tendências, foram adicionadas ao banco de dados mais dezesseis estações meteorológicas.

A informação pluviométrica foi complementada com as séries disponibilizadas pela ANEEL e SUDENE.

A **Figura 3.1 - Localização das Estações Climatológicas e Postos Pluviométricos** apresenta a localização das estações climatológicas e os postos pluviométricos utilizados neste estudo. A área em estudo compreende a totalidade do Sertão do Estado de Alagoas. No lado oriental, observa-se alguma influência da Região de Transição para Zona Litorânea, também conhecida como Agreste.

##### 3.1.1.1 Pluviometria

Os dados disponíveis, resultantes da análise de consistência dos postos pluviométricos (médias no período 1962 e 1991) e das estações climatológicas (normal climática de precipitação), são apresentados no **Quadro 3.1**.

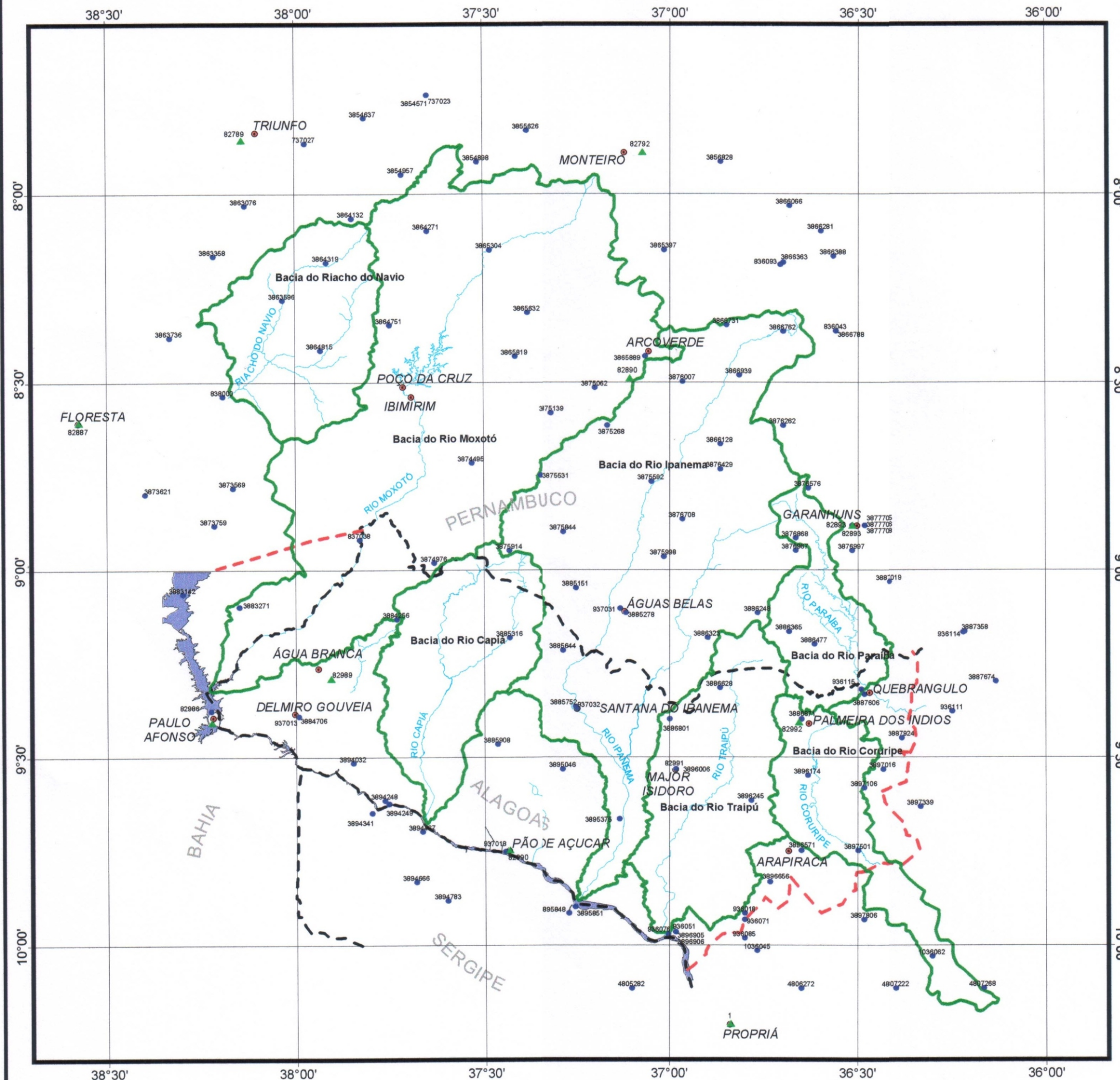
A partir dos valores disponíveis foram traçadas as isoietas médias anuais com auxílio do programa de interpolação espacial SURFER 7.0, aplicando o interpolador de Kreager. A **Figura 3.2 - Isoietas Médias Anuais**, ilustra o resultado desse procedimento.

Os traçados obtidos foram superpostos ao relevo regional e corrigidos manualmente em função da interpretação subjetiva do relevo sobre a variável em questão. A precipitação média em cada bacia hidrográfica obteve-se do cruzamento entre os planos de informação das isoietas e do divisor de bacias hidrográficas.

Das variáveis climáticas, a precipitação é de importância fundamental na definição do quadro climático das regiões tropicais, pois da sua quantidade e ritmo mensal depende toda a vida animal e vegetal e, conseqüentemente, todas as atividades humanas.



Figura 3.1 - Localização das Estações Climatológicas e Postos Pluviométricos



Legenda:

- ▲ Estações Climatológicas
- Postos Pluviométricos
- Principais Localidades
- ▭ Limite de Bacia Hidrográfica
- ▬ Limite do Estudo
- ▬ Limite Estadual
- ▬ Rios Principais
- ▬ Rio São Francisco

Nome da Bacia	Área (km <sup>2</sup> )
Bacia do Rio Paraíba (*)	1333
Bacia do Riacho do Navio	2281
Bacia do Rio Ipanema	7810
Bacia do Rio Traipú	2687
Bacia do Rio Capiá	2355
Bacia do Rio Moxotó	9736
Bacia do Rio Coruripe	1678

(\*) Até a localidade de Quebrangulo

### Escala Gráfica

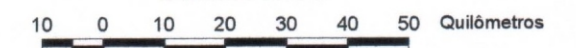
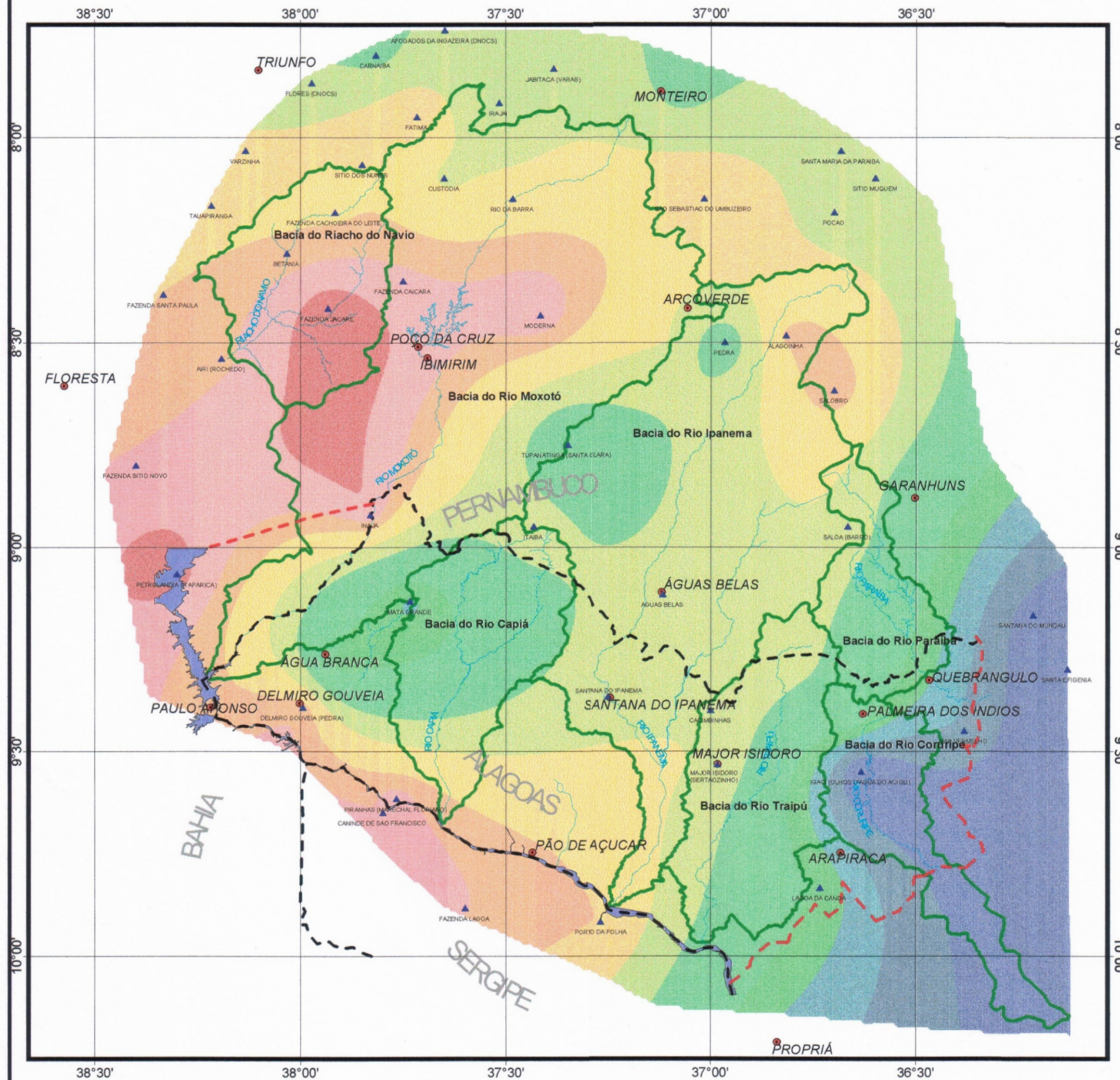






Figura 3.2 - Isoietas médias anuais  
nas bacias do Sertão Alagoano



Legenda:

- ▲ Estações Pluviométricas
- Principais Localidades
- - - Limite do Estado
- - - Limite Estadual
- Rios Principais
- Rio São Francisco
- Limite de Bacia Hidrográfica
- Isoietas (mm)
- 450 - 500
- 500 - 550
- 550 - 600
- 600 - 700
- 700 - 800
- 800 - 1000
- 1000 - 1100
- 1100 - 1200
- 1200 - 1300
- 1300 - 1450

Nome da Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	Pmed* (mm/ano)
Bacia do Rio Paraíba	1333	873
Bacia do Riacho do Navio	2281	547
Bacia do Rio Ipanema	7810	743
Bacia do Rio Traipú	2687	851
Bacia do Rio Capiá	2355	851
Bacia do Rio Moxotó	9736	642
Bacia do Rio Coruripe	1678	1261

Escala Gráfica  
10 0 10 20 30 40 50 Quilômetros

\* Precipitação média anual referente ao período de 1962 a 1991  
Fonte: INEMET e ANEEL



O regime pluviométrico observado a partir dos registros disponíveis nas estações climatológicas e pluviométricas presentes na bacia em estudo e no seu entorno (**Quadros 3.2 a 3.7**), refletem sua relação com o padrão de circulação atmosférica descrito anteriormente e a sua posição geográfica.

**QUADRO 3.1 - POSTOS PLUVIOMÉTRICOS E ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS COM INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS.**

ORDEM	CÓDIGO	NOME	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	TIPO
1	82753	Ouricuri	-8°31'30"	-39°20'30"	630,0	M
2	82789	Triunfo	-7°51'30"	-38°08'30"	1019,5	M
3	82797	Surubim	-7°50'30"	-35°43'30"	418,3	M
4	82886	Cabrobo	-8°31'30"	-39°20'30"	341,6	M
5	82890	Arco Verde	-8°29'30"	-37°06'30"	680,7	M
6	82900	Recife (Curado)	-8°03'30"	-34°55'30"	6,9	M
7	82983	Petrolina	-9°23'30"	-40°29'30"	370,5	M
8	82989	Água Branca	-9°17'30"	-37°54'30"	608,8	M
9	82990	Pão de Açúcar	-9°44'56"	-37°26'10"	40,0	M
10	82992	Palmeira dos Índios	-9°24'30"	-36°39'30"	274,9	M
11	82996	Porto de Pedras	-9°09'31"	-35°18'00"	20,0	M
12	82791	Patos	-7°01'30"	-37°16'30"	249,4	M
13	82792	Monteiro	-7°53'30"	-37°04'30"	603,7	M
14	82795	Campina Grande	-7°13'30"	-35°53'30"	547,6	M
15	82798	João Pessoa	-7°06'30"	-34°52'30"	7,4	M
16	82893	Garanhuns	-8°53'00"	-36°31'00"	822,8	M
17	1	Propriá	-9°58'00"	-37°00'00"	15,0	M
18	2	Paulo Afonso	-9°24'30"	-38°13'30"	210,0	M
19	82887	Floresta	-8°36'30"	-38°34'30"	309,7	M
20	82994	Maceió	-9°40'30"	-35°42'30"	64,5	M
21	82689	São Gonçalo	-6°45'30"	-38°13'30"	233,1	M
22	3854704	Flores (Dnocs)	-7°52'04"	-37°58'21"	460,0	P
23	837038	Inaia	-8°55'15"	-37°49'50"	355,0	P
24	3873063	Airi (Rochedo)	-8°32'21"	-38°11'34"	361,0	P
25	3884706	Delmiro Gouveia (Pedra)	-9°23'34"	-37°59'39"	256,0	P
26	3854571	Afogados da Ingazeira (Dnocs)	-7°44'20"	-37°38'54"	525,0	P
27	3854637	Caraíba	-7°48'00"	-37°49'00"	450,0	P
28	3854898	Iraí	-7°55'00"	-37°31'00"	585,0	P
29	3854957	Fátima	-7°57'00"	-37°43'00"	620,0	P
30	3855626	Jabitaca (Varas)	-7°50'00"	-37°23'00"	595,0	P
31	3863076	Varzinha	-8°02'00"	-38°08'00"	480,0	P
32	3863358	Tauapiranga	-8°10'00"	-38°13'00"	465,0	P
33	3863596	Betania	-8°17'00"	-38°02'00"	431,0	P
34	3863736	Fazenda Santa Paula	-8°23'00"	-38°20'00"	380,0	P
35	3864132	Sítio dos Nunes	-8°04'00"	-37°51'00"	561,0	P
36	3864271	Custodia	-8°06'00"	-37°39'00"	542,0	P
37	3864319	Fazenda Cachoeira Do Leite	-8°11'00"	-37°55'00"	480,0	P
38	3864751	Fazenda Caicara	-8°21'00"	-37°45'00"	500,0	P
39	3864815	Fazenda Jacare	-8°25'00"	-37°56'00"	470,0	P
40	3865304	Rio da Barra	-8°09'00"	-37°29'00"	480,0	P
41	3865397	São Sebastião Do Umbuzeiro	-8°09'00"	-37°01'00"	600,0	P
42	3865819	Moderna	-8°26'00"	-37°25'00"	525,0	P
43	3866066	Santa Maria da Paraíba	-8°02'00"	-36°41'00"	800,0	P
44	3866281	Sítio Muquem	-8°06'00"	-36°36'00"	830,0	P
45	3866363	Pocão	-8°11'00"	-36°42'00"	1035,0	P
46	3866939	Alagoinha	-8°29'00"	-36°49'00"	762,0	P
47	3873621	Fazenda Sítio Novo	-8°48'00"	-38°24'00"	400,0	P
48	3875531	Tupanatinga (Santa Clara)	-8°45'00"	-37°21'00"	709,0	P
49	3875914	Itaíba	-8°57'00"	-37°26'00"	470,0	P
50	3876007	Pedra	-8°30'00"	-36°58'00"	660,0	P
51	3876262	Salobro	-8°37'00"	-36°42'00"	793,0	P
52	3876967	Saloá (Barro)	-8°57'00"	-36°40'00"	850,0	P
53	3883142	Petrolândia (Itaparica)	-9°04'00"	-38°18'00"	282,0	P
54	3884256	Mata Grande	-9°08'00"	-37°44'00"	633,0	P
55	3885278	Águas Belas	-9°07'00"	-37°07'00"	376,0	P
56	3885752	Santana do Ipanema	-9°22'00"	-37°15'00"	250,0	P
57	3886801	Cacimbinhas	-9°24'00"	-37°00'00"	300,0	P
58	3887358	Santana do Mundau	-9°10'00"	-36°13'00"	221,0	P
59	3887674	Santa Efigênia	-9°18'00"	-36°08'00"	170,0	P
60	3887924	Mar Vermelho	-9°27'00"	-36°23'00"	620,0	P
61	3894248	Piranhas (Marechal Floriano)	-9°37'00"	-37°46'00"	110,0	P
62	3894341	Caninde de São Francisco	-9°39'00"	-37°48'00"	130,0	P
63	3894783	Fazenda Lagoa	-9°53'00"	-37°36'00"	200,0	P
64	3895848	Porto Da Folha	-9°55'00"	-37°16'00"	45,0	P
65	3896006	Major Isidoro (Sertãozinho)	-9°32'00"	-36°59'00"	217,0	P
66	3896174	Igaci (Olhos D'água Do Acioli)	-9°33'00"	-36°38'00"	240,0	P
67	3896656	Lagoa Da Canoa	-9°50'00"	-36°44'00"	235,0	P

Nota: M: indica Estação Meteorológica

P: indica Posto Pluviométrico

**QUADRO 3.2 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PAULO AFONSO**

NORMAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão	982,20	982,40	982,30	982,90	984,30	986,30	987,10	986,80	985,80	983,60	982,30	982,10
Temp_Max ABS	39,30	39,60	38,90	37,20	38,40	34,90	34,60	34,40	37,00	38,50	39,40	39,20
Temp_Min ABS	17,00	17,90	19,30	13,70	13,00	13,20	10,10	14,00	13,10	17,80	18,40	10,10
Temp_Méd COMP	27,40	27,30	27,10	26,40	25,00	23,50	22,80	23,40	24,90	26,40	27,70	27,30
Umidade Rel	63,00	64,00	67,00	71,00	76,00	78,00	76,00	71,00	65,00	60,00	58,00	60,00
Nebulosidade	5,20	5,70	5,90	6,10	6,20	6,30	6,30	5,60	5,20	4,40	4,70	5,00
Precipitação	63,40	56,50	93,10	78,20	56,70	56,60	53,20	23,80	16,60	15,20	20,40	51,50
Insolação	260,60	229,50	231,20	207,40	193,00	175,00	181,40	213,30	228,90	276,60	274,90	253,70
Evaporação	280,30	232,80	223,20	176,60	154,30	129,20	139,20	191,00	248,00	308,30	311,30	282,90
ETo	6,00	5,90	5,30	4,60	3,80	3,30	3,50	4,30	5,50	6,40	6,60	6,20
Vento	2,70	2,70	2,40	2,40	2,60	2,60	2,90	3,10	3,60	3,30	3,00	2,80

**QUADRO 3.3 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE ÁGUA BRANCA**

NORMAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão	943,62	946,47	942,94	943,42	944,78	946,77	948,12	946,91	946,06	944,35	943,24	943,07
Temp_Max ABS	34,70	34,50	35,30	33,50	32,70	29,30	30,90	31,80	33,30	35,40	35,10	34,90
Temp_Min ABS	17,40	16,50	16,90	17,70	12,90	16,30	14,50	14,70	15,40	16,10	17,10	16,90
Temp_Méd COMP	24,61	23,95	23,83	23,05	21,99	21,00	20,17	20,39	21,66	23,47	24,47	24,57
Umidade Rel	64,21	71,64	70,86	78,07	83,71	84,93	83,27	79,67	72,00	67,13	60,60	65,07
Nebulosidade	4,73	5,48	5,52	6,28	6,54	6,92	6,65	5,89	5,32	3,92	3,96	4,50
Precipitação	53,73	74,19	130,04	138,91	126,72	131,50	162,34	58,80	47,84	26,29	23,45	56,35
Insolação	224,42	200,35	218,90	190,29	176,91	153,22	155,86	200,74	207,45	262,14	261,79	235,70
Evaporação	211,58	155,66	148,56	99,78	77,66	70,76	68,85	99,19	137,32	223,83	246,25	232,63
ETo	6,10	5,30	5,30	4,10	3,20	2,80	2,90	3,60	4,80	5,90	6,80	6,10
Vento	5,37	4,89	4,80	4,47	4,59	4,76	4,88	5,21	5,57	5,54	5,70	5,33

**QUADRO 3.4 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PÃO DE AÇÚCAR**

NORMAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão	1009,40	1008,30	1008,40	1008,40	1008,80	1009,20	1010,60	1013,10	1013,90	1013,60	1012,40	1010,00
Temp_Max ABS	39,60	41,10	40,40	38,70	39,60	37,80	36,80	34,10	34,60	35,80	37,30	40,80
Temp_Min ABS	18,10	18,50	18,10	19,10	19,30	18,30	17,50	14,90	14,40	15,00	15,30	17,20
Temp_Méd COMP	27,30	28,10	28,40	28,10	28,00	27,10	25,70	24,30	21,80	24,00	25,20	26,90
Umidade Rel	60,20	60,60	61,50	65,80	68,40	74,00	77,50	81,80	76,40	77,40	71,10	63,50
Nebulosidade	4,90	5,40	5,50	5,90	5,80	6,00	6,10	6,20	6,20	5,60	5,50	4,70
Precipitação	36,00	28,90	32,50	48,70	74,90	89,70	91,60	77,30	82,80	43,60	34,90	16,60
Insolação	273,70	260,70	264,60	214,30	234,50	210,80	194,60	175,10	178,50	215,00	224,30	271,10
Evaporação	273,00	274,30	255,80	228,20	215,00	163,50	113,80	99,30	101,70	148,50	185,90	258,70
ETo	6,90	6,90	6,50	5,30	4,70	4,00	3,60	3,50	4,20	4,70	5,40	6,40
Vento	3,70	3,70	3,30	2,60	2,40	2,20	2,20	2,80	3,60	4,00	4,10	3,80

**QUADRO 3.5 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE ARCO VERDE**

NORMAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão	934,40	934,50	934,60	935,00	935,80	937,50	937,90	937,90	937,10	935,30	934,50	934,30
Temp_Max ABS	35,90	35,10	35,60	34,70	34,40	34,70	33,50	32,90	35,30	36,60	36,40	35,50
Temp_Min ABS	16,30	15,80	14,50	14,00	14,70	13,40	12,30	12,20	12,80	15,10	15,60	13,40
Temp_Méd COMP	24,60	24,10	22,60	23,10	22,30	21,40	20,50	21,30	21,00	24,00	24,60	24,80
Umidade Rel	62,00	66,00	71,00	74,00	74,00	76,00	77,00	74,00	68,00	65,00	64,00	64,00
Nebulosidade	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
Precipitação	41,50	70,40	121,70	115,80	74,40	74,90	75,40	37,80	20,10	14,00	26,50	21,70
Insolação	246,10	209,40	227,80	217,30	204,20	177,00	195,80	258,30	231,40	294,00	251,70	255,40
Evaporação	195,20	156,80	142,90	106,50	96,30	88,20	97,60	128,30	169,20	219,30	217,70	210,30
Eto	5,90	5,50	5,00	4,30	3,80	3,40	3,40	4,20	5,10	6,00	6,00	6,00
Vento	3,80	3,70	3,30	3,10	3,20	3,50	3,70	3,70	4,20	4,10	4,20	4,10

**QUADRO 3.6 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PROPRIÁ**

NORMAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão	1008,30	1015,30	1008,00	1008,60	1010,10	1012,40	1013,30	1013,00	1012,10	1010,20	1008,70	1008,30
Temp_Max ABS	38,80	37,80	38,60	37,70	34,20	33,30	34,60	32,00	36,00	37,60	39,50	39,30
Temp_Min ABS	16,90	15,00	16,50	18,50	17,80	16,50	15,30	15,00	14,50	16,50	17,00	17,50
Temp_Méd COMP	27,20	27,30	27,10	26,30	25,00	23,90	23,00	23,00	24,00	25,10	26,50	26,80
Umidade Rel	72,00	74,00	76,00	81,00	85,00	86,00	85,00	83,00	81,00	77,00	73,00	73,00
Nebulosidade	3,70	4,00	4,00	4,40	6,20	4,20	4,40	5,20	3,80	3,20	3,20	4,50
Precipitação	32,70	59,40	90,70	165,00	185,90	162,40	158,50	86,40	71,90	38,30	35,00	49,90
Insolação	236,80	202,50	209,90	175,70	181,30	162,00	168,90	189,00	188,70	226,50	231,50	224,20
Evaporação	219,20	172,60	158,00	116,60	83,70	71,30	78,20	92,70	127,70	178,70	215,70	216,40
ETo	5,80	5,50	5,00	4,00	3,30	2,90	2,90	3,40	4,00	5,00	5,70	5,60
Vento	4,60	4,10	3,80	2,90	2,50	2,50	2,50	2,50	3,40	4,60	4,90	4,80

**QUADRO 3.7 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961 A 1990), DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS**

NORMAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão	979,00	979,40	979,00	978,90	980,90	983,10	983,80	983,60	982,70	980,60	979,30	978,80
Temp_Max ABS	37,50	36,60	38,80	35,20	34,80	31,40	30,80	32,30	34,80	38,80	37,60	38,80
Temp_Min ABS	14,70	16,60	17,20	17,10	14,50	15,40	14,70	14,00	16,10	16,60	17,40	17,00
Temp_Méd COMP	26,60	25,90	25,80	24,80	23,80	22,50	21,80	22,00	23,10	24,50	25,80	26,40
Umidade Rel	65,10	70,40	73,20	79,50	83,60	85,60	85,80	83,00	79,00	69,90	65,50	65,90
Nebulosidade	6,50	6,80	6,80	6,90	7,00	7,10	7,00	6,50	6,40	5,80	5,40	6,20
Precipitacao	32,00	65,20	77,90	108,10	151,50	141,70	134,60	62,40	49,00	19,70	8,00	19,50
Insolacao	239,10	186,10	218,80	183,60	170,40	149,80	147,80	185,30	213,60	266,60	275,90	253,50
Evaporacao	217,50	159,70	154,20	103,10	76,90	63,40	66,70	87,00	112,10	174,90	221,10	232,60
ETo	6,30	5,70	5,30	4,20	3,30	2,80	2,70	3,30	4,10	5,30	6,00	6,00
Vento	4,60	5,10	4,90	4,80	4,20	3,80	3,10	2,80	2,60	2,80	3,10	3,80

Trata-se de uma área caracterizada por acentuadas variações espaciais das médias anuais, como mostra a **Figura 3.3 - Isoietas Médias Anuais**, com valores abaixo dos 550 mm na bacia hidrográfica do rio Moxotó, até precipitações acima dos 1300 mm na bacia do rio Coruripe. O padrão espacial da variação caracterizado pelo incremento dos totais anuais crescentes de oeste para leste é interrompido pelo micro-clima de altitude na região de Água Branca e seus arredores.

A partir da superposição entre as isoietas médias anuais, determinou-se a precipitação média sobre as principais bacias hidrográficas, cujos resultados são apresentados na **Figura 3.2**. A bacia com a menor precipitação média é a do rio Moxotó, com 667 mm/ano, enquanto que na bacia do rio Traipu, este índice chega aos 1263 mm/ano.

O padrão de distribuição mensal evidencia duas zonas, como mostram as **Figuras 3.3 e 3.4**, a primeira com pico bem definido no mês de março e a segunda com precipitação máxima nos meses de maio a julho.

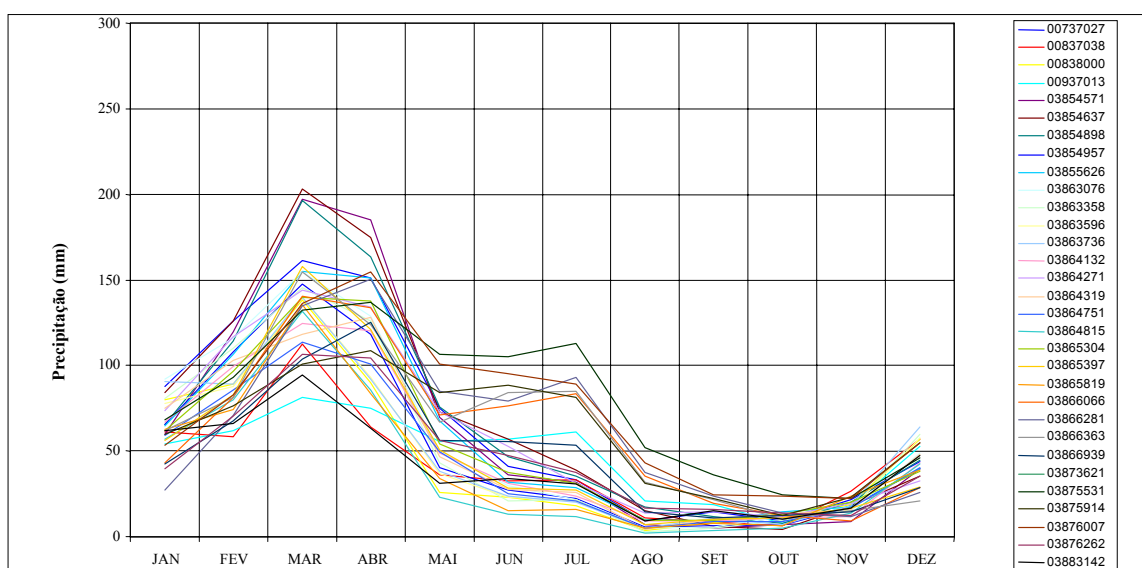
A existência destas duas zonas tem sua origem na intensidade com que os fenômenos de circulação principal e secundária acontecem na região. Na prática, resultam em dois geoambientes característicos, conhecidos como Zona Semi-árida (Bacias do Leste da Área) e Zona do Agreste (Bacias do Oeste da Área). Os acidentes geográficos principais alteram, localmente, as condições médias das duas regiões.

Na zona oeste, o trimestre chuvoso compreende normalmente os meses de fevereiro a abril, período este característico do sertão nordestino.

Na zona leste, o período chuvoso não é tão marcado quanto no caso anterior. O trimestre chuvoso encontra-se indefinido, podendo acontecer entre os meses de abril a julho, incluídos estes.

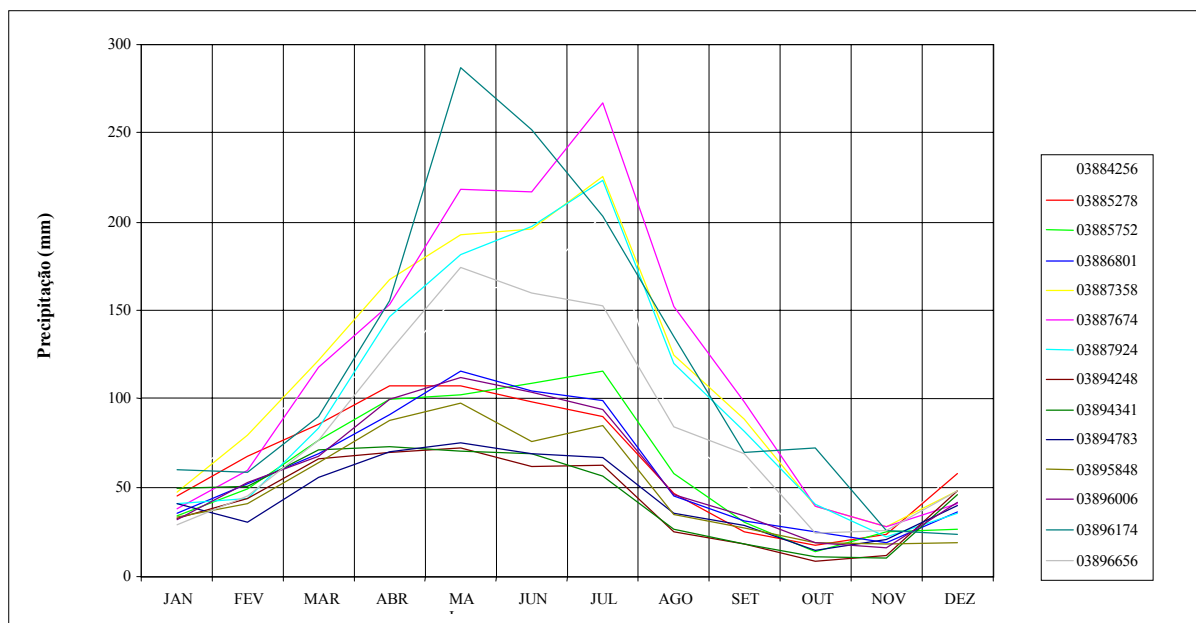
Em toda a área, os meses de outubro e novembro são extremamente secos com médias inferiores aos 40 mm. O trimestre seco da zona leste compreende os meses de setembro a novembro ou outubro a dezembro. Na zona oeste o período ocorre antes, normalmente nos meses de agosto a outubro.

A falta de homogeneidade no período chuvoso ao longo da área servida pelo canal resultará na co-existência de trechos de consumos acima da média e trechos de consumos abaixo da média. Esses trechos alternarão seus locais conforme a época do ano considerado. Como consequência desta particularidade climática, a demanda do sistema apresentará uma distribuição sazonal amortecida, se comparada com regiões de regime pluviométrico homogêneo. A característica anterior poderá ser explorada, no momento da concepção das obras, como um fator de economicidade do sistema principal de condução hidráulica.



**FIGURA 3.3 - PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAS, ZONA OESTE.**





**FIGURA 3.4 - PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAS, ZONA LESTE.**

- Número médio de dias com precipitação

O número de dias com precipitação no ano (ndp) apresenta uma forte correlação com a precipitação média. O **Quadro 3.8**, exprime o número médio de dias de chuva mensal e anual, dos postos com séries de comprimento significativo.

Na região de estudo, o ndp apresenta uma significativa variação, entre 23ndp no posto 03865819, (Moderna) e 119ndp no posto 03887924, Mar Vermelho. A média anual dos postos selecionados é igual a 54ndp.

No período chuvoso, as zonas mais secas da área em estudo apresentam valores mensais médios inferiores à 10ndp, ou seja, inferior a 30% do tempo.

Nas regiões de maiores precipitações, esse parâmetro mensal é igual ou superior aos 13ndp onde são frequentes valores acima de 15ndp (50% do tempo).

**QUADRO 3.8 - NÚMERO MÉDIO DE DIAS DE CHUVA MENSAL E ANUAL**

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
03854898	3	5	7	7	4	3	2	1	1	1	1	2	37
03854957	4	6	8	6	4	3	2	1	1	1	1	3	40
03863076	6	6	9	9	5	4	3	1	1	1	2	4	51
03863358	4	5	7	6	3	2	2	0	0	1	1	3	36
03863596	4	5	8	6	5	4	3	1	1	1	2	3	43
03863736	5	4	8	6	4	3	4	1	1	1	1	3	41
03864132	5	6	7	7	5	4	3	1	1	1	1	3	44
03864271	6	7	11	11	9	9	7	4	2	2	2	3	76

**QUADRO 3.8 - NÚMERO MÉDIO DE DIAS DE CHUVA MENSAL E ANUAL**

Continuação

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
03864319	5	6	9	8	5	4	4	1	1	1	1	4	52
03864751	3	4	5	5	3	2	1	0	0	0	1	2	27
03864815	4	5	7	5	2	2	1	0	0	1	1	3	30
03865304	4	6	8	8	5	4	4	1	1	1	1	2	46
03865397	4	5	8	7	4	3	2	1	1	1	1	2	39
03865819	2	3	5	3	2	1	1	0	1	0	1	2	23
03866939	2	4	6	7	6	6	7	3	2	1	1	2	48
03875531	4	6	7	8	9	9	10	6	4	2	2	3	71
03875914	4	5	6	7	9	10	10	6	4	1	2	3	66
03876007	4	6	8	8	8	9	9	5	3	2	2	3	72
03876262	3	4	5	6	5	5	5	3	2	1	1	2	41
03876967	2	4	5	8	10	11	13	7	5	1	1	2	72
03885278	4	5	7	8	14	14	16	12	6	3	2	4	96
03885752	3	3	5	7	11	13	13	9	4	2	2	3	77
03887924	4	4	8	12	15	18	21	15	11	4	3	3	119
00737027	5	7	9	8	5	4	3	1	1	1	2	3	50

O **Quadro 3.9** exprime o número máximo de dias de chuva mensal e anual.

O valor anual do ndp apresenta uma acentuada variação, entre 43ndp no posto 03864751 e 163ndp nos postos 03885278 e 03885752. A média dos postos selecionados resultou igual a 95ndc, que corresponde a 180% do ano hidrológico médio.

Nos meses chuvosos dos anos chuvosos, a diferença dos valores mensais do ndp para as zonas secas e úmidas diminui. Ou seja, nos anos chuvosos a frequência de chuva é menos influenciada pela localização geográfica.

**QUADRO 3.9 - NÚMERO MÁXIMO DE DIAS DE CHUVA MENSAL E ANUAL**

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
03854898	8	16	15	19	13	9	6	4	3	4	3	6	74
03854957	14	13	17	17	14	8	7	4	3	3	4	11	65
03863076	15	13	19	20	14	8	11	5	4	6	4	13	76
03863358	11	12	17	12	9	5	11	3	3	3	4	9	56
03863596	13	11	24	18	16	16	16	9	5	7	7	13	93
03863736	13	13	15	16	15	11	14	6	5	4	5	11	94
03864132	12	14	19	19	13	15	12	7	5	8	4	10	88
03864271	14	18	27	20	23	30	24	19	8	9	13	14	135
03864319	16	15	22	18	13	14	11	6	5	5	6	11	101
03864751	7	10	11	11	7	6	8	3	2	3	5	7	43

**QUADRO 3.9 - NÚMERO MÁXIMO DE DIAS DE CHUVA MENSAL E ANUAL** Continuação

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
03864815	11	14	15	14	6	6	5	2	2	3	4	10	57
03865304	11	13	23	22	14	12	15	6	4	7	5	8	88
03865397	13	12	16	18	10	11	8	6	5	3	4	9	64
03865819	7	9	12	10	7	8	5	3	2	2	5	7	46
03866939	6	10	13	19	13	16	17	8	6	5	6	8	73
03875531	13	14	16	19	19	14	18	12	8	6	8	9	111
03875914	10	18	15	17	20	15	21	13	10	6	5	14	118
03876007	9	15	24	21	20	20	20	19	9	8	8	16	130
03876262	8	10	12	16	12	13	11	8	7	6	5	8	64
03876967	6	15	13	20	21	26	26	17	11	7	5	11	115
03885278	15	18	16	22	25	25	28	21	17	14	7	19	163
03885752	11	17	15	18	27	28	28	27	15	9	7	13	163
03887924	12	18	19	21	27	25	30	24	22	16	10	14	151
00737027	19	17	22	23	19	19	23	12	9	7	7	11	116

O **Quadro 3.10** exprime o número mínimo de dias de chuva mensal e anual.

Com raras exceções, o número mínimo de dias de chuva em qualquer mês é nulo ou pouco significativo.

A nível anual, a frequência mínima varia entre 4ºdp no posto 03865819 e 80ºdp no posto 03887924. A média dos postos selecionados é igual a 23ºdp, que corresponde a 41% do ano hidrológico médio.

**QUADRO 3.10 - NÚMERO MÍNIMO DE DIAS DE CHUVA**

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
03854898	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	19
03854957	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17
03863076	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16
03863358	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
03863596	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
03863736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
03864132	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
03864271	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	32
03864319	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
03864751	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
03864815	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
03865304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
03865397	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
03865819	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
03866939	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	24
03875531	1	2	0	1	2	4	3	0	0	0	0	0	41
03875914	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	30
03876007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
03876262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22

**QUADRO 3.10 - NÚMERO MÍNIMO DE DIAS DE CHUVA**

Continuação

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
03876967	0	0	0	0	2	5	6	2	0	0	0	0	45
03885278	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	36
03885752	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	38
03887924	0	0	0	2	3	8	11	7	3	0	0	0	80
00737027	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11

- Precipitação máxima

A falta de séries de precipitação registradas em pluviógrafos não permite a determinação de relações intensidade - duração - área. Nestes casos, são empregadas equações teóricas de desagregação da chuva máxima diária.

Dadas as limitações na informação disponível, calculou-se a precipitação máxima diária para duas probabilidades de ocorrência representativas, a primeira igual a 0,1 (recorrência de 10 anos) e a segunda igual a 0,5 (recorrência de 2 anos). O ajuste considerou a lei de distribuição Log-Normal de dois parâmetros.

O **Quadro 3.11**, mostra as precipitações máximas diárias para probabilidades representativas.

**QUADRO 3.11 - PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS ASSOCIADAS A PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA.**

POSTO	PROBABILIDADE	
	0,1	0,5
03854898	113,5	72,3
03854957	106,6	70,0
03863076	111,6	74,3
03863358	102,3	68,7
03863596	96,3	68,1
03863736	106,1	62,8
03864132	102,0	61,2
03864271	103,3	70,3
03864319	91,3	64,3
03864751	106,6	68,1
03864815	99,3	61,0
03865304	117,1	67,2
03865397	87,0	61,9
03865819	109,8	66,1
03866939	113,6	71,7
03875531	95,2	65,0
03875914	94,7	65,7
03876007	107,4	66,3
03876262	96,4	63,2
03876967	93,7	58,4
03885278	87,6	49,2
03885752	93,5	57,9
03887924	131,1	76,7
00737027	97,5	71,9

A média dos postos selecionados para as recorrências de 2 e 10 anos resultam iguais a 66mm/dia e 103mm/dia, respectivamente.

A variação espacial da precipitação máxima foi caracterizada através do desvio padrão de cada um dos dois conjuntos, apresentados no Quadro 3.11.

O desvio padrão dos conjuntos calculados para 2 e 10 anos de recorrência resultaram iguais a 9% e 10%, respectivamente.

### 3.1.1.2 Temperatura

A temperatura depende essencialmente da latitude e da altitude. As maiores variações de temperatura ocorrem devido ao efeito do relevo, sendo a latitude o parâmetro de efeito secundário.

Nos **Quadros 3.2 a 3.7** são apresentadas as normais climatológicas para as seis estações selecionadas. São fornecidas informações mensais sobre a temperatura média compensada, média das máximas absolutas (Méd-Máx Absoluta) e média das mínimas absolutas (Méd-Mín Absoluta).

- Temperatura Média Mensal Compensada

A **Figura 3.5** apresenta a distribuição espacial da temperatura média anual (isotermas). A média anual da temperatura média compensada varia entre 20,5°C em Garanhuns (822msnm) e 25,8°C em Paulo Afonso. Os traçados alternativos desenvolvem-se de forma mais ou menos paralela às isoietas de 24°C e 25°C. A temperatura é fortemente controlada pelo relevo, por isto, a região mais quente corresponde ao vale do rio São Francisco. Na região, a temperatura média anual cai, aproximadamente, 0,6°C a cada 100 m de altitude.

A temperatura média compensada é a temperatura média diária calculada com a média ponderada a partir de quatro leituras diárias, conforme indicado a seguir.

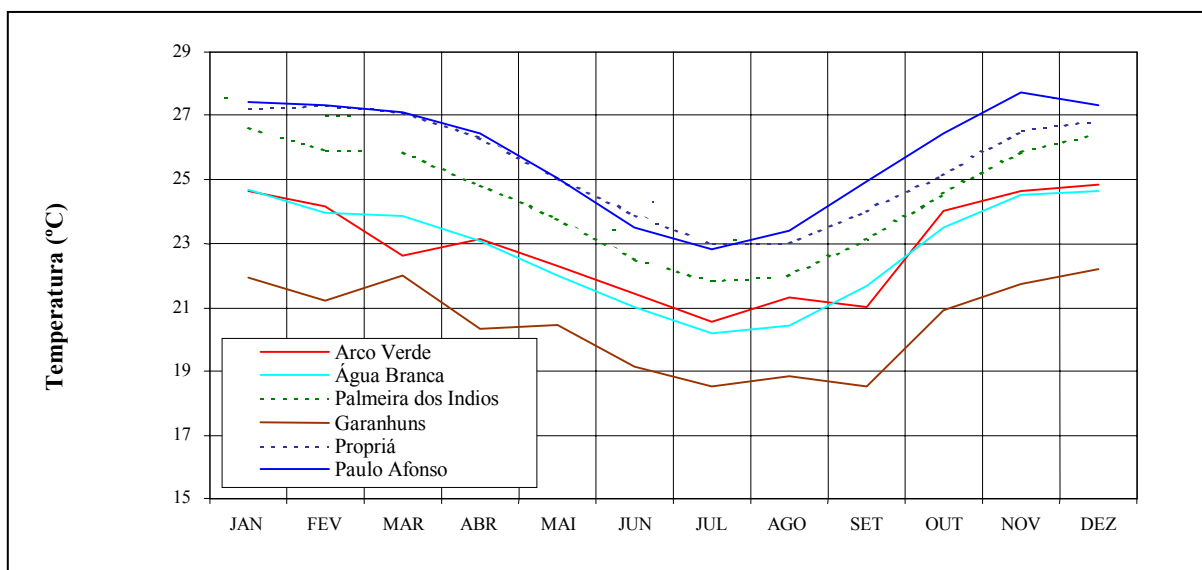
$$T = (T_9 + 2 \cdot T_{21} + T_{\max} + T_{\min}) / 5$$

Onde T é a temperatura média compensada,  $T_9$  é a temperatura registrada às 9h,  $T_{21}$  é a temperatura registrada às 21h,  $T_{\max}$  é a temperatura máxima do dia e  $T_{\min}$  é a temperatura mínima do dia.

A distribuição da temperatura média mensal compensada apresenta as características descritas a seguir. As menores temperaturas observadas correspondem ao período entre maio e setembro, com predominância do mês de julho. O trimestre frio acontece, na maioria das estações, nos meses de junho a agosto. As médias variam entre 18,4°C, em Triunfo-PE (1019,5 msnm) a 24,7°C em Floresta, no Sertão de Pernambuco.

O mês de temperaturas máximas acontece entre novembro e março, com valores entre 22,2°C em Garanhuns e 28,8°C em Paulo Afonso. O trimestre de máximas mensais é bastante instável e acontece entre outubro e abril.

A **Figura 3.5** apresenta a distribuição sazonal da temperatura nas estações meteorológicas mais próximas às bacias do Sertão Alagoano.



**FIGURA 3.5 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA.**

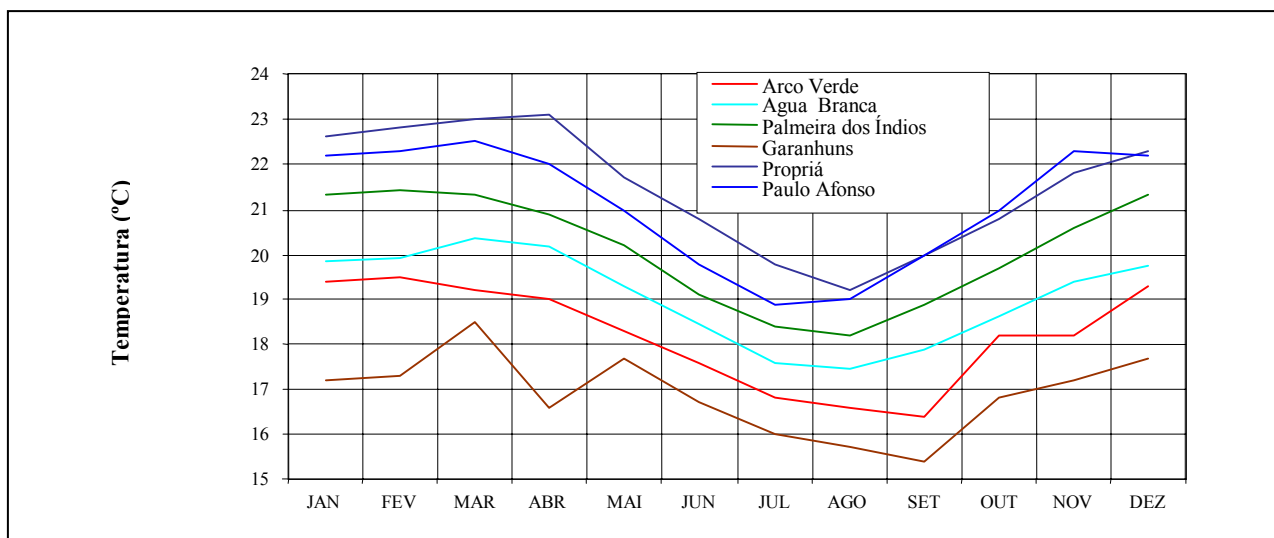
- Temperaturas Mínimas Absolutas

Na área do projeto, as menores temperaturas já registradas são, em geral, pouco superiores aos 10°C (10,1°C em Paulo Afonso a 14,5°C em Propriá).

- Temperatura Média das Mínimas Absolutas

A média das mínimas atinge o valor mais baixo entre julho e outubro (14,8°C em Triunfo e 19,5°C em Pão de Açúcar). Os valores mais frequentes ficam em torno de 18,3°C.

A **Figura 3.6**, mostra a distribuição mensal da temperatura mínima média, enquanto que a **Figura 3.7**, apresenta a distribuição da temperatura média compensada nas bacias hidrográficas.

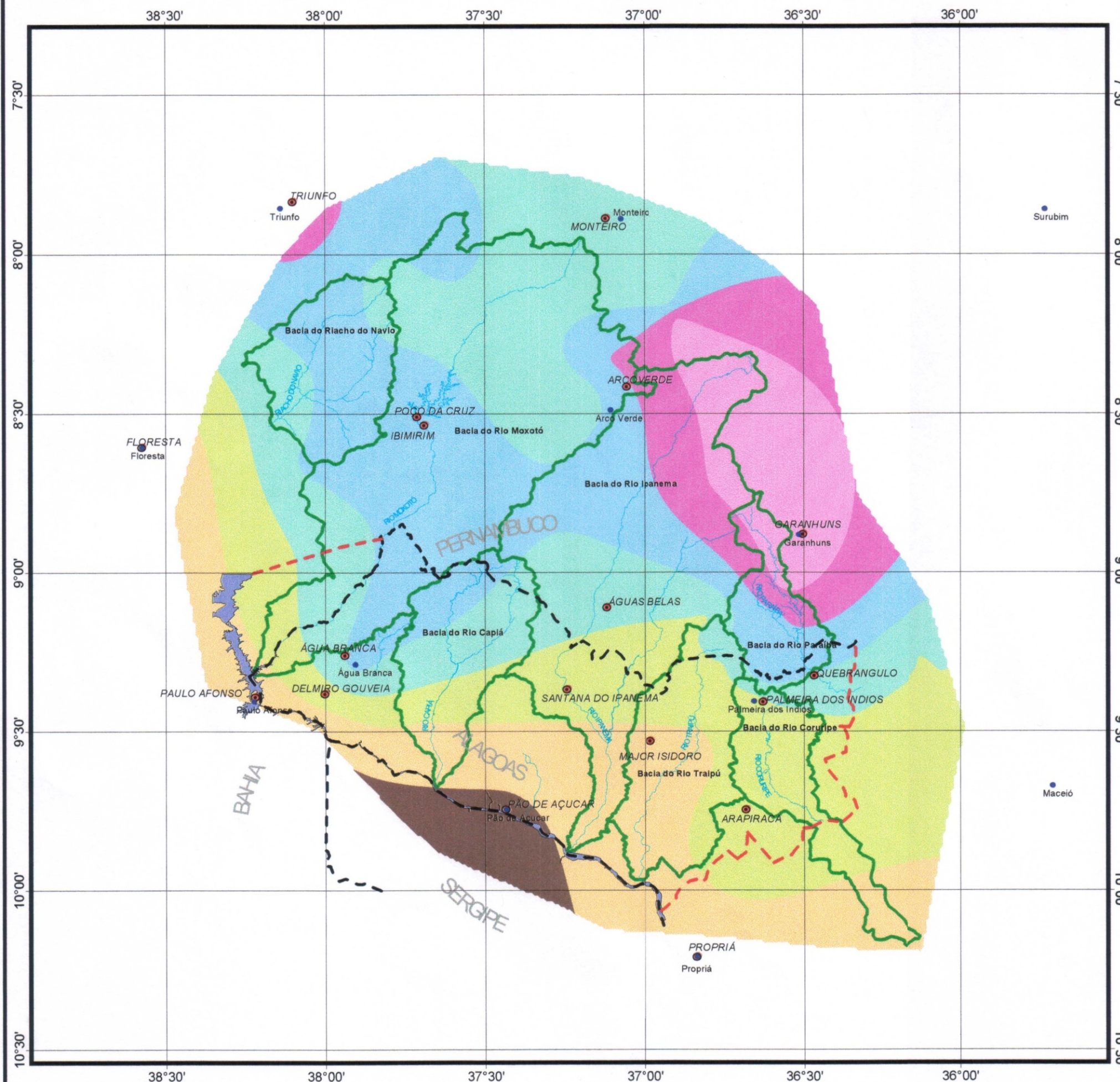


**FIGURA 3.6 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA TEMPERATURA MÍNIMA MÉDIA.**





Figura 3.7 - Distribuição da temperatura  
média compensada nas bacias hidrográficas

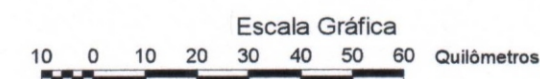


Legenda:

- Estações Climáticas
- Principais Localidades
- Limite do Estudo
- - - Limite Estadual
- △ Rios Principais
- Rio São Francisco
- Limite de Bacia Hidrográfica
- Temperatura (°C)
- 20-21
- 21-22
- 22-23
- 23-24
- 24-25
- 25-26
- 26-27

Nome da Bacia	Área (km²)	Temp. (°C)
Bacia do Rio Paraíba (*)	1333	22.0
Bacia do Riacho do Navio	2281	22.8
Bacia do Rio Ipanema	7810	22.9
Bacia do Rio Traipú	2687	24.9
Bacia do Rio Capiá	2355	23.7
Bacia do Rio Moxotó	9736	23.0
Bacia do Rio Coruripe	1678	24.6

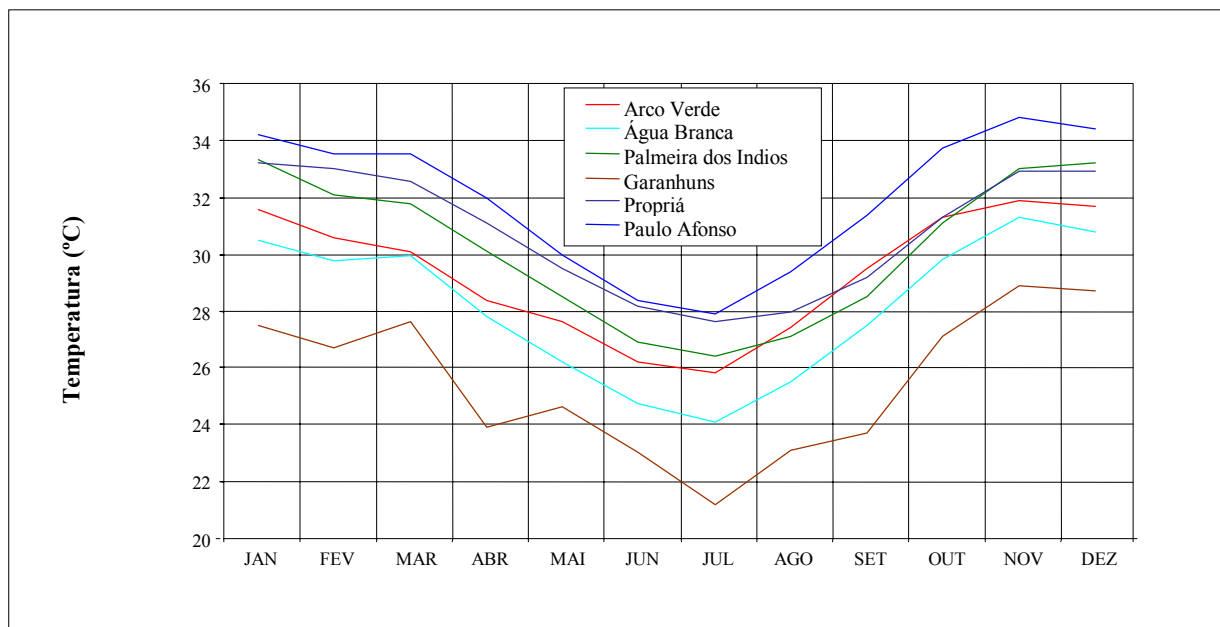
(\*) Até a localidade de Quebrangulo





- Temperatura Média das Máximas Absolutas

O pico acontece normalmente nos meses de novembro ou janeiro, com valores entre 28,9°C (Garanhuns) a 34,8°C (Paulo Afonso).



**FIGURA 3.8 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA MÉDIA DA TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA.**

Os valores mínimos acontecem no inverno, entre junho e agosto, mesmo na estação Garanhus, que apresenta valores inferiores aos registrados ao longo dos traçados alternativos. Paulo Afonso é o local com as médias de temperatura máxima absoluta maiores em todos os meses do ano.

### 3.1.1.3 Umidade Relativa

Esta variável expressa a capacidade do ar circulante em captar o vapor d'água das superfícies livres, solos e vegetação.

A umidade atmosférica exprime a quantidade absoluta de vapor d'água na atmosfera. A umidade relativa é a medida da quantidade do vapor d'água atmosférico em relação a condição de saturação (umidade atmosférica máxima) para uma determinada condição de temperatura e pressão).

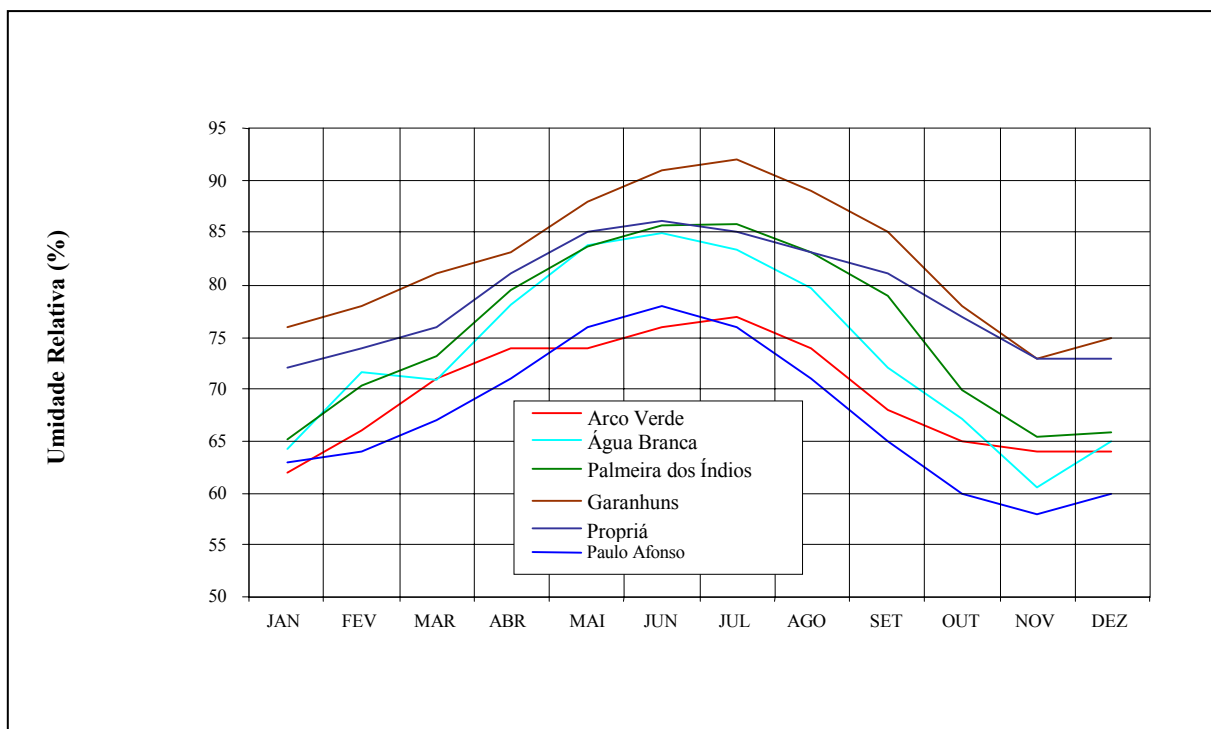
A umidade atmosférica tende a decrescer com o aumento da latitude, mas a umidade relativa, sendo uma função inversa da temperatura, tende a aumentar.

A alta umidade atmosférica implica em pelo menos dois efeitos benéficos possíveis no crescimento da planta. Primeiramente, muitas plantas podem absorver diretamente umidade do ar saturado. Segundo Baker (1965), o nível fotossintético cresce com a umidade, mais ou menos substancialmente em função da intensidade luminosa.

A umidade atmosférica é máxima sobre os oceanos e decresce à medida que se avança para o interior dos continentes. Ela também decresce com a altitude e é maior sobre áreas com vegetação do que sobre o solo estéril.

A variação espacial da média anual da umidade relativa é importante, variando entre 67,4% em Paulo Afonso e 82,4 % em Garanhuns. Os valores observados da umidade relativa resultam de dois fatores principais, a altitude com a qual apresenta uma relação direta e a distância ao litoral, que mostra uma relação inversa, quanto mais afastado menores os valores registrados (**Figura 3.9**).

O mínimo mensal (**vide Figura 3.10**) ocorre nos meses de novembro a janeiro, que correspondem a um retardo médio de um mês, com respeito ao ciclo anual da precipitação.



**FIGURA 3.9 - DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL.**

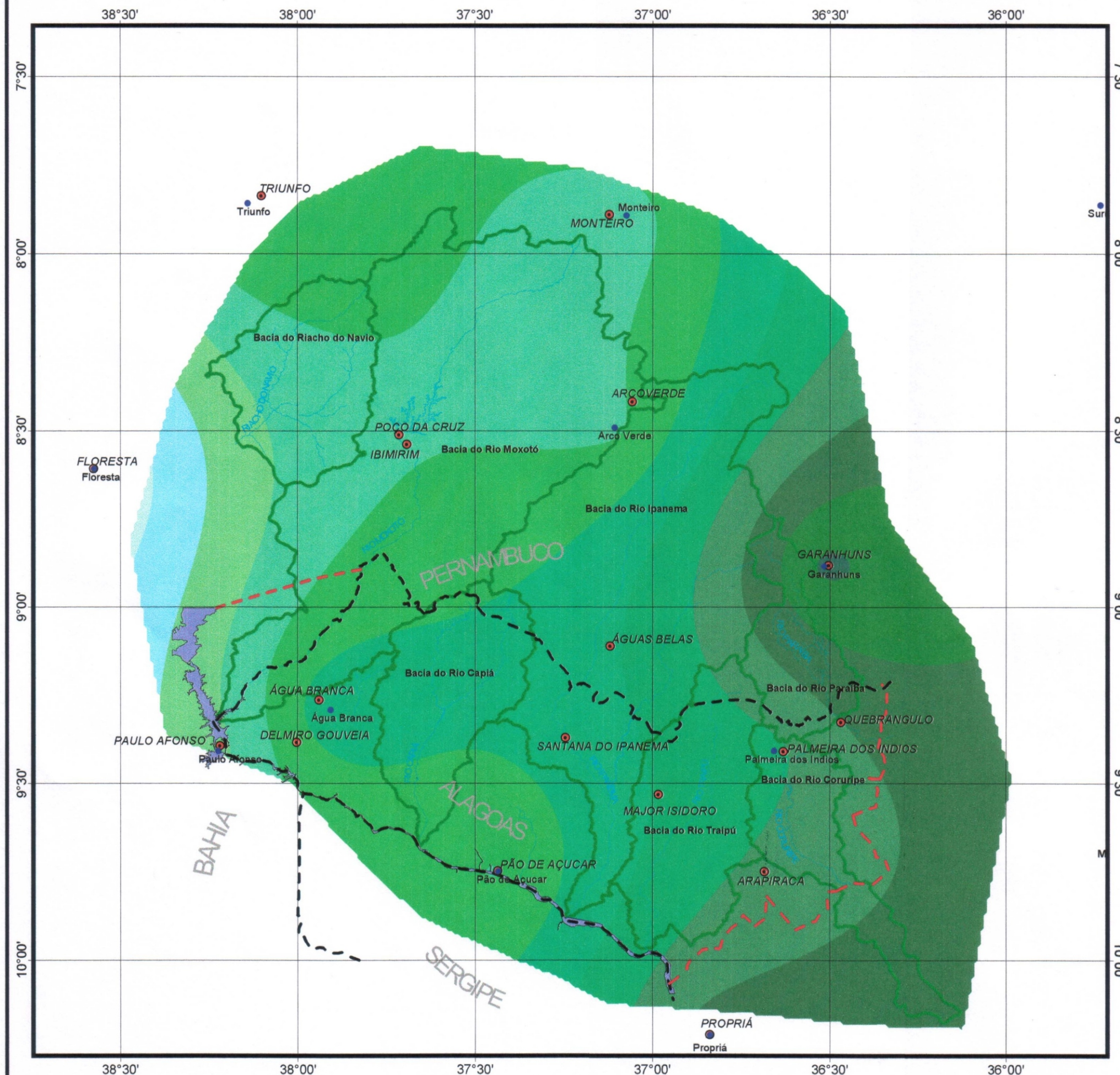
Os valores máximos acontecem entre junho e julho. O trimestre úmido não está bem definido, normalmente acontece entre os meses de maio a agosto.

A amplitude anual da umidade média mensal varia entre 12%, em Própria, a 21% em Água Branca. O valor normal para toda a área fica em torno dos 16%. O valor normal foi calculado como a média aritmética dos postos apresentados. A amplitude média foi calculada como a diferença entre os valores médios mensais máximos e mínimos. No cômputo dos valores indicados no relatório, foram utilizadas somente as estações de Água Branca, Palmeira dos Índios e Garanhuns.





Figura 3.10 - Distribuição espacial da  
Umidade Relativa média anual nas  
bacias do Sertão Alagoano

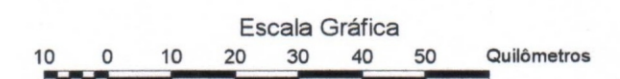


Legenda:

- Estações Climáticas
- Principais Localidades
- Limite do Estudo
- - - Limite Estadual
- △ Rios Principais
- Rio São Francisco
- Limite de Bacia Hidrográfica
- Umidade Relativa (%)
- 62 - 64
- 64 - 66
- 66 - 68
- 68 - 70
- 70 - 72
- 72 - 74
- 74 - 76
- 76 - 78
- 78 - 80
- 80 - 82
- > 82

Nome da Bacia	Área (km²)	Umidade Relativa (%)
Bacia do Rio Paraíba (*)	1333	79
Bacia do Riacho do Navio	2281	69
Bacia do Rio Ipanema	7810	74
Bacia do Rio Traipú	2687	76
Bacia do Rio Capiá	2355	72
Bacia do Rio Moxotó	9736	70
Bacia do Rio Coruripe	1678	77

(\*) Até a localidade de Quebrangulo





#### 3.1.1.4 Insolação

A insolação quantifica as horas de sol sobre um determinado local do globo terrestre. A aplicação principal desta variável é a determinação da radiação global incidente no solo, através de uma curva de regressão.

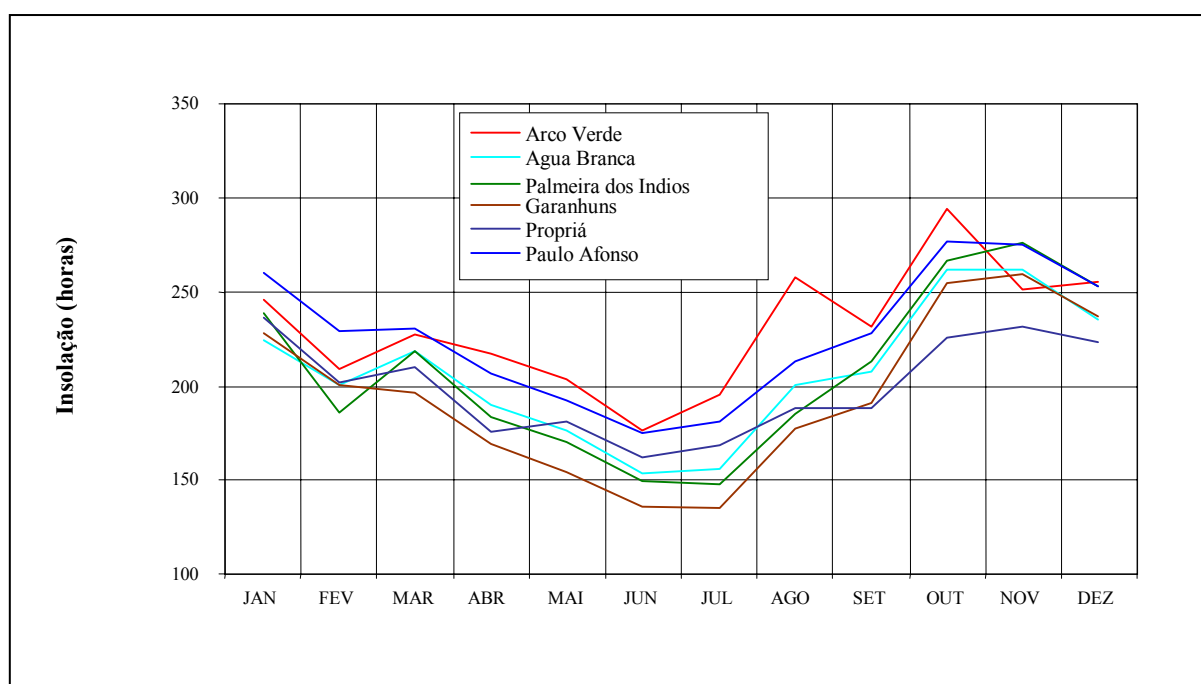
As observações disponíveis mostram que o total anual da região fica por volta das 2500 horas.

A medida da insolação é feita utilizando um aparelho chamado heliógrafo, constituído basicamente de uma esfera de cristal, a qual concentra os raios do sol, queimando uma faixa de papel graduado em horas. Acumulando os trechos queimados de uma faixa, obtém-se o número de horas de sol desse dia.

O período de maior insolação acontece na primavera e início do verão (**vide Figura 3.11**), entre os meses de outubro a janeiro, com média em torno de 250 horas mensais.

O trimestre de menor insolação vai de maio a junho, com uma média igual 168 horas/mês.

A amplitude média da região (diferença entre o máximo e o mínimo mensal) resultou próximo aos 52%.



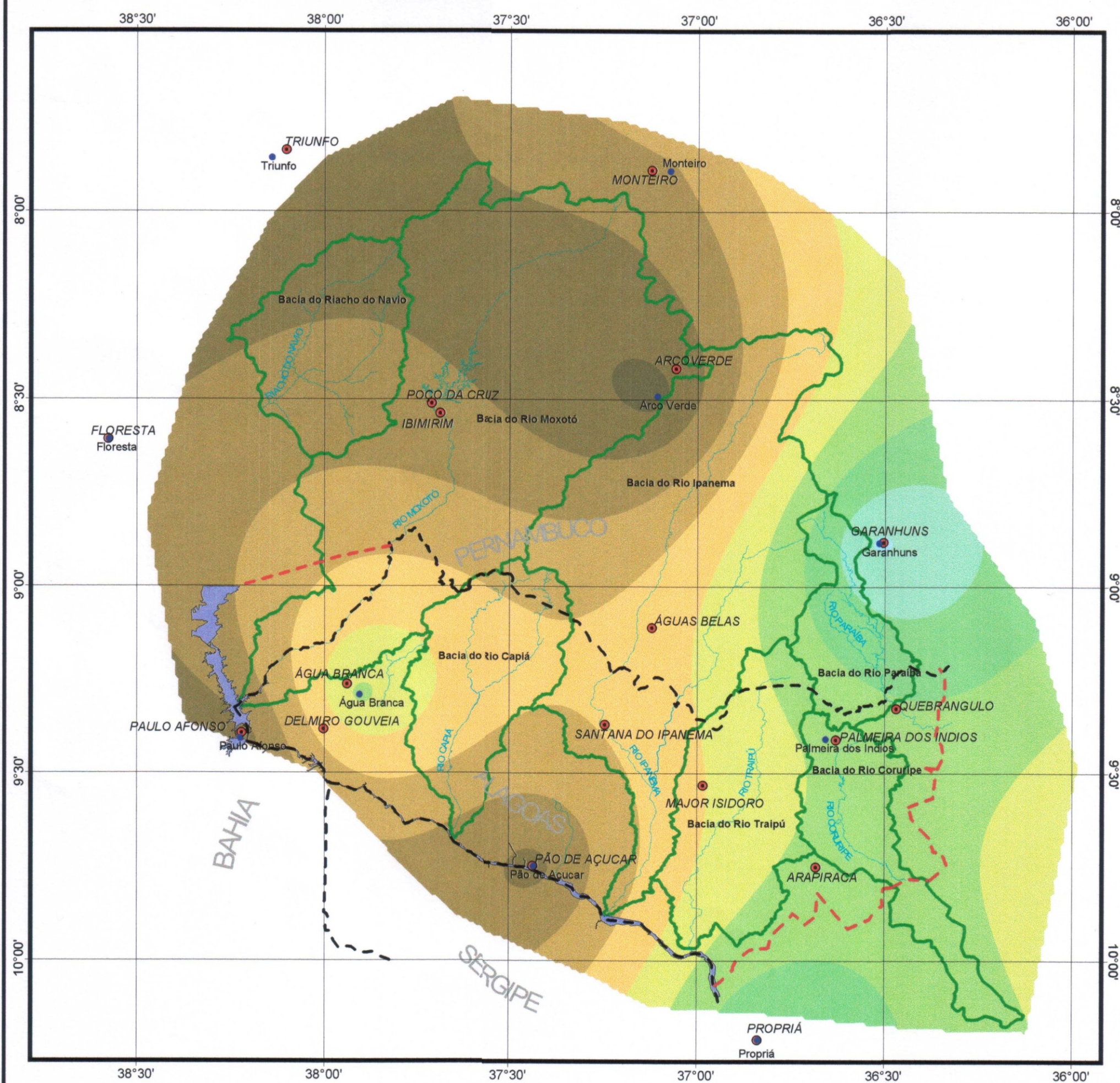
**FIGURA 3.11 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA INSOLAÇÃO MÉDIA MENSAL.**

A **Figura 3.12** apresenta a distribuição espacial de insolação anual nas bacias do Sertão Alagoano.





Figura 3.12 - Distribuição espacial da  
Insolação anual nas bacias  
do Sertão Alagoano

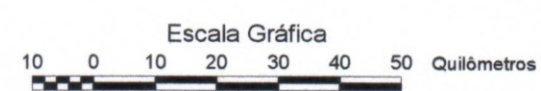


Legenda:

- Estações Climáticas
- Principais Localidades
- Limite do Estudo
- Limite Estadual
- Rios Principais
- Rio São Francisco
- Limite de Bacia Hidrográfica
- Insolação (h)
  - 2250 - 2300
  - 2300 - 2350
  - 2350 - 2400
  - 2400 - 2450
  - 2450 - 2500
  - 2500 - 2550
  - 2550 - 2600
  - 2600 - 2650
  - 2650 - 2700
  - 2701 - 2750
  - >2750

Nome da Bacia	Área (km²)	Insolação (h)
Bacia do Rio Paraíba (*)	1333	2439
Bacia do Riacho do Navio	2281	2695
Bacia do Rio Ipanema	7810	2588
Bacia do Rio Traipú	2687	2523
Bacia do Rio Capiá	2355	2586
Bacia do Rio Moxotó	9736	2676
Bacia do Rio Coruripe	1678	2476

(\*) Até a localidade de Quebrangulo





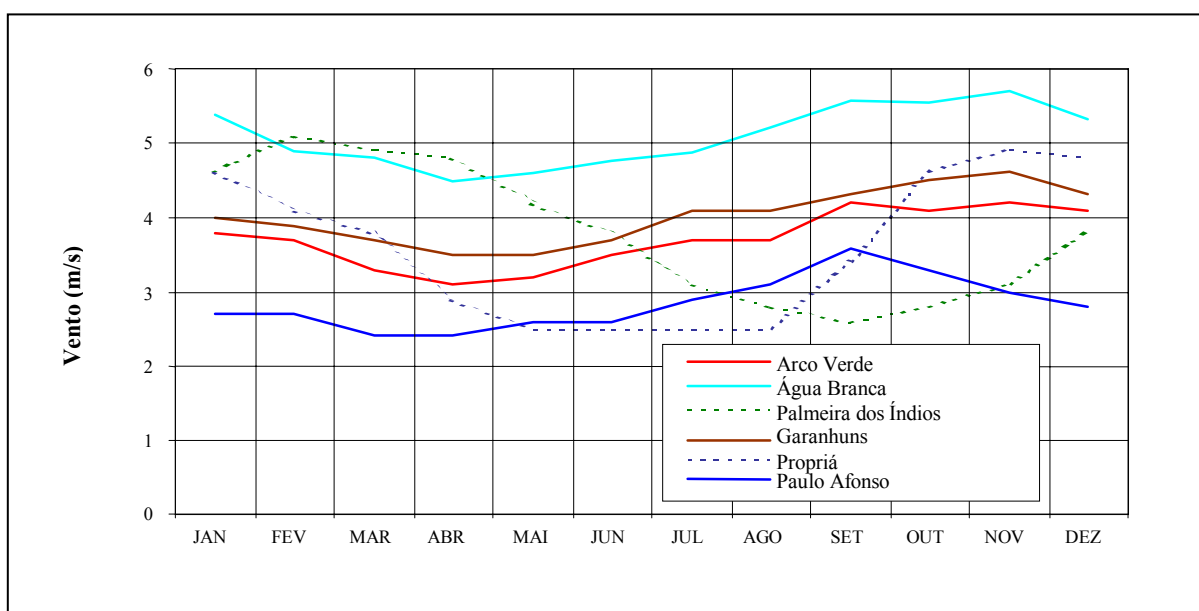
### 3.1.1.5 Velocidade e Direção dos Ventos

O movimento aproximadamente horizontal do ar atmosférico é chamado de vento, enquanto que as correntes são os movimentos predominantemente verticais do ar.

Duas variáveis, velocidade e direção, caracterizam os ventos, sendo que tanto a velocidade como a direção são fortemente influenciadas pelas irregularidades topográficas. Os centros de pressão (ciclones e anticiclones) são as forças motoras deste processo.

O registro da média num determinado período (a média diária ou mensal) e a medida instantânea são as formas de se medir a velocidade do vento. A direção do vento pode ser medida com registradores contínuos, de 0 a 360 graus ou, mais comum, por setores cardinais.

A **Figura 3.13** mostra a dependência da variação sazonal com a longitude, indicando que no oeste, os valores mínimos registram-se durante o outono, e na zona oriental, os mínimos avançam para o fim do inverno e início da primavera.



**FIGURA 3.13 - VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DO VENTO.**

A média anual da velocidade apresenta uma relação direta com a altitude, as vezes alterado pela disposição normal dos acidentes geográficos próximos. As estações de Água Branca e Garanhuns apresentam os valores anuais máximos com 5,09 m/s e 4,02 m/s.

A amplitude da variação sazonal, tomando como referência à média anual, mostra uma relação inversa com a altitude, ou seja, quanto maior a altitude mais regulares são os ventos ao longo do ano. A amplitude média da região fica por volta dos 35%. Em Propriá (15 msnm), este parâmetro chega 67%, enquanto que em Água Branca é de apenas 24% (609 msnm).

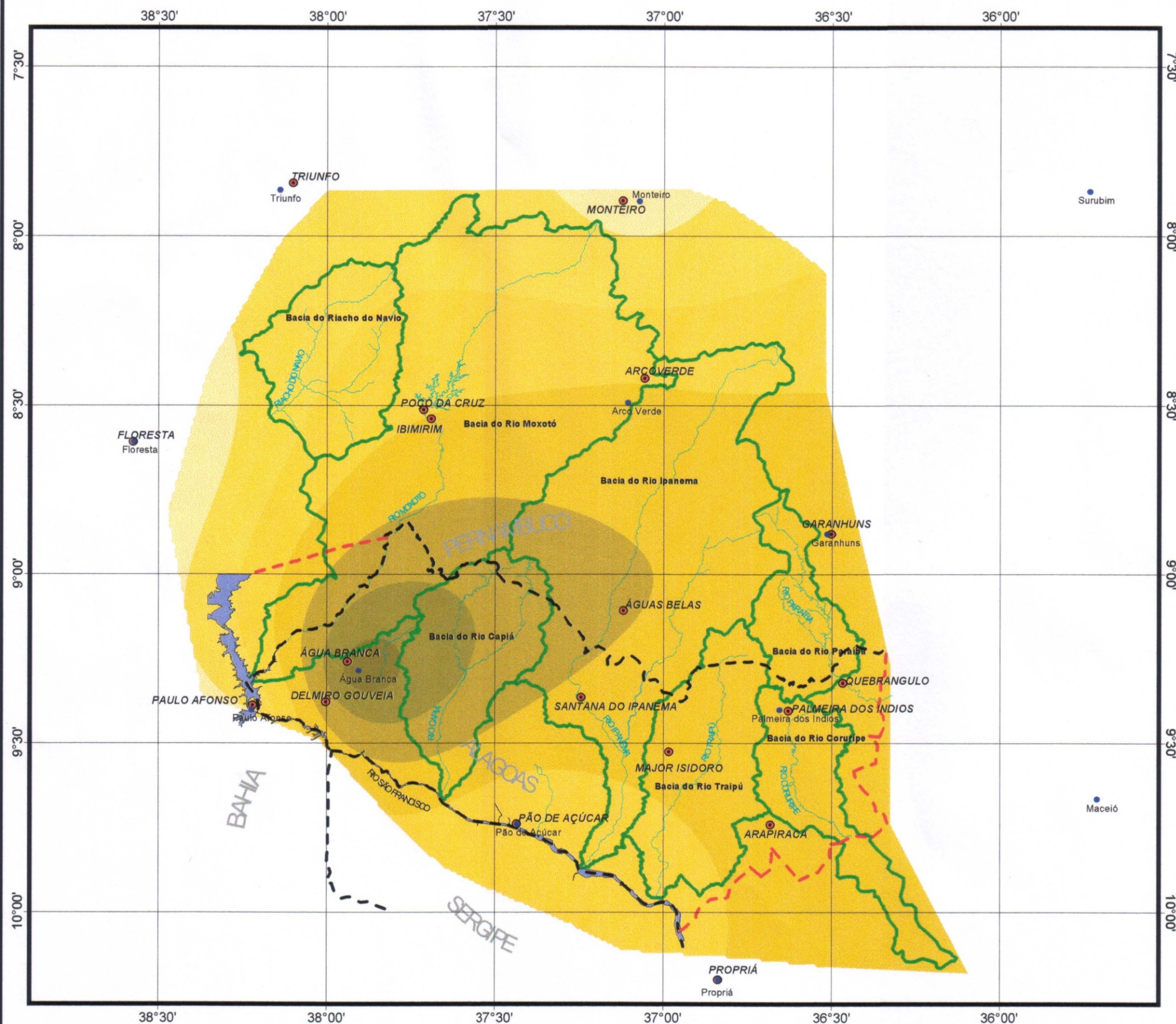
A máxima média mensal corresponde à estação de Água Branca, com 5,7 m/s no mês de novembro.

A distribuição espacial da intensidade do vento nas bacias do Sertão Alagoano é apresentada na **Figura 3.14** a seguir.

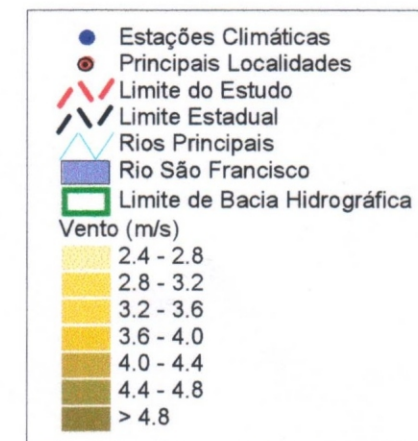




Figura 3.14 - Distribuição espacial da  
Intensidade de Vento nas bacias  
do Sertão Alagoano

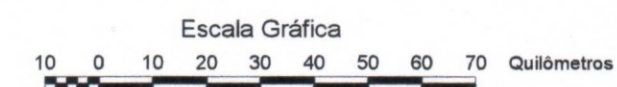


Legenda:



Nome da Bacia	Área (km²)	Vento (m/s)
Bacia do Rio Paraíba (*)	1333	3.8
Bacia do Riacho do Navio	2281	3.2
Bacia do Rio Ipanema	7810	3.8
Bacia do Rio Traipú	2687	3.7
Bacia do Rio Capiá	2355	4.3
Bacia do Rio Moxotó	9736	3.6
Bacia do Rio Coruripe	1678	3.8

(\*) Até a localidade de Quebrangulo





### 3.1.1.6 Evaporação

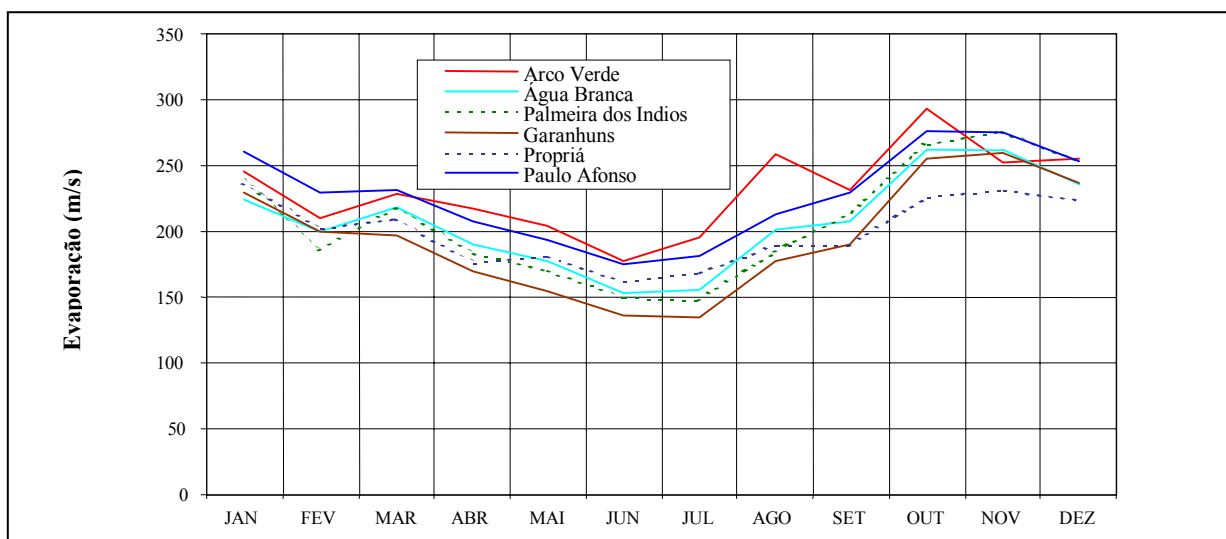
Chama-se vaporização a passagem de um corpo do estado líquido para o gasoso. A vaporização toma o nome de evaporação quando se produz unicamente na superfície livre de um líquido. A evaporação sofre influência principalmente da latitude, da velocidade do vento, da radiação global, da umidade, da temperatura do ar e da água, entre outras.

A evaporação anual na região (a partir do tanque Classe A) supera os 2500 mm ou 6,85 mm/dia. Os maiores valores registram-se na porção oeste do vale do rio São Francisco, como em Paulo Afonso, onde a evaporação média atinge os 2726 mm/ano. Os menores valores anuais correspondem às estações localizadas na porção leste da área de estudo, Garanhuns com 2342 mm/ano e Propriá com 2397 mm/ano.

A evaporação máxima (**vide a Figura 3.15**) acontece nos meses de outubro ou novembro, com valores superiores aos 260 mm/mês, ou 8,7 mm/dia. A exceção acontece em Propriá, com uma evaporação média pouco maior no mês de janeiro, mas sempre inferior a 240 mm/mês.

O trimestre de máxima evaporação vai de outubro a dezembro com uma média trimestral de 260 mm/mês. Novamente as exceções são Propriá e Pão de Açúcar, onde o trimestre de evaporação máxima se atrasa um e dois meses, respectivamente (de novembro a janeiro e de dezembro a fevereiro). A evaporação máxima trimestral em Propriá é igual a 231 mm/mês, aproximadamente 10% a menos que no restante da região, mostrando alguma influência do clima da costa atlântica.

A evaporação mínima mensal na região acontece entre junho e julho, com média aproximada de 165 mm/mês. A estação de Pão de Açúcar apresenta um atraso de um mês com relação ao comportamento geral da região, tendo a mínima evaporação mensal registrada em agosto com média igual a 175 mm/mês.



**FIGURA 3.15 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA EVAPORAÇÃO.**

O trimestre com as menores evaporações acontece entre junho e agosto, com média de 174 mm/mês. A única exceção registrada corresponde novamente à estação Pão de Açúcar, aonde o trimestre de menor evaporação vai de julho a setembro, cuja média é de 183 mm/mês.

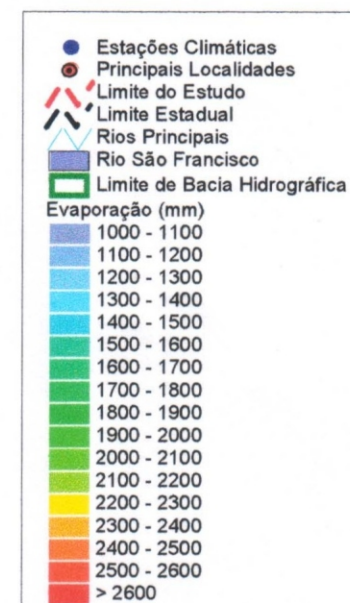
A **Figura 3.16** mostra a distribuição espacial da evaporação nas bacias do Sertão Alagoano.





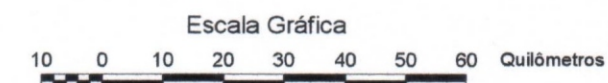
Figura 3.16 - Distribuição espacial da  
Evaporação nas bacias  
do Sertão Alagoano

Legenda:



Nome da Bacia	Área (km²)	Evaporação (mm)
Bacia do Rio Paraíba (*)	1333	1378
Bacia do Riacho do Navio	2281	1844
Bacia do Rio Ipanema	7810	1694
Bacia do Rio Traipú	2687	1782
Bacia do Rio Capiá	2355	1862
Bacia do Rio Moxotó	9736	1885
Bacia do Rio Coruripe	1678	1589

(\*) Até a localidade de Quebrangulo





### 3.1.1.7 Balanço Hídrico

No cálculo do Balanço Hídrico das estações meteorológicas foi utilizado o método de Thornthwaite e Mather (1955). As **Figuras 3.17 a 3.22** apresentam o balanço hídrico das seis estações meteorológicas operadas pelo INMET. O fato da evapotranspiração real, por vezes, atingir os mesmos níveis da evapotranspiração potencial e em outros iguais à precipitação, faz com que as curvas dos gráficos citados se sobreponham. Um problema meramente construtivo, que reflete valores iguais para estes parâmetros, no mês considerado.

### 3.1.1.8 Evapotranspiração Potencial

O termo evapotranspiração refere-se ao total da perda de água fisicamente evaporada do solo e fisiologicamente evaporada (transpirada) das plantas e envolve uma troca de fase da água, da forma líquida para a forma de vapor e o transporte para a atmosfera. A evapotranspiração potencial representa a perda máxima de água para a fase gasosa, de uma cobertura vegetal abundante e uniforme, de baixa altura, em fase de crescimento ativo, cobrindo totalmente uma extensa superfície e sem déficit de água.

Esta variável climática é equivalente à Evapotranspiração de Referência (ET<sub>o</sub>), calculada no item anterior. Entretanto, a ET<sub>o</sub> é uma variável de projeto agrônômico e, como tal, tem seus coeficientes adaptados para representar as mesmas perdas para a atmosfera a partir da transpiração de um cultivo padronizado. Finalmente, as variáveis evapotranspiração de referência e evapotranspiração potencial serão tratadas como variáveis distintas.

A evapotranspiração potencial estimou-se através do método de Thornthwaite. O método baseia-se unicamente nos dados de temperatura mensal e latitude do lugar. Isto faz as isolinhas da Evapotranspiração Potencial apresentarem um comportamento análogo ao das isoterms médias anuais. Para tanto, foi utilizada a seguinte equação:

$$ETP_i = 16 \times C \left( 10T_i / \sum_{i=1}^{12} INDICE_i \right)^a ;$$

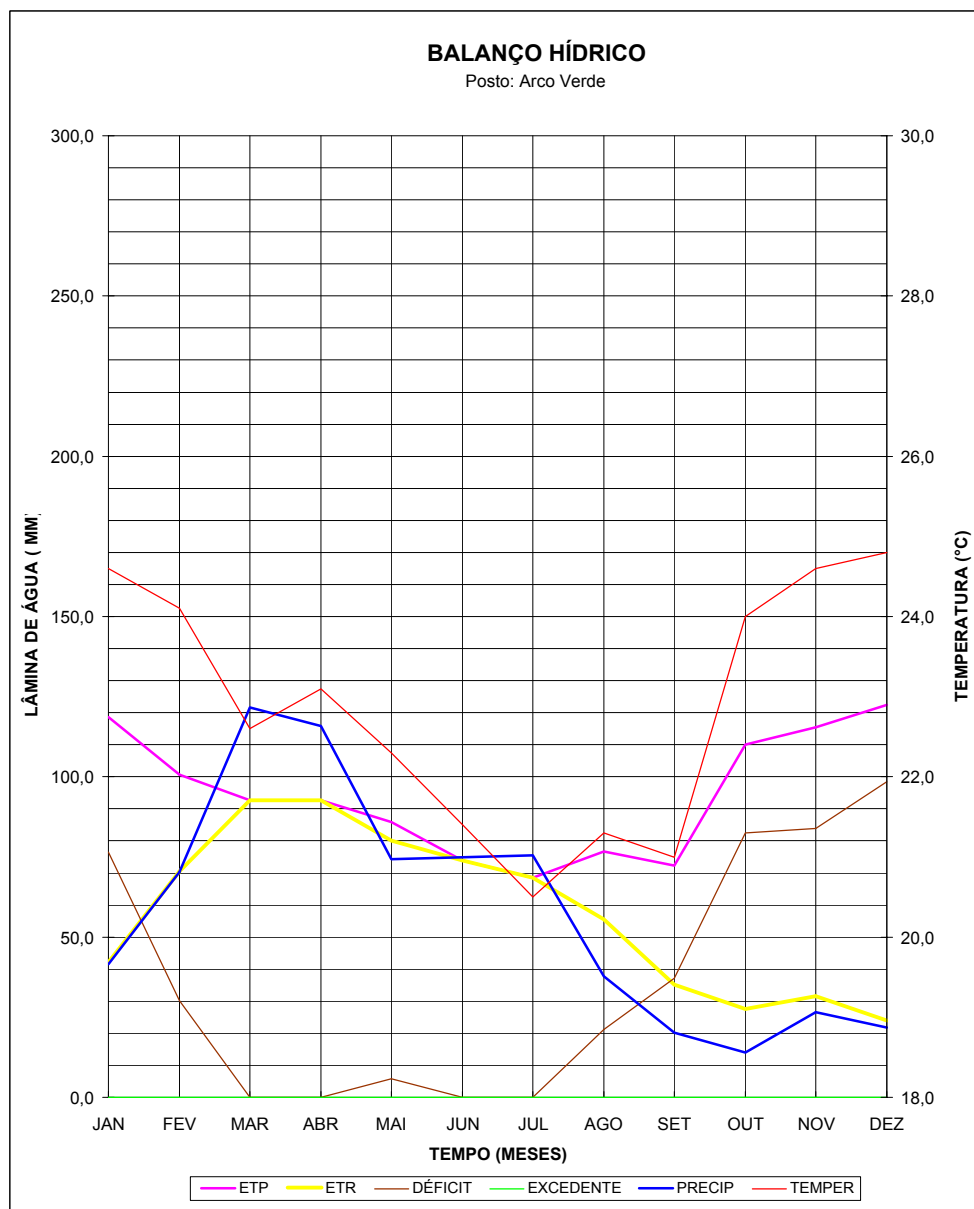
$$INDICE_i = (T_i/5)^{1,514} ;$$

$$INDICE = \sum INDICE_i$$

$$a = 6,75 \times 10^{-7} INDICE^3 - 7,71 \times 10^{-5} INDICE^2 + 1,79 \times 10^{-2} INDICE + 0,49;$$

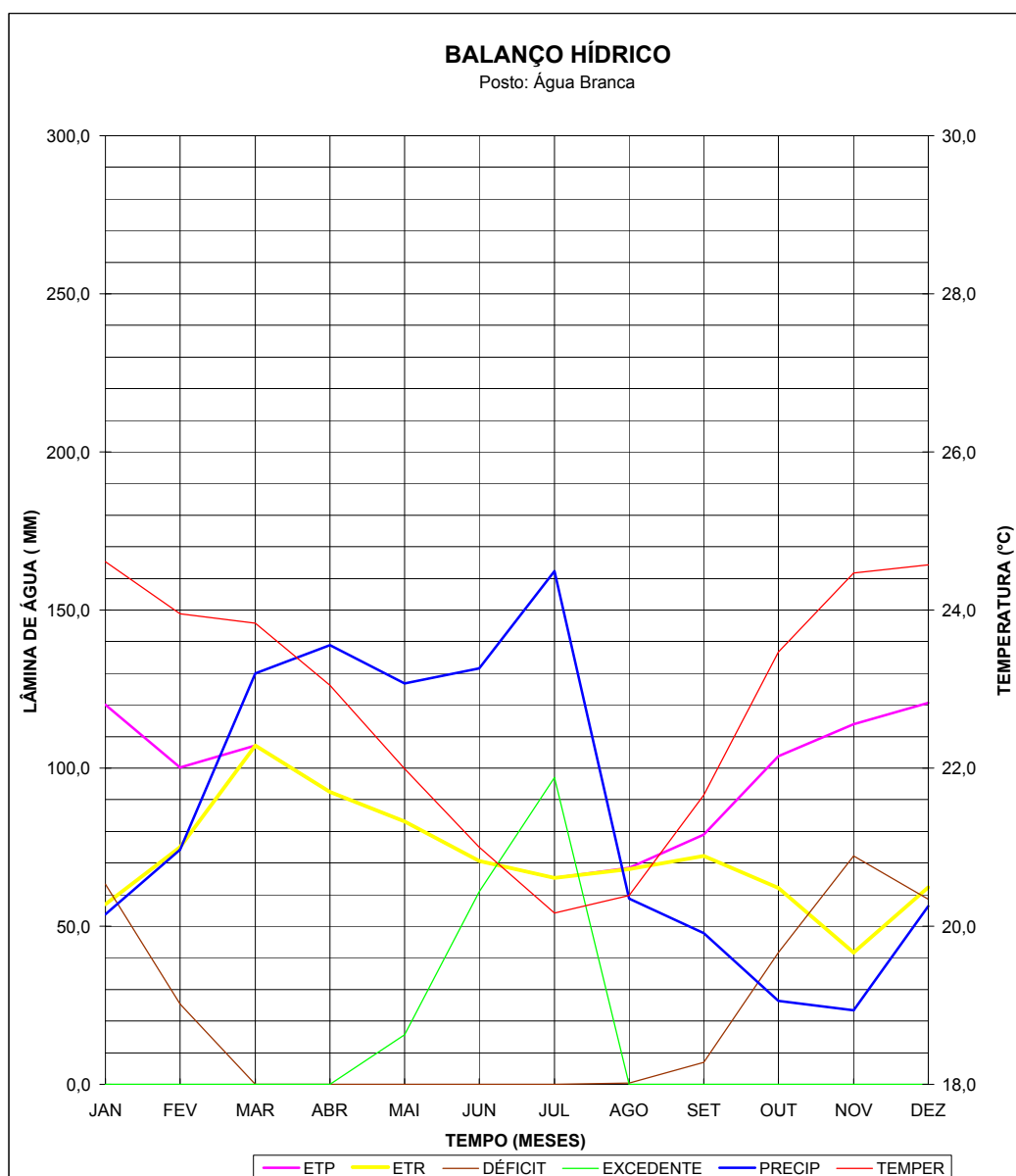
Onde: C é fator de correção para a duração do dia em função do número de dias no mês, e a latitude; T<sub>i</sub> é a temperatura média mensal; INDICE<sub>i</sub> é o índice térmico mensal de Thornthwaite; INDICE é o índice térmico anual; “a” é o expoente de Thornthwaite em função do índice térmico e ETP<sub>i</sub> é a evapotranspiração potencial mensal segundo Thornthwaite.

A evapotranspiração potencial mostra uma importante variação regional, principalmente influenciada pela altitude, entre 1125 mm/ano em Água Branca e 1620 mm/ano em Pão de Açúcar.



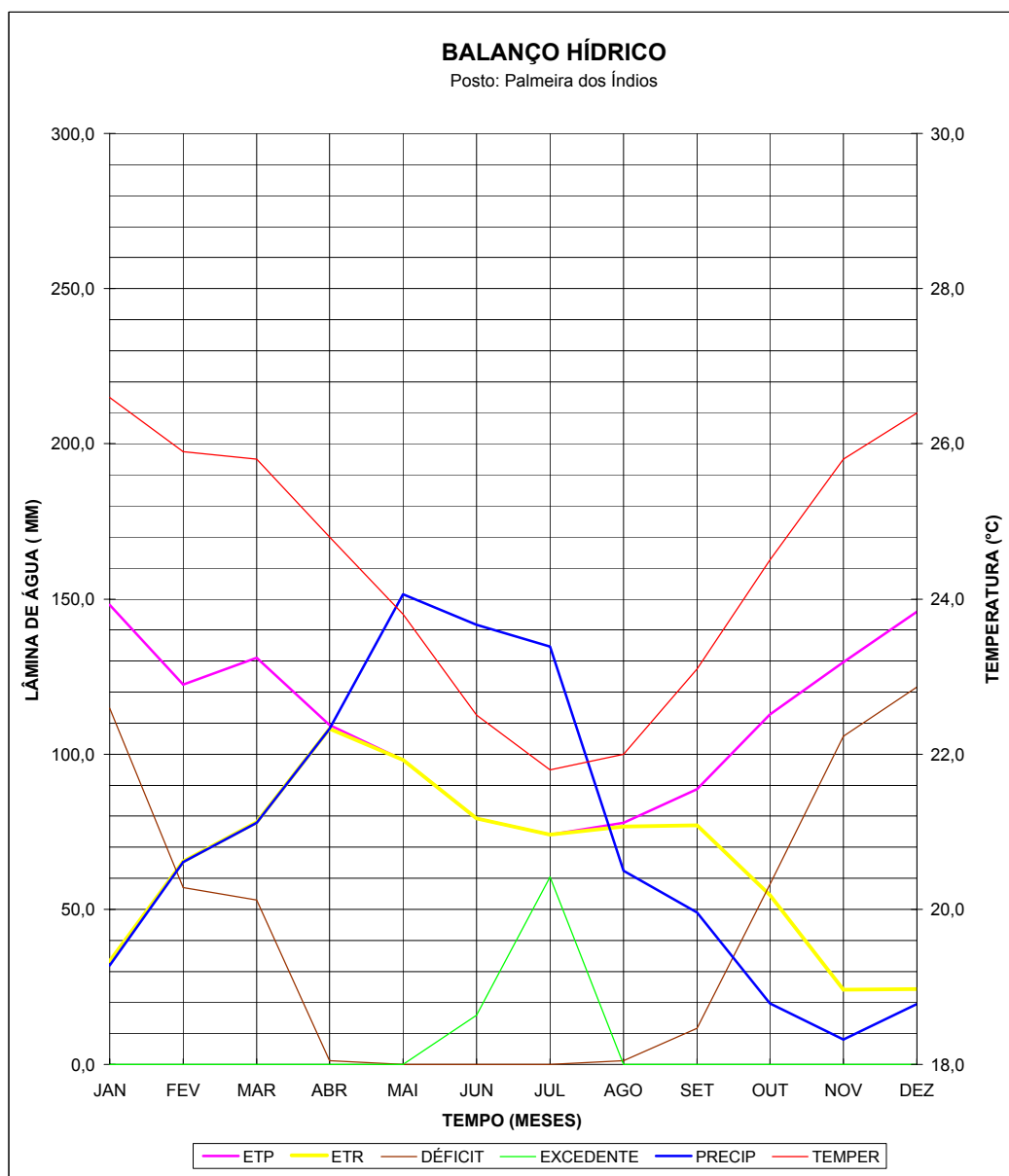
LATITUDE =		8°29'				ALTITUDE (M) =				680,7					
LONGITUDE =		37°6'				ARMZ.MAX (MM) =				100				a =	2,6979
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL		
TEMPER	24,6	24,1	22,6	23,1	22,3	21,4	20,5	21,3	21,0	24,0	24,6	24,8	22,9		
CORR.	1,07	0,96	1,05	0,99	1,01	0,97	1,01	1,02	1,00	1,06	1,04	1,08			
ÍNDICE	11,16	10,82	9,81	10,15	9,62	9,04	8,47	8,97	8,78	10,75	11,16	11,30	120,0		
P-E	1,3	2,4	4,5	4,2	2,6	2,7	2,8	1,3	0,6	0,4	0,8	0,6	24,3		
T-E	11,1	10,8	10,2	10,4	10,0	9,6	9,2	9,6	9,5	10,8	11,1	11,2	123,4		
ETP	118,7	100,7	92,7	92,7	86,0	73,9	68,5	76,7	72,4	110,0	115,4	122,4	1130,0		
PRECIP	41,5	70,4	121,7	115,8	74,4	74,9	75,4	37,8	20,1	14,0	26,5	21,7	694,2		
P-ETP	-77,2	-30,3	29,0	23,1	-11,6	1,0	6,9	-38,9	-52,3	-96,0	-88,9	-100,7			
NEG ACUM	-514	-544	-122	-64	-76	-74	-60	-99	-151	-247	-336	-437			
ARM	0,6	0,4	29,5	52,6	46,9	47,9	54,8	37,1	22,0	8,4	3,5	1,3			
VAR ARM	-0,7	-0,2	29,0	23,1	-5,7	1,0	6,9	-17,7	-15,1	-13,6	-5,0	-2,2			
ETR	42,2	70,6	92,7	92,7	80,1	73,9	68,5	55,5	35,2	27,6	31,5	23,9	694,2		
DÉFICIT	76,5	30,2	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	21,2	37,2	82,4	83,9	98,5	435,8		
EXCEDENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
MÉTODO			ÍNDICE					CLASSIFICAÇÃO							
KÖPPEN			(TEMPER+14)/PRECIP					0,53095						BSHi	
THORNTHWAITE			ÍNDICE(P-E)=					24,3						SEMI-ÁRIDO	
			ÍNDICE(T-E)=					123,4						MESOTÉRMICO	

**FIGURA 3.17 - Balanço Hídrico Arco Verde**



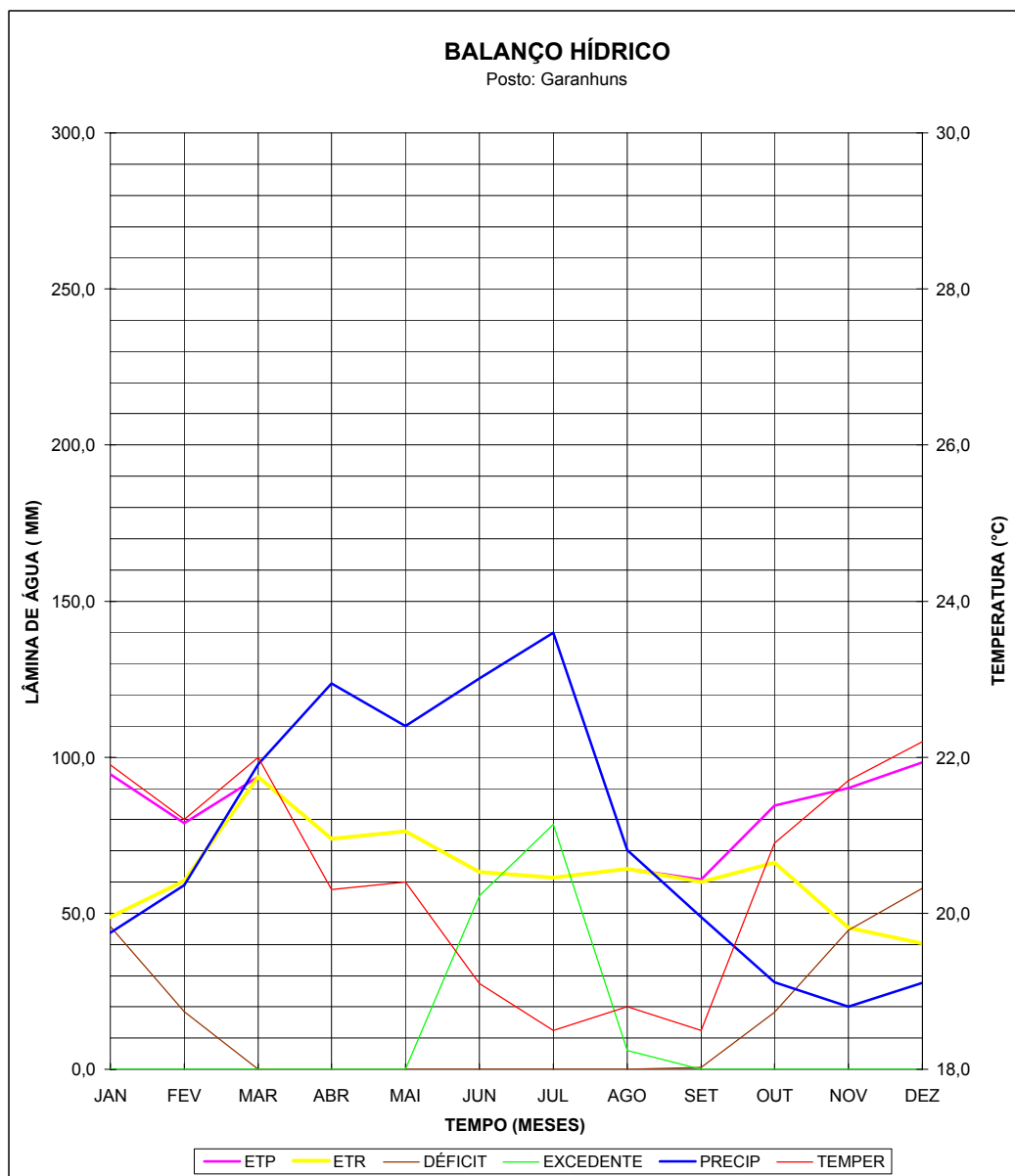
LATITUDE =			9°17'			ALTITUDE (M) =			608,83				
LONGITUDE =			37°54'			ARMZ.MAX (MM) =			100			a =	2,6772
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
TEMPER	24,6	24,0	23,8	23,1	22,0	21,0	20,2	20,4	21,7	23,5	24,5	24,6	22,8
CORR.	1,08	0,97	1,05	0,99	1,01	0,97	1,00	1,02	1,00	1,06	1,04	1,09	
ÍNDICE	11,17	10,72	10,63	10,11	9,42	8,78	8,26	8,40	9,20	10,39	11,07	11,14	119,3
P-E	1,7	2,5	4,7	5,2	4,8	5,1	6,6	2,1	1,6	0,8	0,7	1,8	37,7
T-E	11,1	10,8	10,7	10,4	9,9	9,5	9,1	9,2	9,7	10,6	11,0	11,1	122,9
ETP	120,1	100,3	107,1	92,4	83,1	70,5	65,3	68,5	79,0	103,8	113,9	120,7	1124,7
PRECIP	53,7	74,2	130,0	138,9	126,7	131,5	162,3	58,8	47,8	26,3	23,5	56,4	1030,2
P-ETP	-66,4	-26,1	22,9	46,5	43,6	61,0	97,1	-9,7	-31,2	-77,5	-90,4	-64,3	
NEG ACUM	-340	-366	-137	-33	0	0	0	-10	-41	-118	-209	-273	
ARM	3,4	2,6	25,5	72,0	100,0	100,0	100,0	90,7	66,4	30,6	12,4	6,5	
VAR ARM	-3,2	-0,8	22,9	46,5	28,0	0,0	0,0	-9,3	-24,3	-35,8	-18,2	-5,9	
ETR	56,9	75,0	107,1	92,4	83,1	70,5	65,3	68,1	72,1	62,1	41,7	62,2	856,5
DÉFICIT	63,2	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	6,9	41,7	72,2	58,5	268,3
EXCEDENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	61,0	97,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	173,7
MÉTODO			ÍNDICE					CLASSIFICAÇÃO					
KÖPPEN			(TEMPER+14)/PRECIP					0,35687					
THORNTHWAITE			ÍNDICE(P-E)=					37,7					
			ÍNDICE(T-E)=					122,9					
								SUB-ÚMIDO					
								MESOTÉRMICO					

**FIGURA 3.18 - Balanço Hídrico Água Branca**



LATITUDE =		9°24'		ALTITUDE (M) =		274,9									
LONGITUDE =		36°39'		ARMZ.MAX (MM) =		100				a =		3,0864			
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL		
TEMPER	26,6	25,9	25,8	24,8	23,8	22,5	21,8	22,0	23,1	24,5	25,8	26,4	24,4		
CORR.	1,08	0,97	1,05	0,99	1,01	0,97	1,00	1,02	1,00	1,06	1,04	1,09			
ÍNDICE	12,56	12,06	11,99	11,30	10,61	9,75	9,29	9,42	10,15	11,09	11,99	12,42	132,6		
P-E	0,9	2,1	2,6	3,8	5,6	5,4	5,1	2,2	1,6	0,6	0,2	0,5	30,6		
T-E	12,0	11,7	11,6	11,2	10,7	10,1	9,8	9,9	10,4	11,0	11,6	11,9	131,9		
ETP	148,0	122,4	130,9	109,3	98,2	79,3	74,1	77,8	88,7	112,7	129,7	145,9	1317,0		
PRECIP	32,0	65,2	77,9	108,1	151,5	141,7	134,6	62,4	49,0	19,7	8,0	19,5	869,6		
P-ETP	-116,0	-57,2	-53,0	-1,2	53,3	62,4	60,5	-15,4	-39,7	-93,0	-121,7	-126,4			
NEG ACUM	-512	-569	-622	-624	-63	0	0	-15	-55	-148	-270	-396			
ARM	0,6	0,3	0,2	0,2	53,5	100,0	100,0	85,7	57,7	22,8	6,7	1,9			
VAR ARM	-1,3	-0,3	-0,1	0,0	53,3	46,5	0,0	-14,3	-28,1	-34,9	-16,0	-4,8			
ETR	33,3	65,5	78,0	108,1	98,2	79,3	74,1	76,7	77,1	54,6	24,0	24,3	793,2		
DÉFICIT	114,7	57,0	52,9	1,2	0,0	0,0	0,0	1,1	11,6	58,1	105,7	121,6	523,8		
EXCEDENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	60,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,4		
MÉTODO			ÍNDICE					CLASSIFICAÇÃO							
KÖPPEN			(TEMPER+14)/PRECIP					0,44177					BShi		
THORNTHWAITE			ÍNDICE(P-E)=					30,6					SEMI-ÁRIDO		
			ÍNDICE(T-E)=					131,9					MEGATÉRMICO		

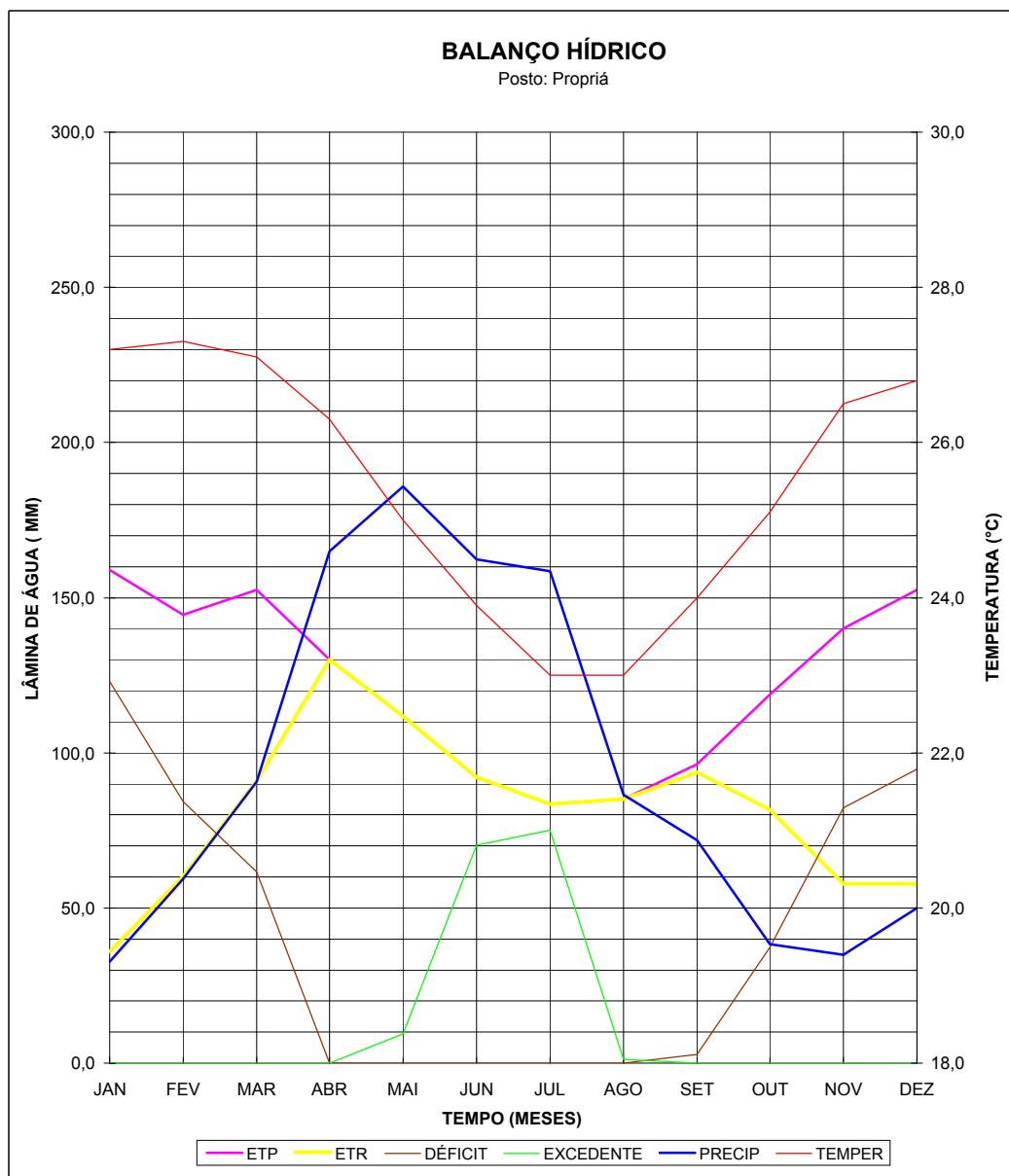
**FIGURA 3.19 - Balanço Hídrico Palmeira dos Índios**



LATITUDE =		8°53'				ALTITUDE (M) =		822,72							
LONGITUDE =		36°31'				ARMZ.MAX (MM) =		100				a =		2,2207	
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL		
TEMPER	21,9	21,2	22,0	20,3	20,4	19,1	18,5	18,8	18,5	20,9	21,7	22,2	20,5		
CORR.	1,07	0,96	1,05	0,99	1,01	0,97	1,01	1,02	1,00	1,06	1,04	1,08			
INDICE	9,36	8,91	9,42	8,34	8,41	7,61	7,25	7,43	7,25	8,72	9,23	9,55	101,5		
P-E	1,5	2,1	3,6	4,8	4,2	5,1	5,8	2,7	1,8	0,9	0,6	0,9	34,0		
T-E	9,9	9,5	9,9	9,1	9,2	8,6	8,3	8,5	8,3	9,4	9,8	10,0	110,5		
ETP	94,5	78,9	93,7	73,9	76,2	63,2	61,3	64,2	60,7	84,4	90,0	98,3	939,3		
PRECIP	43,8	59,0	97,7	123,7	109,9	125,2	139,8	70,3	48,7	27,9	20,1	27,6	893,7		
P-ETP	-50,7	-19,9	4,0	49,8	33,7	62,0	78,5	6,1	-12,0	-56,5	-69,9	-70,7			
NEG ACUM	-260	-280	-229	-51	-7	0	0	0	-12	-69	-138	-209			
ARM	7,4	6,1	10,1	59,9	93,6	100,0	100,0	100,0	88,7	50,4	25,1	12,4			
VAR ARM	-4,9	-1,3	4,0	49,8	33,7	6,4	0,0	0,0	-11,3	-38,3	-25,3	-12,7			
ETR	48,7	60,3	93,7	73,9	76,2	63,2	61,3	64,2	60,0	66,2	45,4	40,3	753,5		
DÉFICIT	45,8	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	18,2	44,6	58,0	185,8		
EXCEDENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,6	78,5	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	140,2		
MÉTODO			ÍNDICE					CLASSIFICAÇÃO							
KÖPPEN			(TEMPER+14)/PRECIP					0,38557						BShi	
THORNTHWAITE			ÍNDICE(P-E)=					34,0						SUB-ÚMIDO	
			ÍNDICE(T-E)=					110,5						MESOTÉRMICO	

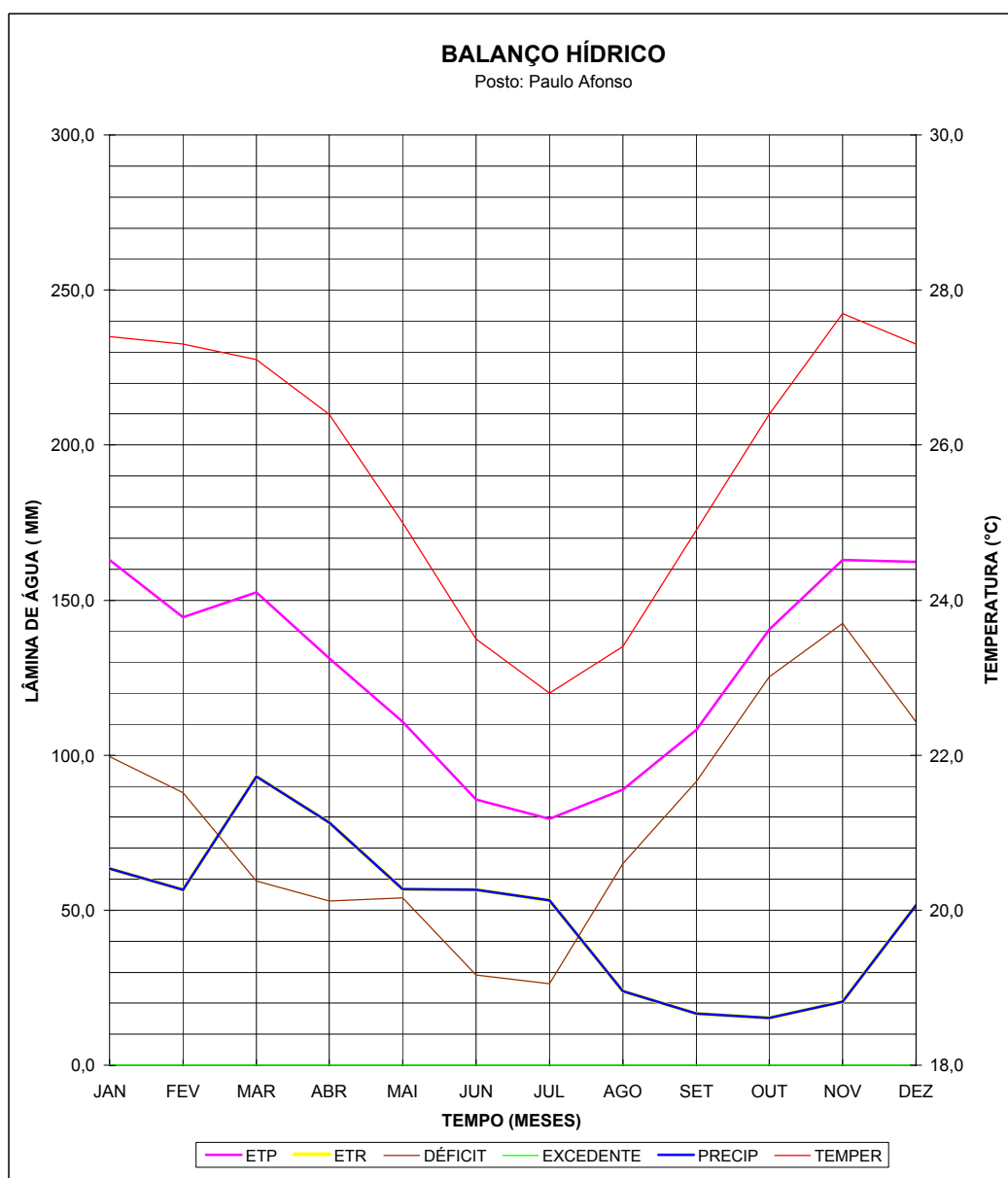
**FIGURA 3.20 - Balanço Hídrico Garanhuns**





LATITUDE =			9°58'			ALTITUDE (M) =			15				
LONGITUDE =			37°0'			ARMZ.MAX (MM) =			100			a = 3,3784	
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
TEMPER	27,2	27,3	27,1	26,3	25,0	23,9	23,0	23,0	24,0	25,1	26,5	26,8	25,4
CORR.	1,08	0,97	1,05	0,99	1,01	0,97	1,00	1,02	1,00	1,06	1,04	1,09	
ÍNDICE	12,99	13,07	12,92	12,35	11,44	10,68	10,08	10,08	10,75	11,50	12,49	12,70	141,0
P-E	0,9	1,8	3,0	5,8	6,9	6,0	6,0	3,1	2,4	1,2	1,0	1,5	39,7
T-E	12,2	12,3	12,2	11,8	11,3	10,8	10,4	10,4	10,8	11,3	11,9	12,1	137,3
ETP	158,9	144,5	152,6	130,0	111,7	92,2	83,5	85,1	96,4	118,9	140,1	152,5	1466,3
PRECIP	32,7	59,4	90,7	165,0	185,9	162,4	158,5	86,4	71,9	38,3	35,0	49,9	1136,1
P-ETP	-126,2	-85,1	-61,9	35,0	74,2	70,2	75,0	1,3	-24,5	-80,6	-105,1	-102,6	
NEG ACUM	-439	-524	-586	-104	0	0	0	0	-24	-105	-210	-313	
ARM	1,2	0,5	0,3	35,3	100,0	100,0	100,0	100,0	78,3	35,0	12,2	4,4	
VAR ARM	-3,1	-0,7	-0,2	35,0	64,7	0,0	0,0	0,0	-21,7	-43,3	-22,7	-7,8	
ETR	35,8	60,1	90,9	130,0	111,7	92,2	83,5	85,1	93,6	81,6	57,7	57,7	980,2
DÉFICIT	123,0	84,4	61,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	37,3	82,3	94,8	486,2
EXCEDENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	70,2	75,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	155,9
MÉTODO			ÍNDICE						CLASSIFICAÇÃO				
KÖPPEN			(TEMPER+14)/PRECIP 0,34709						BShi				
THORNTHWAITE			ÍNDICE(P-E)= 39,7 ÍNDICE(T-E)= 137,3						SUB-ÚMIDO MEGATÉRMICO				

**FIGURA 3.21 - Balanço Hídrico Propriá**



LATITUDE =			9°24'			ALTITUDE (M) =			0				
LONGITUDE =			38°13'			ARMZ.MAX (MM) =			100			a = 3,4836	
MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUA
TEMPER	27,4	27,3	27,1	26,4	25,0	23,5	22,8	23,4	24,9	26,4	27,7	27,3	25,8
CORR.	1,08	0,97	1,05	0,99	1,01	0,97	1,00	1,02	1,00	1,06	1,04	1,09	
INDICE	13,14	13,07	12,92	12,42	11,44	10,41	9,95	10,35	11,37	12,42	13,36	13,07	143,9
P-E	2,0	1,7	3,0	2,5	1,8	1,9	1,8	0,7	0,5	0,4	0,6	1,6	18,5
T-E	12,3	12,3	12,2	11,9	11,3	10,6	10,3	10,5	11,2	11,9	12,5	12,3	139,1
ETP	162,9	144,5	152,4	131,2	110,7	85,7	79,5	88,8	108,1	140,5	163,0	162,4	1529,7
PRECIP	63,4	56,5	93,1	78,2	56,7	56,6	53,2	23,8	16,6	15,2	20,4	51,5	585,2
P-ETP	-99,5	-88,0	-59,3	-53,0	-54,0	-29,1	-26,3	-65,0	-91,5	-125,3	-142,6	-110,9	
NEG ACUM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ARM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
VAR ARM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ETR	63,4	56,5	93,1	78,2	56,7	56,6	53,2	23,8	16,6	15,2	20,4	51,5	585,2
DÉFICIT	99,5	88,0	59,3	53,0	54,0	29,1	26,3	65,0	91,5	125,3	142,6	110,9	944,5
EXCEDENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MÉTODO			ÍNDICE					CLASSIFICAÇÃO					
KÖPPEN			(TEMPER+14)/PRECIP 0,67954					BWHi					
THORNTHWAITE			ÍNDICE(P-E)= 18,5 ÍNDICE(T-E)= 139,1					SEMI-ÁRIDO MEGATÉRMICO					

**FIGURA 3.22 - Balanço Hídrico Paulo Afonso**

O trimestre de evapotranspiração máxima acontece normalmente entre novembro e janeiro. Em Propriá há um atraso do trimestre de pico de aproximadamente dois mês. Na estação Pão de Açúcar, a evapotranspiração potencial apresenta um comportamento diferenciado, deslocando-se para os meses de março a maio. A média do trimestre de máximas varia entre 118 mm/mês (Água Branca e Arco Verde) a 163 mm/mês em Paulo Afonso.

O trimestre de menores evapotranspirações potenciais vai de junho a agosto com média pouco superior aos 75 mm/mês. A exceção corresponde novamente ao posto de Pão de Açúcar, onde o trimestre compreende o período entre agosto a outubro, com uma média igual a 87,5 mm/mês, superior à média da região.

### 3.1.1.9 Evapotranspiração Real

A evapotranspiração real representa o total de perda de água observada por efeito da evaporação e/ou transpiração de uma superfície vegetada, nas condições atmosféricas e de umidade do solo imperantes.

A variável em questão depende, além das condições climáticas, da condição de umidade do solo, e portanto da sua capacidade de armazenamento máximo. A condição de umidade do solo é representada pela variável Armazenamento ( $ARMZ_i$ ).

A condição de umidade do solo depende fundamentalmente da marcha anual das precipitações e da evapotranspiração potencial, como medida do poder evaporante da atmosfera. Deste modo, a evapotranspiração real foi calculada a partir das seguintes considerações:

- Se os níveis de precipitação no mês  $i$  ( $PRECIP_i$ ) forem maior que aqueles atingidos pela evapotranspiração potencial no mês  $i$  ( $ETP_i$ ), assume-se que a evapotranspiração real no mês  $i$  ( $ETR_i$ ) seja igual a potencial, caso contrário, ela será igual a diferença entre os níveis de precipitação e a variação do armazenamento do solo no mês  $i$  ( $VAR\_ARM_i$ ). A variação do armazenamento é calculada como:

$$\text{VAR\_ARM}_i = ARM_i - ARM_{i-1}$$

O cálculo da variação do armazenamento apoia-se no conceito de circularidade amostral, ou seja, admite-se que o armazenamento do mês anterior a janeiro seja o de dezembro. Isto é particularmente válido, uma vez que o balanço climático é calculado através das médias mensais.

- O armazenamento de água do solo no mês  $i$  ( $ARM_i$ ), é estimado a partir da sua capacidade de armazenamento máximo ( $ARMZ\_MÁX$ ), da variação do armazenamento no mês  $i$  ( $VAR\_ARMAZ_i$ ), da precipitação e da evapotranspiração potencial mensal, segundo a seguinte relação:
  - Se  $PRECIP_i - ETP_i \leq 0$ , então  
 ...  $ARM_i = ARMZ\_MÁX \times (NEG\_ACUM_i / ARMZ\_MÁX)$ ,  
 caso contrário
  - se  $ARM_{i-1} + (PRECIP_i - ETP_i) \leq ARMZ\_MÁX$ , então  
 ...  $ARM_i = ARM_{i-1} + (PRECIP_i - ETP_i)$ ,  
 ... senão,  $ARM_i = ARMZ\_MÁX$ .
- O fator negativo acumulado ( $NEG.ACUM_i$ ) é estimado, como se segue:
  - Se  $PRECIP_i - ETP_i \leq 0$ , então  
 ...  $NEG\_ACUM_i = NEG\_ACUM_{i-1} + (PRECIP_i - ETP_i)$ ,

caso contrário,

$$\dots \text{NEG.ACUMi} = \text{ARMZ\_MÁX} \times \text{Ln} (\text{ARMi} + \text{VAR\_ARMAZi}/\text{ARMZ\_MÁX}).$$

Os valores médios da evapotranspiração real anual são idênticos aos respectivos valores de precipitação em três das seis estações climatológicas analisadas (Paulo Afonso, Pão de Açúcar e Arco Verde). Nestes três casos, a evapotranspiração real fica em torno de 40% a 60% da evapotranspiração potencial.

No caso de Paulo Afonso, a evapotranspiração real e a precipitação são idênticas ao longo dos 12 meses do ano, mostrando a severidade do clima semi-árido nesta porção da área em estudo.

#### 3.1.1.10 Déficit Hídrico

Na área em estudo o déficit hídrico é em geral alto, com valores acima dos 450 mm/ano, porém, observa-se uma elevada variação nos microclimas de elevação. Os valores extremos correspondem às estações de Água Branca e Pão de Açúcar com 268 mm/ano e 958 mm/ano, respectivamente.

A estação de Paulo Afonso é a única com dados não nulos ao longo de todo o ano. Próximo deste comportamento encontra-se a estação de Pão de Açúcar, com déficit nulo no mês de setembro.

As outras quatro estações apresentam déficit nulo, como mínimo, nos meses de junho e julho.

O máximo déficit mensal corresponde à estação Pão de Açúcar, cujo valor fica em volta dos 146 mm/mês no mês de março.

#### 3.1.1.11 Excedente Hídrico

Nas estações climatológicas de Paulo Afonso, Pão de Açúcar e Arco Verde não há excedente hídrico ao longo do ano. Nas outras estações o excedente hídrico ocorre principalmente nos meses de junho e julho. Na estação de Água Branca, onde a precipitação é maior e a temperatura média menor, o período com excedentes não nulos estende-se desde maio a julho. Em Propriá, devido à elevada precipitação média anual, o excedente hídrico apresenta valores maiores que zero no período de abril a agosto.

O maior excedente hídrico anual acontece na estação de Água Branca, com 174 mm/ano.

#### 3.1.1.12 Classificação Climática

- Classificação Climática de Köppen

Esta classificação define cinco grupos climáticos que são divididos em função da distribuição sazonal da precipitação e em características da temperatura.

A classificação climática de Köppen é a mais popular, apesar das críticas metodológicas. A falta de uma classe sub-úmida é uma das maiores limitações do método, transformando as faixas de transição (como a Zona do Agreste Nordeste) em linhas de posicionamento geográfico impreciso e fortemente condicionadas pela disponibilidade de dados.

Segundo Köppen, os climas ao longo do planeta são:

- a) Climas tropicais chuvosos;
- b) Climas secos;
- c) Climas temperados chuvosos e moderadamente quentes;
- d) Climas frios com neve e florestas;
- e) Climas polares;

Aos cinco climas definidos acrescenta-se uma classe climática, a das terras altas, não diferenciada, sendo representada pela letra H.

Dos tipos Climáticos do Nordeste, segundo esta classificação, apenas o Semi-Árido é constatado na região. O clima semi-árido apresenta-se nas variantes descritas a seguir:

- Clima Semi-Árido (BWhi): Estação seca no inverno, com evapotranspiração potencial média anual maior que a precipitação média anual, temperaturas sempre superiores aos 18°C e amplitude térmica mensal menor que 5°C. A este tipo climático pertence a estação de Paulo Afonso.
- Clima Semi-Árido (BShi): Estação seca de verão quente, com evapotranspiração potencial média anual maior que a precipitação média anual, temperatura média anual superior a 18°C e amplitude térmica mensal menor que 5°C. não existe excedente de água, por isto nenhum rio perene nasce neste clima. A este tipo climático pertencem as estações de Água Branca, Arco Verde, Palmeira dos Índios e Propriá.
- Clima Semi-Árido (BSh): Estação seca de verão quente, com evapotranspiração potencial média anual maior que a precipitação média anual, temperatura média anual superior a 18°C e amplitude térmica mensal maior que 5°C. não existe excedente de água, por isto nenhum rio perene nasce neste clima. A este tipo climático pertence a estação de Pão de Açúcar.

- Classificação Climática de Thornthwaite

O método anterior baseia-se exclusivamente numa relação entre temperatura e precipitação, razão pela qual não tem condições de definir o tipo de vegetação. Thornthwaite desenvolveu uma classificação climática em função da temperatura, precipitação e evaporação. A introdução da evaporação permite uma definição mais precisa da vegetação, pois ela é um forte condicionante da flora.

O método de Thornthwaite baseia-se em dois índices calculados com base em dados mensais, quais são:

ÍNDICE(P-E): expressa a diferença entre a precipitação e a evaporação, com maior importância quando as temperaturas são elevadas. A expressão proposta para sua estimativa é a seguinte:

$$INDICE(P - E) = 115 \sum_{i=1}^{12} \left( \frac{P_i}{T_i - 10} \right)^{10/9}$$

ÍNDICE(T-E): expressa a diferença entre a temperatura e a evaporação, e tem maior importância em climas frios. A expressão proposta por Thornthwaite para esse índice expõe-se a seguir:

$$INDICE(T - E) = \sum_{i=1}^{12} \left( \frac{T_i - 32}{4} \right)$$

onde:

Pi: precipitação média mensal, em polegadas, e

Ti: temperatura média mensal, em ° F

Em função dos valores obtidos através dos índices anteriores, classifica-se o clima conforme apresentado no **Quadro 3.12**.

**QUADRO 3.12 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE**

CLASSE	VEGETAÇÃO	ÍNDICE (p-e)	CLASSE	ÍNDICE (t-e)
Muito úmida	Floresta tropical	(≥128)	Megatérmico	(≥128)
Úmida	Floresta úmida	(128;64]	Mesotérmico	(128;64]
Subúmida	Cerrado	(64;32]	Microtérmico	(64;32]
Semi-árida	Estepe	(32;16]	Taiga	(32;16]
Árida	Desertos	(< 16)	Tundra	(16;1)

O índice ÍNDICE (P-E) ou índice de umidade, apresenta valores entre 18,5 (Paulo Afonso) e 39,7 (Propriá). O clima dominante na região é o Semi-árido, com exceção de duas estações com clima Sub-úmido: Água Branca, por ser um micro-clima de serra e Propriá, por influência direta do regime de chuvas do litoral atlântico.

Segundo o ÍNDICE (T-E) ou índice térmico, a área de estudo é dominada pelo clima Megatérmico, como mostram as estações de Paulo Afonso, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Propriá. Nas estações de Água Branca e Arco Verde, o clima é Mesotérmico.

### 3.1.2 Geologia

O Projeto Sertão Alagoano está encravado na Região Interiorana do Estado de Alagoas, mais uma pequena porção na divisa Noroeste com o Estado de Pernambuco. Recobre uma área de 15.026,13 km<sup>2</sup>, onde 1.795,83 km<sup>2</sup> (12 % da área total) está situada no Estado de Pernambuco. Este trabalho de caracterização da geologia do Projeto divide-se em duas etapas: primeiro resume-se a coluna estratigráfica e geotectônica geral da área do Projeto. Em seguida se descreve cada litologia aflorante, suas características geotectônicas e de recursos minerais relevantes, na zona de influência do Projeto.

O Estado de Alagoas, com uma superfície aproximada de 27.933 km<sup>2</sup>, acha-se compartimentado em duas regiões geologicamente distintas:

- Região Costeira. Encontra-se praticamente fora da área do Projeto. Nesta região predominam os depósitos sedimentares, abrangendo toda a Zona da Mata, que se estende ao longo do litoral, numa faixa mais ou menos paralela à linha de costa, com largura média em torno de 40 km, constituindo a Bacia Sergipe-Alagoas;

- b) Região Interiorana. É a unidade que recobre toda a área do Projeto e compreende uma pequena parte da Zona da Mata, e todo o Agreste e Sertão. É constituída pelas unidades lito-estratigráficas pertencentes ao Complexo Precambriano do Nordeste do Brasil e por pequenas áreas de sedimentos constituintes da Bacia do Jatobá, presentes nas extremidades noroeste e sudeste da área do Projeto.

Do ponto de vista geotectônico, no Estado de Alagoas podem ser visualizadas duas das dez Províncias Estruturais reconhecidas no território brasileiro: A **Província Costeira e Margem Continental**, na qual se instalam as bacias sedimentares do Jatobá e Sergipe-Alagoas e a **Província Borborema**, que, por sua vez, inclui as unidades precambrianas relacionadas ao Maciço Pernambuco-Alagoas e ao Sistema de Dobramentos Sergipano.

Quanto aos recursos minerais, em todo o Estado merecem menção especial os bens minerais não metálicos, destacando-se em primeiro plano os grandes depósitos de salgema, seguindo-se a estes, os depósitos de amianto antofilítico, argila e calcários (sedimentar e metamórfico). Os recursos minerais energéticos, petróleo e gás, também merecem lugar de destaque, enquanto que entre os metálicos, apenas o minério de ferro tem representatividade, muito embora, estudos recentes efetuados pela DOCEGEO, tenham revelado boas perspectivas para a existência de jazimentos de minério de cobre.

Afora os bens minerais citados, são conhecidas ainda ocorrências de caulim, cianita, diatomita, grafita, materiais de construção (areia, pedreiras), ouro, pegmatitos mineralizados (feldspato, berilo, apatita, vermiculita), quartzo (róseo, leitoso e hialino), titânio (rutilo e ilmenita), turfa, vermiculita, etc.

Apresenta-se em anexo o “**Mapa Geológico**” do Projeto Sertão Alagoano.

#### 3.1.2.1 Estratigrafia e Geotectônica

O Estado de Alagoas segundo o conceito de "Províncias Estruturais Brasileiras" estabelecido por ALMEIDA et alii (1977), acha-se compartimentado em duas províncias distintas: Província Costeira e Margem Continental, e Província Borborema, cada uma delas caracterizando grandes regiões com feições estratigráficas, tectônicas, metamórficas e magmáticas diferentes, havendo, no entanto, entre elas muitas relações de dependências em sua evolução estrutural. Os conceitos lito e cronoestratigráficos, paleogeográficos, tectônicos/estruturais e econômicos sobre o segmento da Província Costeira e Margem Continental, presente no Estado, onde se encontram instaladas as bacias sedimentares do Jatobá e Sergipe-Alagoas são devidos principalmente à PETROBRÁS, que, na tentativa de identificar áreas favoráveis à prospecção de petróleo, desenvolveu pesquisas através de mapeamentos geológicos de detalhe na escala 1:50.000 (publicados em 1975 em convênio com o DNPM) e serviços de sondagens, cujos resultados são atualmente expressos nos importantes depósitos de petróleo e/ou gás e salgema conhecidos na Bacia Sergipe-Alagoas.

O esquema da coluna estratigráfica adotado neste trabalho é derivado e simplificado do quadro apresentado para as seqüências fanerozóica e precambriana do Mapa Geológico do Estado de Alagoas (DNPM, 1985). Segundo DNPM, o quadro da seqüência fanerozóica do Estado de Alagoas, foi calcado principalmente nas observações de SCHALLER (1969), ASMUS (1975 e

1982), ASMUS & PORTO (1971), ASMUS & CARVALHO (1978), ASMUS & GUAZELLI (1981), VIANA (1980) e ALMEIDA (1963), CORREIA (1965) e BARBOSA et alii (1970), os três últimos trabalhos relacionados à Bacia do Jatobá e os demais à Bacia Sergipe-Alagoas.

Com relação aos terrenos precambrianos, inclusos na faixa de domínio da Província Borborema, BRITO NEVES (1975), com base nas características lito-estratigráficas e estruturais apresentadas reconheceu no Estado duas grandes unidades; o Maciço Mediano Pernambucano/Alagoas e a Faixa de Dobramento Sergipana, mais conhecidas hoje como Maciço Pernambucano-Alagoas e Sistema de Dobramento Sergipano.

**QUADRO 3.13 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DE ALAGOAS - SEQUÊNCIA FANEROZÓICA**

FASES TECTÔNICAS	UNIDADE LITO-ESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	CRONO ESTRATIGRAFIA
Basculamento	Depósitos Quaternários	Aluviões, depósitos de pântanos e mangues, dunas, terraços, arenitos de praia, recifes de coral.	Quaternário
	Grupo Barreiras	Sedimentos areno argilosos variegados, fracamente consolidados	Terciário
	Formação Riachuelo?	Calcários silicificados com fósseis de amonóides, gastrópodes e bivalvos	
Reativação	Formação Muribeca (Membro Carmópolis)	Conglomerados com eventuais intercalações de folhelhos	Cretáceo Superior
	Formação Ponta Verde	Folhelhos cinza esverdeados com intercalações silto Arenosas	Cretáceo Inferior
	Formação Coqueiro Seco	Arenito arcossiano médio a grosseiro com intercalações de folhelhos cinza esverdeados, betuminosos.	
	Formação Morro do Chaves	Calcários e margas coquinóides com leitos de folhelhos intercalados em arenitos finos.	
	Formação Penêdo	Arenito fino a médio com intercalações de folhelhos, siltitos e calcários.	
	Formação Barra de Itiúba	Folhelhos verde oliva e negros, calcíferos com arenitos e calcários intercalados.	
	Formação Serraria	Arenitos médio a grosseiros, feldspáticos com madeira silicificada no topo e folhelhos na base.	Jurássico Superior
	Formação Bananeiras	Folhelhos e argilitos, contendo na base intercalações calcíferas que gradam para calcários avermelhados.	

**QUADRO 3.14 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DE ALAGOAS - SEQUÊNCIA FANEROZÓICA**

FASES TECTÔNICAS	UNIDADE LITO-ESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	CRONO ESTRATIGRAFIA
Estabilização	Formação Acararé	Arenitos médios a grosseiros, intercalados com folhelhos e calcários associados a sílex.	Permiano
	Formação Batinga	Conglomerados, arenitos grosseiros e calcários laminados.	Carbonífero
	Formação Inajá	Arenitos finos, folhelhos, siltitos e lâminas de calcário e marga.	Devoniano
	Formação Tacaratu	Arenito grosseiro, com leitos de conglomerado.	Siluriano



**QUADRO 3.15 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DE ALAGOAS - SEQUÊNCIA PRECAMBRIANA**

<b>DOMÍNIO GEOTECTÔNICO</b>	<b>UNIDADE LITO-ESTRATIGRÁFICA</b>	<b>LITOLOGIA</b>	<b>CRONO-ESTRATIGRAFIA</b>
<b>Maciço Pernambuco/Alagoas</b>	Rochas Porfiroblásticas	Sienitos, quartzo-dioritos, monzonitos, hornblenda granito gnaisses, granito.	<b>Proterozóico</b>
	Agmatitos	Agmatitos com neossoma granitóide do tipo Mata Grande e paleossoma de rochas básicas do Complexo Canindé.	
<b>Maciço Pernambuco/Alagoas</b>	Granitóides tipos Mata Grande e Águas Belas	Granitos leucocráticos Sienitos, quartzo sienitos, piroxênio granitos, etc.	
	Granitóides tipos Glória e Caribas.	Biotita granitos, Granito a duas micas, com fluorita, topázio e granada.	
<b>Sistema Sergipano</b>	Complexo Canindé	Metagabros, leucogabros, etc e rochas ultrabásicas (serpentinitos, antofilitos, etc).	
<b>Sistema Sergipano</b>	Unidades Batalha e Araticum Indivisas	Gnaisses quartzo-fldspáticos e micaxistos granatíferos, com níveis de metacarbonatos anfíbolitos, calcossilicática, etc.	
	Unidade Gentileza	Diabásios, basaltos, anfíbolitos e rochas vulcânicas xistificadas.	
	Unidade Timbaúba	Gnaisses quartzo-fldspáticos Com intercalações de micaxistos granatíferos anfíbolitos e lentes de quartzitos. Quartzito na base e metacarbonato no topo.	
	Unidade Porto da Folha	Micaxisto Granatífero predominante e gnaiss quartzo feldspático.	
<b>Maciço Pernambuco/Alagoas</b>	Formação Santa Cruz	Quartzitos puros, quartzitos micáceos e quartzitos ferríferos.	
	Complexo Gnáissico/Migmatítico	Gnaisses bandados e migmatitos (arteritos e agmatitos) com níveis de metacarbonatos.	
	Complexo Migmatítico-granulítico	Migmatitos (diatexitos e metatexitos) e granitos.	
<b>Sistema Sergipano</b>	Grupo Girau (Complexo Granulítico)	Granulitos, gnaisses granulíticos e gnaisses migmatíticos.	<b>Arqueano</b>

Em que pese as proposições feitas pelos diversos autores que tem estudado o Precambriano em diferentes épocas e regiões do Estado, os conceitos litoestratigráficos e geotectônicos aqui adotados (**Quadros 3.13 a 3.15**) estão fundamentados nas idéias apresentadas por LEITE (1977), SILVA FILHO et alii (1977 e 1979), COSTA et alii (1980) e BRITO NEVES (1975), para citar apenas os principais autores.

### 3.1.2.2 Províncias Estruturais

#### a) Província Borborema

Com uma superfície aproximada de 380.000 km<sup>2</sup>, englobando grandes porções dos estados nordestinos, notadamente de Sergipe ao Ceará, esta província, que segundo ALMEIDA et alii (1977) coincide com a Região de Dobramento Nordeste, desenvolvida durante o Ciclo Brasileiro, encontra-se confinada ao sul pela Província São Francisco, a oeste pela Província Parnaíba e ao norte e leste pela Província Costeira e Margem Continental.

Apoiando-se nas observações de BRITO NEVES (1975), ALMEIDA et alii (op. cit.) que individualizaram, dentro da província cinco unidades geotectônicas, cada uma delas mostrando comportamentos lito estratigráficos e estruturais próprios. A essas unidades aplicaram as denominações de: Maciços Medianos, Zonas Geoanticlinais e Áreas Remobilizadas do Embasamento; Região de Dobramentos Nordeste; Bacias Molássicas do Ciclo Brasileiro; Coberturas Sedimentares do Ciclo Brasileiro e Coberturas Sedimentares do Fanerozoico. Das quais apenas as duas primeiras e a última se fazem presentes no Estado de Alagoas, representadas, respectivamente pelo Maciço Pernambuco Alagoas pelo Sistema de Dobramentos Sergipano e por pequenas áreas de sedimentos paleozóicos da Formação Tacaratú, aflorantes na região do Olho D' Água do Casado.

#### – Maciço Pernambuco-Alagoas

Também conhecido como Batólito Pernambuco-Alagoas (SCHALLER, 1969), Maciço de Itaíba (SANTOS, 1971), Área Cratogênica Pernambuco-Alagoas (MELLO et alii, 1977), o Maciço Pernambuco-Alagoas (BRITO NEVES, 1975) apresenta uma forma aproximadamente triangular com estrangulamentos e protuberâncias laterais, tendo sua base aproximadamente entre Recife e Maceió, daí se estendendo no sentido E-W até a região oeste do Estado de Pernambuco (ao sul de Parnamirim) onde é interrompido pelos metassedimentos que constituem o Sistema de Dobramento Riacho do Pontal, apresentando aí sua terminação mais aguda. Seu limite setentrional é marcado, em parte pelo sistema de falhas do Lineamento Pernambuco e na totalidade pelos contatos com os metamorfitos das faixas de dobramentos brasileiros, de natureza variável. Ao sul é delimitado pelo Sistema de Dobramentos Sergipano e a leste pela Província Costeira.

Na faixa de domínio deste maciço, em território pernambucano e alagoano é possível se distinguir três seqüências litoestratigráficas: a seqüência do embasamento, representada pelos complexos Migmatítico-Granítico (Pmi/gr) e Gnáissico-Migmatítico (Pgn); a seqüência magmática ácida tardi e postectônica, incluindo os granitóides tipos Mata Grande (Pmg), Águas Belas (Pab), Caribas (Pcb) e Glória (Pgo) e a seqüência constituída pelas rochas porfiroblásticas (Pp) e agmatitos (Pag).

## – Sistema de Dobramentos Sergipano

A designação atual de Sistema de Dobramento Sergipano deve substituir as designações anteriores de "Geossinclinal de Sergipe" (HUMPHREY & ALLARD, 1962), Geossinclinal de Propriá (HUMPHREY & ALLARD, 1969) e Faixa Sergipana (BRITO NEVES, 1975). Essa importante unidade geotectônica se estende desde as costas de Sergipe e Alagoas, onde atinge uma largura de 190 km, seguindo daí, adelgaçando-se gradativamente, até o sul de Curaçá, no norte da Bahia. Seu eixo estrutura-se na direção WNW-ESE (SE-AL) para NW-SE (BA), perfazendo extensão mínima de 400 km e uma superfície da ordem de 45.000 km<sup>2</sup>.

Geotectonicamente localiza-se a nordeste do Cratão de São Francisco, constituindo uma faixa dobrada entre este e o maciço Pernambuco-Alagoas. Apresenta um acunhamento bastante nítido e brusco na parte mais ocidental, entre rochas mais antigas do craton, ao sul, e do maciço, ao norte.

HUMPHREY & ALLARD em 1969 (in BRITO NEVES, 1975), reconheceram uma unidade geotectônica equivalente no continente africano, onde a Série Ndjolé, no Gabão, se identificaria litológica e estruturalmente com o Sistema Sergipano. Segundo CORDANI (1973, in BRITO NEVES, op. cit.), a correspondência estratigráfica seria com faixas de dobramentos situadas nos Camarões, mais a norte.

No território alagoano, na área de domínio deste sistema distinguem-se três seqüências litoestratigráficas: a seqüência do embasamento, representada pelo Grupo Girau (Agr) de idade arqueana; a seqüência metavulcano-sedimentar Grupo Macururé, incluindo a Formação Santa Cruz) (Psc), Unidade Porto da Folha (Ppf), Unidade Timbaúba (P tb), Unidades Batalha e Araticum indivisas (Pebt/at) e Unidade Gentileza (Pgz); e a seqüência magmática básica/ultrabásica pré-tectônica, Complexo do Canindé (Pb/ub).

## b) Província Costeira

Representante da seqüência fanerozóica relacionada ao segmento alagoano da Província Costeira (ALMEIDA et alii, 1977), são encontrados nas bacias do Jatobá e Sergipe-Alagoas, estando a primeira localizada, na sua maior parte, dentro do Estado de Pernambuco, cobrindo apenas uma pequena porção na extremidade NW de Alagoas, incluindo aí os sedimentos paleozóicos do Grupo Jatobá. A Bacia Sergipe-Alagoas, por sua vez, se estende por toda a faixa costeira daqueles dois Estados, encerrando os sedimentos paleo-mesozóicos do Grupo Baixo São Francisco e mesozóicos da Formação Muribeca. Capeando as unidades sedimentares presentes na Bacia Sergipe-Alagoas ou repousando diretamente sobre o embasamento pré-cambriano ocorrem os sedimento correlatos do Grupo Barreiras, de idade Tercio-Quaternária.

## – Bacia do Jatobá

Cobrindo uma superfície de aproximadamente 6.000 km<sup>2</sup>, a Bacia do Jatobá localiza-se nas porções centro-sul e noroeste dos Estados de Pernambuco e Alagoas, respectivamente, apresentando uma forma aproximada elíptica, cujo eixo maior se alonga na direção **ENE** por cerca de 155 km.

Estruturalmente corresponde a um meio "graben" alongado na direção E 700 W (CORREIA, 1965), limitado ao norte pela falha de Ibimirim e ao sul e noroeste pelas rochas precambrianas. A sul-sudoeste é separada da Bacia do Tucano, pelo arco tectônico do São Francisco, sendo o rio homônimo o seu limite geográfico.

Na sequência estratigráfica representativa da bacia, encontram-se presentes as unidades paleomesozóicas com idade que variam desde o Siluriano até o Cretáceo Inferior, aflorando, no Estado de Alagoas, apenas os sedimentos constituintes das formações Tacaratú (SDT) e Inajá (Di), ambas pertencentes à seção inferior do Grupo Jatobá e datadas, respectivamente, do Siluro-Devoniano e Devoniano, enquanto que no estado de Pernambuco as formações Marizal e São Sebastião, os Grupos Ilhas e Candeias e as formações Serraria, Bananeiras Sergi e Aliança.

– Bacia Sergipe-Alagoas

Segundo BRITO NEVES (1983), a porção emersa desta bacia se estende por uma área de 12.000 km<sup>2</sup>, constituindo uma faixa de direção nordeste com 300 km de extensão e largura bastante variável e que se alonga desde a Falha de Itaporanga d' Ajuda, em Sergipe até o Alto Maragogi-Barreiros nos Estados de Alagoas e Pernambuco. Ainda de acordo com aquele autor *"constitui a porção norte do domínio sedimentar Atlântico Central (MELO, 1982) da Província Costeira de ALMEIDA et alii (1977), cuja classificação moderna é de um tipo rift evoluindo para pull apârt, consoante PORTO & SZATMARI, 1982"*.

As unidades lito-estratigráficas fanerozóicas presentes nesta bacia, relacionadas ao Grupo Baixo São Francisco, Formação Muribeca e Grupo Sergipe, refletem com fidelidade, de acordo com BRITO NEVES (op. cit.), *"todos os estágios tectônicos e respectivas fases deposicionais que soem participar de um processo de deriva, continental, em margem positiva"*.

Desta maneira podem ser destacados inicialmente os depósitos intracratônicos permocarboníferos, (Formações Aracaré e Batinga), de antigas bacias do Continente Gondwana, anteriores às fases acima referidas.

As formações Bananeiras e Serraria (Jurássico Superior), que, juntamente com as formações Batinga (Carbonífero), Aracaré e Candeiro (Permiano) compõem o Subgrupo Igreja Nova (SCHALLER, 1969), representam o estágio "prérift". Aquelas duas formações foram depositadas numa depressão intra-domos, a Depressão Afro-Brasileira de PONTE e outros (in ASMUS & GUAZZELLI, 1981), resultante do soerguimento crustal desenvolvido no final da fase de estabilização tectônica da plataforma brasileira.

As unidades lito-estratigráficas representantes do estágio "rift-valley" foram agrupadas por SCHALLER (op. cit.) no Subgrupo Coruripe, que é, por sua vez, constituído pelas formações Barra de Itiuba, Penedo, Rio Pitanga, Morro dos Chaves, Coqueiro Seco e Ponta Verde, todas datadas do Cretáceo Inferior e depositadas durante uma fase de intensa atividade tectônica.

Ainda no Cretáceo Inferior (Aptiano), durante uma fase de quiescência tectônica, se deu a primeira invasão de água salgada na bacia, proporcionando, em condições de restrições, a deposição das espessas camadas evaporíticas presentes na Formação Muribeca, características do estágio Proto-oceânico ou evaporítico.

No fim daquele período, mais precisamente, no Albiano, verificou-se provavelmente a ruptura da crosta oceânica, implantando-se agora as condições marinhas francas que caracterizam o estágio oceânico.

O registro lito-estratigráfico deste estágio, na bacia em questão, estende-se desde o Albiano até o Eoceno, sendo representado pelas Formações Riachuelo, Continguiaba e Piaçabuçu, reunidas por SCHALLER (op. cit.) no Grupo Sergipe.



Na porção alagoana da bacia, somente foram reconhecidos representantes deste grupo em subsuperfície, entretanto, MUNIZ et alii (1976), faz referências a uma ocorrência de sedimentos tipicamente marinhos, restrita a localidade de Tapera, no Município de Marechal Deodoro, e que, segundo eles, tratam-se de sedimentos de natureza silicosa, constituído, na sua grande maioria, de nódulos, cilindros e outros tipos morfológicos comuns aos "cherts". Aparecem ainda estruturas oolíticas originalmente calcárias, preservadas nestes sedimentos.

Baseando-se na presença de cefalópodes do gênero *Acanthohoplites* e *Lyelliceras* e no caráter oolítico preservado em muitas amostras, os citados autores datam-nos do Albiano Inferior e correlacionam-os à Facies Maruim, que corresponde, por sua vez, à porção superior da Formação Riachuelo.

No fim do Terciário e início do Quaternário, já separados os continentes Africano e Sul-americano, num ambiente continental foram depositados os sedimentos correlativos do Grupo Barreiras.

Finalmente os intensos processos erosivos propiciaram e ainda propiciam a acumulação dos depósitos quaternários fluviais, eólicos, fluvio-lacustres, fluvio-marinhos e marinhos.

### 3.1.2.3 As Litologias na Área de Influência do Projeto

No Estado de Alagoas a área de influência do Projeto do Canal Principal, está compreendida entre as BR-316 e AL-220, se estendendo de oeste para leste, partindo de cerca de 15 km a montante da Barragem de Paulo Afonso. A partir deste ponto, ainda no Estado de Pernambuco são as seguintes as litologias atravessadas pelo Canal e suas ramificações, áreas irrigáveis e de agricultura de sequeiro projetadas.

Partindo-se das proximidades de Jatobá, no Estado de Pernambuco para Glória e Delmiro Gouveia, já no Estado de Alagoas, o canal atravessa inicialmente os granitóides do Tipo Mata Grande que são granitos leucocráticos, róseos e cremes de granulação fina a média, contendo lentes de meta-carbonatos (mc) e calco-hornfels (ch).

Passando para o Estado de Alagoas o canal alcança rochas do tipo, Agmatitos (Pag); são migmatitos com estrutura agmatítica, onde a neossoma é um granitóide petrograficamente semelhante ao Granitóide Tipo Mata Grande e o paleossoma é composto de rochas básicas (anfíbolitos, epidioritos e quartzodioritos); metabásicas (mb) e metacarbonatos (mc). De Delmiro Gouveia segue para Tinguí, onde se encontra uma área de Projeto de Sequeiro denominada Delmiro Gouveia, na região do Riacho do Talhado, onde ocorrem as seguintes litologias: Complexo Migmatítico-granítico (Pmi), diatexitos predominantes com estruturas "schlieren" e nebulítica; metatexitos com estrutura estromática (mi); hornblenda biolita-granito porfiróide (grp); biotita-granito (grb); granitos e granodioritos (gr/gd). Na área projetada para agricultura de sequeiro, ocorrem granitóides do tipo Águas Belas (Pab): hornblenda-granito, piroxênio-granito, quartzo-sienito e sienito, este, algumas vezes, encerrando lentes de metacarbonatos (mc). Ao sul desta área de sequeiro, encontra-se outra área irrigável denominada de Olho D'Águinha, onde ocorrem rochas sedimentares da Bacia do Jatobá, Grupo Jatobá, Formação Tacaratu (SDt) composta de arenito cinza esbranquiçado e avermelhado, grosseiro, contendo leitos de conglomerados com seixos de granito e micaxisto.

Seguindo para leste, o canal projeta-se sobre rochas granitóides do tipo Águas Belas: hornblenda-granito, piroxênio-granito, quartzo-sienito e sienito, este, algumas vezes encerrando lentes de metacarbonatos (mc). Complexo Migmatítico-granítico (Pmi): diatexitos predominantes com estruturas "schlieren" e nebulítica; metatexitos com estrutura estromática (mi); hornblenda biolita-granito porfiróide (grp); biotita-granito (grb); granitos e granodioritos (gr/gd) e rochas do Complexo Migmatítico-granítico (Pgrb), biotita granitos. Ao norte desta zona do canal ocorrem duas áreas de sequeiro e irrigável denominadas Capiá e Ouro Branco, onde ocorrem rochas do Complexo Gnaissico-migmatítico (Pgn); gnaisses bandados e migmatitos nebulíticos, agmatíticos e arteríticos, contendo intercalações de metacarbonatos (mc) e Granitóides do Tipo Caraíbas (Pcb), muscovita biotita-granito, frequentemente com xenólitos de micaxisto granatífero, fluorita, topázio e granada, apresentam-se na sua composição como minerais acessórios.

Continuando para leste o canal chega ao Município de Santana do Ipanema onde ao sul, se encontra uma grande área de sequeiro/irrigável denominada de Riacho Grande. Aí ocorre em maior extensão rochas do Complexo Migmatítico-granítico (Pgrp) mais precisamente hornblenda biotita-granito porfiróide e em menor proporção biotita-granitos (Pgrb). O canal segue para leste sobre rochas do Complexo Migmatítico-granítico (Pgrp), passando nas proximidades das sedes municipais de Dois Riachos e Cacimbinha.

Ao sul de Dois Riachos, seguindo-se os rios Ipanema e Traipu rumo sul, encontram-se as áreas de sequeiro Batalha e Major Isidoro, onde ocorrem as seguintes litologias do Complexo Metavulcano-sedimentar denominado Grupo Macururé dividido em três Unidades: Unidades Batalha e Araticum Indivisas (Pbt/at) onde se encontram: gnaisses quartzo-feldspáticos e micaxistos granatíferos, com intercalações de anfíbolitos, metacarbonatos metacarbonatitos calcossilicáticas, migmatitos aneríticos e níveis de hematita-quartzitos. Unidade Porto da Folha (Ppf): micaxistos granatíferos predominantes e gnaisses quartzo-feldspáticos e a Unidade Timbaúba (Ptb): gnaisses quartzo-feldspáticos predominantes com intercalações de micaxistos granatíferos, lentes e camadas de quartzitos (q) na base e intercaladas na sequência. No topo ocorre uma camada de metacarbonatos (mc).

O canal segue o seu curso para leste até Palmeira dos Índios, passando pelas seguintes litologias: Unidades Batalha e Araticum Indivisas (Pbt/at): gnaisses quartzo-feldspáticos e micaxistos granatíferos, com intercalações de anfíbolitos, metacarbonatos, metacarbonatitos calcossilicáticas, migmatitos aneríticos e níveis de hematita-quartzitos; Granitóides do Tipo Mata Grande (Pmg): granitos leucocráticos róseos a creme de granulação fina à média, contendo lentes de metacarbonatos (mc) e calco-hornfels (ch). Formação Santa Cruz (Psc): quartzitos puros, quartzitos feldspáticos e quartzitos ferruginosos e o Complexo Gnaissico-migmatítico (Pgn): gnaisses bandados e migmatitos nebulíticos, agmatíticos e arteríticos, contendo intercalações de metacarbonatos (mc).

Nas proximidades de Palmeira dos Índios o canal se volta diretamente para sul em direção a Igaci ainda sobre rochas do Complexo Gnaissico-migmatítico.

Em Igaci, o canal atravessa uma grande área de Projeto irrigação/sequeiro denominado Arapiraca, onde ocorrem as seguintes litologias em direção ao sul. Formação Santa Cruz (Psc): quartzitos puros, quartzitos feldspáticos e quartzitos ferruginosos; Complexo Gnaissico-migmatítico (Pgn): gnaisses bandados e migmatitos nebulíticos agmatíticos e arteríticos, contendo intercalações de metacarbonatos (mc). Grupo Girau: granulitos frequentemente associados a rochas básicas e kinzigitos, gnaisses granulíticos e gnaisses migmatíticos. Unidades

Batalha e Araticum Indivisas (Pbt/at): gnaisses quartzo-feldspáticos e micaxistos granatíferos, com intercalações de anfibolitos, metacarbonatos metacarbonatitos calcossilicáticas, migmatitos aneríticos e níveis de hematita-quartzitos. Unidade Porto da Folha (Ppf): micaxistos granatíferos predominantes e gnaisses quartzo-feldspáticos e o Grupo Barreiras (Tqb): sedimentos sub-horizontais, fracamente consolidados e coloração variegada, constituídos de arenitos com matriz argilosa e intercalações de argilas e siltitos argilosos, que recobrem pequenas áreas próximas à sede do município de Arapiraca.

#### 3.1.2.4 Caracterização dos Recursos Minerais da Área do Projeto

Em decorrência dos inexpressivos investimentos efetuados em pesquisa mineral e prospecção de jazidas (DNPM, 1985), o Estado de Alagoas ressentiu-se de participação modesta na produção mineral do Brasil. Exclusiva a produção de petróleo e gás natural, Alagoas contribuiu com apenas 0,43% da mencionada produção.

Devido ao seu poder de integração, não se desconhece o efeito multiplicador e germinativo das minas e das jazidas minerais nas economias das nações e dos estados. A implantação de indústrias em regiões retoma a criação de empregos, o aumento na geração da renda interna, a obtenção de divisas mediante exportação e a independência sazonal de suas atividades tornam aconselhável o incremento dos trabalhos de geologia e de mineração, especialmente nos estados nordestinos.

Após a instituição do Fundo de Minérios de Alagoas, em 1976, administrado inicialmente pela CODEAL e posteriormente pela EDRN-AL (após 1979), ambas entidades com a responsabilidade de gerir os recursos do Imposto Único Sobre Minerais (IUM) objetivando o desenvolvimento do setor mineral, houve um notável incremento na produção mineral estadual, refletida pela arrecadação da cota-parte do IUM (70%), conforme é visto no **Quadro 3.16**, seguinte.

**QUADRO 3.16 - COMPARATIVO DA ARRECADAÇÃO DA COTA. PARTE ESTADUAL DO IMPOSTO ÚNICO SOBRE MINERAIS. EXERCÍCIOS 1975-1983 – ALAGOAS.**

ANOS	ARRECADAÇÃO (CR 1.000,00)	EVOLUÇÃO (%)
1975	1.588	52,25
1976	2.152	35,52
1977	3.407	58,32
1978	8.883	160,73
1979	14.697	6545
1980	17.867	21,57
1981	54.230	203,52
1982	111.476	105,56
1983	217.637	95,23

*Obs. : Como esclarecimento, adiante-se que o IUM corresponde a alíquota de, em geral, 15% sobre o valor do preço do produto mineral no momento da ocorrência do fato gerador. Do total do imposto arrecadado, 70% destina-se ao Estado, 20% ao Município e 10% à União.*

Dispondo de parte desses recursos, após 1976 CODEAL e após 1979 a EDRN-AL, iniciaram os trabalhos específicos sobre geologia básica e sobre qualificação e quantificação de recursos minerais do Estado. Como resultado, conforme visto, houve incremento na produção mineral estadual constatado pelo aumento significativo do IUM arrecadado. E, por outro lado, surgiram

expectativas técnicas da existência de minérios até então insuspeitados de existirem no subsolo estadual, como, para ficar em um só metal, os indícios de cobre da região de Batalha-Belo Monte, de Piranhas-Pão de Açúcar e de Arapiraca.

Atualmente, o antigo IUM (Imposto Único Sobre Minerais) foi substituído pela CFEM (Compensação Financeira Sobre a Exploração de Recursos Minerais) estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1o, que é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. A Compensação Financeira é devida pelas mineradoras em decorrência da exploração de recursos minerais, para fins de aproveitamento econômico. As alíquotas aplicadas sobre o faturamento líquido para obtenção do valor da CFEM, variam de acordo com a substância mineral. Aplica-se a alíquota de 3% para: minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio. Aplica-se a alíquota de 2% para: ferro, fertilizante, carvão e demais substâncias. Aplica-se a alíquota de 0,2% para: pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres. Aplica-se a alíquota de 1% para: ouro. Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União (DNPM e IBAMA); 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral e 65% para o município produtor.

Segundo dados recentes publicados pelo DNPM (**Quadro 3.17**) a situação da exploração mineral no estado de Alagoas encontra-se em 200 lugar na lista dos maiores estados produtores de bens minerais.

**QUADRO 3.17 - SITUAÇÃO DA EXPLORAÇÃO MINERAL NOS ESTADOS DA FEDERAÇÃO - ARRECADADAÇÃO POR UF ( R\$1,00) - (VALORES HISTÓRICOS)**

Nº ORDEM	UF	ARRECADADAÇÃO		% CRESCIMENTO 2000/1999
		JANEIRO/SETEMBRO/99	JANEIRO/SETEMBRO/00	
1	MG *	30.926.944	43.194.503	40
2	PA *	24.279.209	27.176.876	12
3	GO*	2.759.577	4.793.364	74
4	SP*	3.696.992	4.281.065	16
5	SC*	1.940.567	3.422.938	76
6	AP	2.048.757	2.612.563	28
7	BA*	1.976.077	2.286.186	16
8	SE	1.633.806	2.028.144	24
9	RJ	775.791	1.771.371	128
10	RS	1.184.069	1.808.622	53
11	MS	742.993	918.580	24
12	AM*	845.595	848.433	0
13	PR	629.105	685.772	9
14	MT *	98.424	351.959	258
15	RO	461.701	591.833	28
16	PB	378.384	591.467	56
17	ES	133.172	314.090	136
18	PE	234.976	226.715	(4)
18	DF	105.572	188.110	78
19	CE	180.826	165.280	(9)
20	AL	138.157	142.735	3
21	TO *	60.997	95.418	56
22	PI	45.438	70.583	55
23	RN	58.853	45.504	(23)
24	MA	18.986	27.584	45
25	AC	3.318	4.722	42
26	RR	1.156	2.136	85
<b>TOTAL</b>		<b>75.359.442</b>	<b>98.646.552</b>	<b>31</b>

Fonte: CDEM/DIRIN Dados de janeiro a junho/00 (Banco de Dados do DNPM)  
 Dados de julho a setembro/00 (Relatório do B. Brasil)  
 (\*)Convênio/ DNPM e Secretaria Estadual de Fazenda

- Principais Recursos Minerais na Área do Projeto

- Ferro

De acordo com trabalhos executados pela **CODEAL** (1979) e pela **EDRN-AL** (1981), as principais ocorrências de minério de ferro no Estado de Alagoas, concentram-se preferencialmente nos municípios de Arapiraca, Batalha e Igaci. Ainda, de acordo com dezenas de análises disponíveis, apresentam teor de interesse econômico, e, em âmbito estadual, apresentam potencialidades em torno de dois milhões de toneladas. O **Quadro 3.18** sintetiza a qualificação e quantificação das principais ocorrências de minério de ferro do Estado, na área do Projeto.

**QUADRO 3.18 - OCORRÊNCIAS DE MINÉRIO DE FERRO EM ALAGOAS**

ÁREA	MUNICÍPIO	TEOR (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO)	RESERVA PROVÁVEL (Toneladas)
Serrote do Galvão	Batalha	49% -66%	400.000
Serrote das Lajes	Arapiraca	78% -80%	80.000
Cablocos	Igaci	78%- 80%	500.000

- Amianto

Na área do Projeto, existem várias ocorrências de amianto antofilítico, localizadas nos municípios de Jaramataia, Batalha, Traipu, Campo Grande, Girau do Ponciano, Belo Monte e São Brás. O principal depósito localiza-se em Campestre, município de Jaramataia, cuja reserva é de 2.700.000 toneladas de rocha amiantífera, com cerca de 3% de fibras recuperáveis. Das demais ocorrências, apenas a de Alagoinhas possui reserva avaliada, cerca de 12.400 m<sup>3</sup> de minério, e possibilidade de aproveitamento econômico.

Os corpos de amianto antofilítico da jazida de Campestre situam-se no interior de uma intrusão meta-ultrabásica pertencente a unidade Campestre (SIQUEIRA et alii, 1982). A gênese é ígnea-metamórfica, originando-se o amianto do metamorfismo regressivo, com alteração hidrotermal de partes do maciço meta-ultrabásico. As zonas de maior concentração de amianto são aquelas onde a anfibolitização, serpentinitização e talcificação foram mais intensas. Dentre essas alterações a anfibolitização apresenta maior importância prospectiva.

- Areia

A areia é produzida na área do Projeto objetivando-se seu uso imediato pela construção civil. Os principais produtores de areia da Região lavram-na, a partir dos aluviões fluviais. Destacam-se as produções de Arapiraca, Palmeira dos Índios e Batalha. O **Quadro 3.19**, com base em dados de 1982, mostra os principais municípios produtores.

**QUADRO 3.19 - PRINCIPAIS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE AREIA**

MUNICÍPIO	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> /ano)	VALOR (Cr\$ 1.00000)*
Arapiraca	18.000	5.500
Palmeira dos Índios	10.000	4.600
Batalha	10.000	2.500

\* Base: 1982



– Argila

Levando-se em consideração apenas as reservas dos depósitos em lavra, o Estado de Alagoas possui cerca de 37 milhões de toneladas medidas de argila, segundo dados do DNPM. O **Quadro 3.20** relaciona as principais unidades produtivas de cerâmica vermelha dentro da área do Projeto e os municípios onde estão localizadas.

**QUADRO 3.20 - PRINCIPAIS PRODUTORES DE CERÂMICA VERMELHA**

PRODUTOR	MUNICÍPIO
Cerâmica Wanderley	Palmeira dos Índios
Cerâmica São Miguel	S. Miguel dos Campos
Cerâmica Manguaba	Porto Calvo
Cerâmica Arapiraca	Arapiraca
Cerâmica São José	Boca da Mata

– Calcário

Os depósitos de calcário da área do Projeto estão divididos em dois grupos:

- Calcários do Precambriano (cristalinos, metamórficos ou mármore).
- Calcários do Cretáceo ou Terciário (sedimentares, utilizados na fabricação de cimento).

Os calcários sedimentares ocorrem como camadas intercaladas nas sequências cretácicas ou terciárias da Bacia Sedimentar Alagoas-Sergipe. Sua principal área de ocorrência são os vales da bacia do rio São Miguel, no município de São Miguel dos Campos. Entretanto, existem afloramentos de calcário sedimentar na área do Projeto Sertão de Alagoas em Porto Real do Colégio.

As reservas avaliadas de calcário cristalino na área do Projeto, segundo dados de trabalhos efetuados pela CODEAL (1978/ 1979), estão sintetizados no **Quadro 3.21**, a seguir. As análises químicas realizadas mostraram que esses calcários podem ser utilizados como corretivo de solos, para o fabrico de cal, como fundente metalúrgico, como refratários e, mais raramente, para a fabricação de cimento portland.

**QUADRO 3.21 - RESERVAS DE CALCÁRIOS CRISTALINOS**

MUNICÍPIOS	VOLUME DAS RESERVAS EM TONELADAS		
	PROFUNDIDADE ATÉ 5m	PROFUNDIDADE ATÉ 10 m	PROFUNDIDADE ATÉ 20m
Batalha	15.000.000	30.000.000	60.000.000
Belo Monte	2.600.000	5.200.000	10.400.000
Mata Grande	120.000.000	134.000.000	149.000.000
TOTAL	137.000.000	176.200.000	219.400.000

Fonte: CODEAL (1978/1979)

### 3.1.3 Geomorfologia

A área do Projeto Sertão Alagoano recobre 13.230 km<sup>2</sup> no Estado de Alagoas e 1.795,83 km<sup>2</sup> em Pernambuco, abrangendo cerca de 47% do Estado de Alagoas e está totalmente encravada na margem esquerda do rio São Francisco. Sob o ponto de vista geomorfológico (Brasil, 1983), cerca de 80% dessa superfície, situa-se em depressões interplanálticas e periféricas, que são terrenos aplanados com declividades médias inferiores a 10°, embora sejam pontilhados de elevações residuais. As demais topografias são representadas por tabuleiros, patamares mamelonizados e baixos planaltos e, se encontram nas partes oriental e noroeste do mapa, perfazendo cerca de 15% de sua área. Estreitas faixas de planícies situadas ao longo do rio São Francisco e seus afluentes representam cerca de 5% da área. A esses aspectos topográficos e morfológicos se sobrepõem processos morfodinâmicos específicos, resultantes da interação entre os elementos climáticos, geológicos e antrópicos que determinam as categorias de relevo. As propriedades intrínsecas dos atributos de cada uma das categorias condicionam os tipos de combinações ambientais entre relevo, água, solo e vegetação. Nelas, o gradiente do relevo orienta as variações de regimes hídricos e os tipos de escoamento e, consequentemente, as possibilidades de ocupação e de apropriação de áreas ou unidades geomorfológicas distintas.

Apresenta-se em anexo o “**Mapa Geomorfológico**” do Projeto Sertão Alagoano.

#### 3.1.3.1 Os Domínios Geomorfológicos

Os domínios geomorfológicos se caracterizam por semelhanças entre unidades que fundamentam seus agrupamentos em regiões. Estas constituem os mesocompartimentos fisiográficos estruturados de acordo com os condicionantes litoestruturais e climáticos e seus posicionamentos em relação ao mar e às bacias hidrográficas.

A área do Projeto contém seis dessas regiões: Planície do Rio São Francisco; Piemontes Inumados; Planalto da Bacia Tucano-Jatobá; Planalto da Borborema; e Baixo Planalto Pré Litorâneo. Essas regiões se aproximam por um conjunto de características decorrentes do parentesco geológico e formam três domínios morfoestruturais. Os domínios representam macrocompartimentos nos quais prevalecem grandes tipos e arranjos morfoestruturais, em escala continental.

Ocorrem na área de estudo três desses domínios que se constituem de unidades, onde predominam modelados resultantes da dissecação, da ablação ou dissolução de litologias de idades e constituições variadas. Suas denominações se aproximam das características morfológicas e morfogenéticas que identificam estilos litoestruturais e seus comportamentos em face dos processos de erosão. Tais domínios são definidos da maneira seguinte: 1) Domínio de Depósitos Sedimentares. É representado por planícies e tabuleiros formados de sedimentos predominantemente inconsolidados. As feições típicas refletem as deposições originais dos corpos de sedimentos acumulados em ambientes fluvial, eólico e coluvial, que marcam estágios da evolução geomorfológica mais recente. Encontram-se nos vales, nas planícies e nos piemontes de planaltos, caracterizando, na área do Projeto, duas regiões geomorfológicas distintas: A Planície do Rio São Francisco, onde ocorrem modelados de acumulação (Af) do tipo várzeas e terraços aluviais e os Piemontes Inumados onde ocorrem modelados de aplainamento (Pgi) e dissecação (D) tipo tabuleiros. 2) Domínio de Bacias e Coberturas Sedimentares. Engloba as unidades denominadas de Chapada do Toná e Serra Talhada (Pgi). São

morfologicamente reconhecidas pelos topos regulares que acompanham as disposições de camadas e reelaborados por processos de aplainamento; constituem tabuleiros, chapadas e mesas, limitados freqüentemente por escarpas controladas por traços estruturais.

A consistência dos materiais sedimentares favorece o desenvolvimento de fenômenos de movimentos de massa a partir dos sulcos estruturais e das escarpas limítrofes. 3) Domínio Maciços Remobilizados. Está representado na área do Projeto pelas regiões do Planalto da Borborema, Unidade Encostas orientais (D) e Baixo Planalto Pré-Litorâneo, Unidade Pediplano do Baixo São Francisco onde predominam modelados de aplainamento e dissecação. Essas Unidades caracterizam-se por formas resultantes da ablação e dissecação de blocos arqueados e deslocados sob o efeito de reativações tectônicas. A resistência das rochas, controlada pelo metamorfismo e pela granitização, reage influenciada pelos sistemas morfogenéticos e se reflete nas formas de dissecação homogênea ou diferencial. Esta ressalta os filões resistentes, as zonas de contatos e as massas intrusivas, destacando pontões, *inselbergs*; cristas e aprofundando sulcos nas zonas diaclasadas e fraturadas. Vestígios de topografias aplanadas são mantidos em posições protegidas em relação ao recuo da erosão dos cursos de água.

### 3.1.3.2 Morfogênese Atual da Área do Projeto

Os processos morfogenéticos se diferenciam em função do clima e da cobertura vegetal. As rochas se alteram diversificadamente e algumas delas guardam marcas de processos anteriores que hoje não funcionam mais. Assim é que em determinadas áreas do Projeto aparecem vestígios da atuação de processos desenvolvidos durante o Terciário aos quais se superpôs a morfogênese quaternária. Poucas são as indicações para se fazer uma diferenciação da morfogênese anterior e a atual. Nas descrições da morfologia da área de estudo são apresentadas algumas evidências da existência de formas de relevos herdadas de sistemas morfogenéticos diferentes dos atuais.

As condições climáticas atuais são responsáveis pela permanência de faixas decrescentes de umidade do litoral para o interior, as quais, influenciando no recobrimento vegetal, favorecem a diversificação dos processos morfogenéticos atuantes no modelado.

Às condições naturais acrescentam-se as influências antrópicas que, degradando o meio ambiente, acentuam a atuação dos processos e conseqüentemente perturbam a estabilidade dos ecossistemas.

Acompanhando a zonação climática típica do Nordeste, apresentam-se áreas que se diversificam em conseqüência dos processos morfogenéticos. Distinguem-se assim as áreas dominadas por clima semi-árido correspondendo ao sertão, onde predominam modelados decorrentes de processos morfogenéticos mecânicos.

Os extensos Pediplanos Sertanejo e Baixo São Francisco ocorrentes na área do Projeto, apresentam hoje condições morfogenéticas semelhantes àquelas em que foram gerados. Em quase toda a sua extensão estão sob o domínio de climas semi-áridos com médias anuais pluviométricas que variam entre 400 e 750 mm. Os processos morfogenéticos atuantes nestes pediplanos não dependem apenas do rigor da semi-aridez, mas também do papel desempenhado pelo recobrimento vegetal da Estepe (Caatinga). Neles, é comum a ocorrência de pavimentos detríticos, sob uma vegetação rala, que recobrem os planos fracamente inclinados sobre os quais são deixadas as marcas de um escoamento superficial difuso, propiciando o carreamento de materiais finos e a concentração de grosseiros o que contribui para o empobrecimento dos solos.

Na transição desses pediplanos para os planaltos são encontradas áreas onde a dissecação se reveste de maior importância tanto pela maior umidade como pela ocorrência de alterações mais espessas, pois a infiltração das águas das chuvas é quase que total. Estas áreas formam patamares onde são encontradas formações superficiais de encostas bem desenvolvidas que refletem o fenômeno de superimposição de morfogênese herdada e atual. Sobre estes patamares os solos são mais espessos, areno-argilosos e de cor laranja. A erosão atua através o escoamento concentrado elementar provocando o aparecimento de sulcos e ravinas nas encostas mais íngremes, onde também são observadas cicatrizes de deslizamento de massa propiciando a instabilidade dessas áreas.

Os planaltos funcionam como verdadeiros núcleos de precipitação cujos índices pluviométricos atingem 1.000 mm, favorecendo o aparecimento de faixas de climas subúmido e úmidos que propiciam a ocorrência de solos mais espessos sobre os quais desenvolveu-se a Savana (Cerrado).

Finalmente se destacam as áreas onde predominam os processos de acumulação que formam aluviões terraços e várzeas, que ocorrem nos vales mais importantes e ao longo do rio São Francisco e seus afluentes. Os processos atuantes em virtude de um período mais úmido que o subatual favorecem ao entalhe desse rio nos próprios aluviões. Este fato contribui para a erosão das margens que ao serem solapadas alimentam a formação de bancos de areias. Estes migram durante as grandes enchentes, cujos efeitos são ainda evidenciados sobre os terraços e várzeas através de uma capa argilo-siltica depositada nestas formações durante estes períodos.

### 3.1.4 Pedologia

#### 3.1.4.1 Introdução

A tradicional Bacia Leiteira do Estado de Alagoas, que abrange parte do Sertão e parte do Agreste Alagoano representa uma das mais expressivas fontes de renda do Estado. A produção anual de leite, que é da ordem de 200 milhões de litros constitui a base econômica que se estende desde Santana do Ipanema, São José da Tapera e Pão de Açúcar, no seu limite oeste, até Palmeira dos Índios, Igaci, Girau do Ponciano e Traipu, na extremidade leste, por toda a extensão norte-sul do Estado de Alagoas.

Tratando-se de uma atividade tradicional, com boa infra-estrutura e cujo processamento abrange desde pequenas instalações artesanais até grandes indústrias multinacionais, os benefícios do Projeto Sertão Alagoano estarão alicerçados nesta atividade que, embora bem estruturada, resente-se das limitações dos recursos de água e solo para conferir-lhe maior competitividade.

Um dos benefícios mais expressivos que o Canal do Sertão pode gerar para esta região diz respeito à sazonalidade da produção, estendendo-a ao período seco e garantindo melhor suprimento alimentar aos rebanhos nesta época.

Dentro deste contexto vale salientar que, a Classificação de Terras para Irrigação deveria contemplar a possibilidade de uma Classe Especial – Pastagem, cujos requisitos são bastante inferiores aos da agricultura intensiva, além de demandar volumes de água bem menores, praticamente limitados ao período seco. É com este objetivo que, a seguir, se tecem alguns comentários sobre os dois estudos de solos realizados pela PROTECS - Projetos Técnicos Ltda., tendo o primeiro estudo sido realizado em Out/1999 em 8 áreas distribuídas ao longo da área do Projeto e o segundo estudo ao longo do domínio do canal do Sertão Alagoano, datado de Fev/2001.

Apresenta-se em anexo o desenho contendo o levantamento de solos realizado pela PROTECS para as 8 áreas estudadas. Apresenta-se também, o mapa contendo a localização das tradagens realizadas ao longo do domínio do canal Sertão Alagoano, desenho este gerado a partir das coordenadas constantes das fichas de descrição das tradagens. Neste desenho, as tradagens estão classificadas em 2 grupos distintos, sendo o primeiro grupo referente as tradagens com profundidade  $> 1,0$  m e sem mosqueamento e o segundo grupo para as tradagens com profundidade  $< 1,0$  m.

#### 3.1.4.2 Área de Riacho Grande

Os solos desta área são, predominantemente, das classes Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, profundo e pouco profundo, textura média, relevo suave ondulado e Regossolo Eutrófico e Distrófico, profundo e pouco profundo, textura arenosa e média, relevo plano e suave ondulado.

Há 21 perfis descritos nestas unidades, sendo 4 de Podzólicos e 17 de Regossolos, nos quais se observam as seguintes características:

- Drenagem

Em sua maioria, os perfis se apresentam bem drenados ou acentuadamente drenados; apenas três moderadamente drenados, sendo um deles em Regossolo, único perfil em que ocorre mosqueamento, na camada de 70 a 90 cm, com consistência dura e firme.

A camada acima da rocha, descrita como saprólito de gnaiss, tem consistência ligeiramente dura ou dura quando seca e friável a muito friável, quando úmida. Sua textura é geralmente franco-arenosa, com mais de 50% de areia grossa, com cascalho.

- Profundidade da rocha

Nos 21 perfis descritos, a rocha alterada se encontra a profundidade:

$< 80$  cm em 7 perfis ou 33 %

Entre 80 cm e 90 cm - 5 perfis ou 24%

Entre 90 cm e 100 cm - 3 perfis ou 14%

$> 100$  cm - 6 perfis ou 29 %

- Irrigabilidade

O fator restritivo destes solos, para fins de irrigação é, portanto, a pouca profundidade da rocha, uma vez que o material intemperizado, sobre a rocha é friável, permeável, não constituindo impedimento ao fluxo da água. De fato, a pouca profundidade da rocha impossibilita a instalação de drenos que possam remover os excedentes da irrigação e promover o equilíbrio de sais no solo.

Por outro lado, seria lícito suspeitar-se de que, como estes solos se localizam em áreas de encostas, com pequenos comprimentos de rampa até os talvegues com declives, ocorre drenagem natural das águas de chuva infiltradas através do perfil do solo e esta suspeita se fundamenta nos seguintes fatos:



- Não há indícios de formação de lençol freático no perfil de solo, o que deveria ocorrer nos meses chuvosos.
- Os solos não apresentam salinidade - Em 43 perfis cujas amostras foram analisadas, apenas dois perfis se classificam como salinos.
- As áreas mais baixas, localizadas ao longo das linhas de drenagem apresentam salinidade.

O Levantamento Detalhado de Solos compreendeu uma área de 5.094 hectares, dos quais foram considerados irrigáveis 2.754 hectares, representados pelos Regossolos e Podzólicos profundos, e considerados não irrigáveis 2.340 hectares de Regossolos e Podzólicos pouco profundos.

Assim, dos 25.882 hectares constantes do levantamento a nível de semidetalhe, 6.800 hectares são de Planossolos Solódicos e Solos Litólicos; 2.754 hectares são de Regossolos e Podzólicos profundos, irrigáveis. Restam 16.228 hectares de Regossolos e Podzólicos pouco profundos.

- Classificação de Terras para Fins de Irrigação

O Levantamento Detalhado apresenta a seguinte tabela:

EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

CLASSE DE TERRA	EXTENSÃO (ha)	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL %
$\frac{3s}{L32BX}$ qy <sub>1</sub>	945,19	18,55
$\frac{3s}{L32CX}$ qvy <sub>2</sub>	996,25	19,55
$\frac{3s}{L32CX}$ qvy <sub>3</sub>	813,28	15,97
$\frac{6s}{L66}$ bqy <sub>1</sub>	172,55	3,39
$\frac{6s}{L66}$ bqvy <sub>2</sub>	1.987,89	39,01
$\frac{6st}{BL66}$ bgqy <sub>1</sub>	175,92	3,46
$\frac{6st}{BL66}$ gqvy <sub>2</sub>	3,85	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>5.094,93</b>	<b>100,00</b>

Isto representa :      Terras irrigáveis:                      2.754,72 hectares  
                                  Terras não irrigáveis:                      2.340,21 hectares

Constata-se ainda, que nenhuma das classes, mesmo as não irrigáveis, exibe problemas de drenabilidade, pois nelas não figura o símbolo d no numerador. De fato, a área é constituída por solos da classe dos Regossolos, e dos Podzólicos Vermelho-Amarelos Tb Eutróficos, de profundidade variável entre 51cm até 200cm. Assim, a distinção das unidades foi feita, entre outras características, pela profundidade dos solos. Os solos com 100cm ou mais foram classificados como profundos e considerados como aptos para serem irrigados, enquanto que os solos com profundidade entre 50 e 100cm foram classificados como pouco profundos e considerados como sem potencial para irrigação, em face do substrato rochoso duro ser encontrado a menos de 100cm.

A descrição das Classes de Terras para Irrigação revela as seguintes características:

#### *Terras da Classe 3s*

$$\frac{3s}{L32BX} Qy_1$$

Terras que englobam solos profundos, de textura média leve na superfície e média no horizonte B, bem drenados. Apresentam como principais limitações a disponibilidade de água baixa a média, a baixa capacidade de retenção de cations e ligeiras limitações por fertilidade natural. Estão relacionados aos Podzólicos Vermelho-Amarelos Tb Eutróficos profundos textura média leve/média com relevo plano e suavemente ondulado, que constituem as unidades de mapeamento PVep1, PVep2, PVep3 e PVep4.

$$\frac{3s}{L32CX} Qvy_2$$

Engloba solos arenosos, profundos, excessivamente a acentuadamente drenados, apresentam como principais limitações a textura grosseira, a baixa disponibilidade de água e a fertilidade natural baixa a média. Estão relacionados aos Regossolos Eutróficos profundos, com textura arenosa e média leve e relevo plano ou suavemente ondulado, que constituem as unidades de mapeamento REep1, REep2, REep3, REep4, REep5 e REep6.

$$\frac{3s}{L32CX} qvy_3$$

Esta classe difere da anterior apenas na porcentagem de saturação de bases, pois são Regossolos Distóficos e não Eutróficos.com fertilidade natural baixa.. Corresponde as unidades de mapeamento REdp1 e REdp2 e REdp3.

#### *Terras da Classe 6s*

$$\frac{6s}{L66} bqy_1$$

Estas terras englobam solos pouco profundos e profundos, bem drenados, de textura média leve na superfície e média no horizonte B. sua principal limitação é a profundidade da maioria dos solos, além da capacidade de retenção de água baixa a média e capacidade de troca de cations baixa. São solos Podzólicos Vermelho-Amarelo Tb Eutróficos pouco profundos e profundos textura média leve/média com relevo plano e suave ondulado correspondendo às unidades de mapeamento PVEpp1 e PVEpp2.

$$\frac{6s}{L66} \text{ bqy}_1$$

Esta classe compreende terras que englobam solos arenosos, pouco profundos e profundos excessivamente a acentuadamente drenados. Apresentam como principal limitação a pequena profundidade da maioria dos solos, além da textura arenosa e baixa capacidade de retenção de água. Estão relacionadas as áreas dos Regossolos Eutróficos e Distróficos textura arenosa e média leve com relevo plano e suave ondulado. Correspondem as unidades de mapeamento REepp1, REepp2, REepp3, REepp4, REepp5, REepp6 e REepp7 e REepp8.

$$\frac{6st}{BL66} \text{ bgqy}_1$$

Esta classe compreende terras que englobam solos pouco profundos e profundos, de textura média leve no A e média no B, bem drenados a moderadamente drenados. Apresentam como principal limitação a pequena profundidade da maioria dos solos, a baixa capacidade de troca de cations, além do relevo que favorece a erosão, que em certos locais já é laminar severa ou até em sulcos. Estão relacionados aos Podzólicos Vermelho-Amarelos Tb Eutróficos pouco profundos e profundos textura média leve/média fase relevo desde suave ondulado até forte ondulado. Corresponde as unidades de mapeamento PVepp3 e PVepp4.

$$\frac{6st}{L66} \text{ gqv}_2$$

Esta classe compreende terras que englobam solos profundos e arenosos. Apresentam como principal limitação a textura grosseira, baixa capacidade de retenção de água, além da grande susceptibilidade a erosão. Estão relacionados as áreas de Regossolos Eutróficos profundos textura média leve com relevo suave ondulado e ondulado. Corresponde a unidade de mapeamento REep7.

### Conclusões:

Como se observa na descrição das Classes de Terra **6s** os solos são pouco profundos e profundos e a única limitação para que os solos não sejam irrigáveis é sua pouca profundidade (de apenas uma parte dos solos) e, na última classe, também uma parte com relevo ondulado.

Os demais fatores limitativos estão indicados pelas símbolos **g** (baixa capacidade de retenção de umidade) **v** (textura grosseira) e **y** (baixa fertilidade), que não constituem hoje motivo para enquadramento na Classe 6 e nesta, o fator **b** (pequena profundidade até substrato impermeável).

Os símbolos não indicam qualquer risco de salinização.

Face à exiguidade de terras para irrigação intensiva e diante da importância econômica do bovinocultura leiteira para o Estado de Alagoas, pareceria prudente uma investigação mais aprofundada na parte dos solos classificados como pouco profundos e profundos, examinando-se a possibilidade de aproveitamento de parte destes solos, para seu enquadramento em Classe Especial P - Pastagem, com irrigação suplementar e mediante dispositivo operacional de controle. Este aproveitamento somente seria aplicável, entretanto, em áreas já utilizadas com pastagens e enquadradas dentro do sistema de exploração de gado leiteiro existente, que já conta com apreciável infra-estrutura produtiva. Observa-se que, ainda na etapa de levantamento semi-



detalhado, foram eliminadas terras com estas características, representando uma área de 16.228 hectares, dos quais, uma parte poderia ser irrigável como Classe Especial 3P – Pastagem. Nas terras de topografia plana a suave ondulada, se cultivadas com pastagens, devidamente manejadas, sem super-pastoreio, não há riscos de erosão.

#### 3.1.4.3 Área de Major Isidoro

Os solos predominantes nesta área são Planossolos, com maior ocorrência de Planossolos solódicos. Aham-se associados a Bruno Não Cálcicos e Bruno Não Cálcicos vérticos, Solos Litólicos eutróficos, com inclusões de Cambissolo eutrófico raso e pouco profundo e Areia Quartzosa a epissódica salina.

As características de pouca profundidade efetiva destes solos, limitada por substratos rochosos, drenabilidade crítica e sodicidade determinam sua não irrigabilidade. Em virtude, todavia, da boa capacidade de retenção de umidade e da boa reserva de nutrientes, os solos são adequados para pastagens cultivadas, merecendo cuidados especiais de manejo devido à sua suscetibilidade à erosão.

Algum potencial de terras irrigáveis pode ser localizado entre solos da classe Cambissolo eutrófico pouco profundo, entendendo-se, contudo, tratar-se de pequenas manchas de solos mapeadas como inclusões e não como associação.

#### 3.1.4.4 Área de Batalha

Nesta área predominam os Solos Litólicos eutróficos de textura média cascalhenta, secundados por Solos Bruno Não Cálcicos de textura média. Ambas as classes podem estar associadas a Cambissolo eutrófico raso e pouco profundo, e Planossolo Solódico.

A pouca profundidade efetiva destes solos impede sua utilização para agricultura irrigada. Entretanto, os Cambissolos eutróficos pouco profundos, se melhor conhecidas suas características, sua área e distribuição, podem admitir alguma utilização para pastagem com irrigação suplementar. Sua área, entretanto, parece pouco significativa. Dos três perfis descritos (4,5 e 6) os dois primeiros apresentam relevo ondulado e em sua descrição há interrogações quanto ao horizonte CR; o perfil 6, entretanto, revela características que admitem a utilização acima sugerida. Não apresentam salinidade nem sodicidade ao longo dos perfis, nem há registro de mosqueamento. Nas três tradagens a rocha se encontra a 60cm, 75cm e 85cm.

Do mesmo modo como referido para a área de Major Isidoro, as terras não são irrigáveis em virtude de pouca profundidade dos solos, com restrições de drenabilidade e portanto apresentariam risco de salinização se irrigados. São entretanto solos com boa fertilidade natural e boa capacidade de retenção de umidade por unidade de volume de solo, mas devido à pouca espessura, frequentemente ficam saturados e assim expostos a riscos de erosão.

#### 3.1.4.5 Área de Capiá

O levantamento desta área a nível de semidetalhe abrange 27.905 hectares, e nele se acham separados os solos sem qualquer potencial para irrigação, como sejam os solos Bruno Não Cálcicos, os Planossolos Solódicos e os Solos Litólicos.

O levantamento detalhado de solos, portanto, concentrou-se nos Regossolos distróficos e eutróficos, pouco profundos e profundos e as unidades foram diferenciadas principalmente pela profundidade do perfil, classificando os solos com 50cm a 100cm como pouco profundos e sem potencial para irrigação.

Como mostra a tabela abaixo, das Classes de Terras para Irrigação, dos 813 hectares levantados, 492 hectares são de Regossolos profundos que, apesar das limitações por textura grosseira, fertilidade baixa e baixa capacidade de retenção de umidade, foram classificados como irrigáveis e 297 hectares de Regossolos pouco profundos foram enquadrados na classe 6s (não irrigáveis). Afloramentos de Rocha foram mapeados com 24 hectares.

#### EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

CLASSE DE TERRA	EXTENSÃO (ha)	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL %
$\frac{3s}{L32CX}$ qvy <sub>2</sub>	491,84	60,48
$\frac{6s}{L66}$ bqvy <sub>2</sub>	297,40	36,57
AR	24,02	2,95
<b>TOTAL</b>	<b>813,26</b>	<b>100,00</b>

#### DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

##### *Terras da Classe 3*

$\frac{3s}{L32CX}$ vy <sub>2</sub>
------------------------------------

Esta classe engloba terras profundas com textura arenosa, média leve ou média (em profundidade). Apresentam como principais limitações a textura grosseira e a baixa capacidade de retenção de umidade e a fertilidade natural predominantemente baixa. Possuem água disponível menor do que 9,0cm para os primeiros 120cm do perfil de solo, capacidade de troca de cátions menor do que 3,5 cmol/kg. Estão relacionados às áreas dos Regossolos Distróficos e Eutróficos profundos textura arenosa e média leve fase relevo plano, que constituem a unidade de mapeamento REde1.

##### *Terras da Classe 6*

$\frac{6s}{L66}$ bqvy <sub>2</sub>
------------------------------------

Esta classe compreende terras arenosas, pouco profundas e profundas, excessivamente drenadas. Foram consideradas como não irrigáveis em virtude da profundidade dos solos (predomínio de solos pouco profundos), textura grosseira e baixa capacidade de retenção d'água. Estão relacionados às áreas de Regossolos Distróficos e Eutróficos pouco profundos e profundos, de textura arenosa e média leve, com relevo plano e suave ondulado, que constituem as unidades de mapeamento REde2, REde3.

De modo semelhante aos Regossolos da Área de Riacho Grande, considera-se que parte destes Regossolos pode ser admitida como irrigáveis em Classe Especial para pastagens, utilizando irrigação apenas suplementar para o período seco, sob as mesmas restrições acima descritas.

Nos oito perfis descritos da unidade Regossolo pouco profundo, observam-se as seguintes características:

- a) Estão classificados como fortemente drenados, acentuadamente e excessivamente drenados;
- b) As áreas estão cultivadas com milho, feijão, mandioca, algodão e pastagens;
- c) Em 3 perfis, com profundidade de 70cm, a indicação é de “fragmentos de rocha”, “material cascalhento constituído por quartzo impenetrável ao trado”. Os cinco perfis restantes têm profundidade maior que 100cm, com indicação de “fragmentos de rocha”, “seixos de quartzo” e “fragmentos de rocha e seixos impenetrável ao trado”.
- d) Não há qualquer indicação de lençol freático;
- e) Não há, também indicação de rocha impermeável; tudo leva a crer, todavia, que ocorre drenagem natural.

Em caso de dúvida, considera-se que preferivelmente devam ser realizadas investigações complementares que esclareçam as condições de drenabilidade, mormente de escoamento pelos exutórios naturais.

As características dos solos acima não revelam que possa ocorrer perigo de salinização nas terras pertencentes à classe irrigável e mesmo na classe não irrigável, exceto em determinadas circunstâncias em linhas de drenagem. Em áreas mais declivosas, com manejo inadequado, estes solos são suscetíveis de erosão.

#### 3.1.4.6 Área de Delmiro Gouveia

O levantamento de solos a nível de semidetalhe compreendeu uma área de 9.135 hectares, mas nenhum potencial de terras para irrigação foi identificado. De fato, os solos das classes Bruno Não Cálcico, Planossolo Solódico e Solos Litólicos cobrem quase toda a superfície estudada e, como já referido em relação às áreas acima comentadas, são solos rasos, com substratos rochosos, apresentando deficiências de drenagem e no caso dos Planossolos, caráter solódico e condições físicas inadequadas para a agricultura irrigada.

#### 3.1.4.7 Área de Olho D'Águinha

Nesta área os solos são arenosos, de muito baixa fertilidade natural, porém considerados irrigáveis para fruticultura, mediante irrigação localizada. Há pouca limitação de solos por profundidade efetiva. Assim, dos 588 hectares abrangidos pelo levantamento, 565 hectares são irrigáveis.



## EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

CLASSE DE TERRA	EXTENSÃO (ha)	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL %
$\frac{4Fs}{B33CX}$ vqy <sub>3</sub>	565,22	96,11
$\frac{6s}{B66}$ vqy <sub>3b</sub>	22,89	3,89
<b>TOTAL</b>	<b>588,11</b>	<b>100</b>

## DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

### *Terras da Classe 3*

$\frac{3s}{L32CX}$ qvy <sub>2</sub>
-------------------------------------

Esta classe engloba terras profundas com textura arenosa, média leve ou média (em profundidade). Apresentam como principais limitações a textura grosseira e a baixa capacidade de retenção de umidade e a fertilidade natural predominantemente baixa. Possuem água disponível menor do que 9,0cm para os primeiros 120cm do perfil de solo, capacidade de troca de cátions menor do que 3,5 cmol/kg. Estão relacionados às áreas dos Regossolos Distróficos e Eutróficos profundos textura arenosa e média leve fase relevo plano, que constituem a unidade de mapeamento REde1.

### *Terras da Classe 6*

$\frac{6s}{L66}$ bqvy <sub>2</sub>
------------------------------------

Esta classe compreende terras arenosas, pouco profundas e profundas, excessivamente drenadas. Foram consideradas como não irrigáveis em virtude da profundidade dos solos (predomínio de solos pouco profundos), textura grosseira e baixa capacidade de retenção d'água. Estão relacionados as áreas de Regossolos Distróficos e Eutróficos pouco profundos e profundos, de textura arenosa e média leve, com relevo plano e suave ondulado, que constituem as unidades de mapeamento REde2, REde3.

### Conclusões :

A área do levantamento detalhado de Capiá, é constituída por Regossolos, de profundidade variável de 51cm até 200cm. Em fase destas condições, as unidades foram distintas, entre outras características, pela profundidade dos solos. Os solos com 100cm ou mais foram classificados como profundos e considerados como aptos para serem irrigados, enquanto que os solos com profundidade entre 50 e 100cm foram classificados como pouco profundos e considerados como sem potencial para irrigação.

Os Regossolos profundos, apesar das limitações por textura grosseira, por fertilidade baixa a média e baixa retenção de água, foram considerados como irrigáveis, totalizando uma área de 491,84ha. Os Regossolos pouco profundos, além das limitações já citadas, possuem restrições fortes por impedimento do substrato rochoso e, por isso foram considerados como não irrigáveis, perfazendo um total de 297,40ha. Além disso, na área levantada, foram mapeados 24,02ha de Afloramentos de Rocha.

A caracterização dos solos e os símbolos constantes da classificação de terras para irrigação não revelam qualquer indicativo de perigo de salinização. Face à textura grosseira destes solos, em áreas mais declivosas, pode ocorrer risco de erosão, merecendo adequado manejo e proteção, principalmente na fase inicial de desenvolvimento das culturas frutíferas, quando os solos podem ficar mais expostos.

### 3.1.4.8 Área de Ouro Branco

As condições de solo desta área em muito se assemelham às da Área de Riacho Grande, situada 40 km a sul desta, face a litologia similar. Predominam Regossolos Eutróficos e Distróficos e Solos Litólicos Distróficos. O levantamento detalhado dos solos cobriu uma área de 2.270 hectares, dos quais 966 hectares de Regossolos profundos, aptos para irrigação, apesar da baixa fertilidade.

A Classificação de Terras para Irrigação revelou a ocorrência de 966,70 hectares de terras irrigáveis, correspondentes a 42,58% da área levantada, como mostra a tabela a seguir.

EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

CLASSE DE TERRA	EXTENSÃO (ha)	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL %
$\frac{3s}{L32CX}$ qvy <sub>2</sub>	966,70	42,58
$\frac{6st}{L66}$ bqvy <sub>2</sub>	1.283,46	56,53
SD	20,19	0,89
<b>TOTAL</b>	<b>2.270,35</b>	<b>100,00</b>

### DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

#### *Terras da Classe 3*

$\frac{3s}{L32CX}$ qvy <sub>2</sub>
-------------------------------------

Esta classe compreende terras que englobam solos arenosos, profundos, excessivamente drenados. Apresentam como principais limitações a textura grosseira, a baixa disponibilidade de água e a fertilidade natural predominantemente baixa. Estão relacionadas aos Regossolos Distróficos profundos com textura arenosa e média leve e relevo plano, que constituem as unidades de mapeamentos Red1 e Rede1.

## Terras da Classe 6

$$\frac{6st}{L66C} \text{ bqvy}_2$$

Esta classe compreende terras arenosas, pouco profundas e profundas, excessivamente drenadas. Foram consideradas como não irrigáveis em virtude da profundidade dos solos (pouco profundos a profundos), da textura arenosa, baixa capacidade de retenção d'água e baixa fertilidade natural. Estão relacionados com áreas de Regossolos Distróficos e Eutróficos pouco profundos e profundos, de textura arenosa e média leve, com relevo plano e suave ondulado, por vezes associados aos Solos Litólicos que constituem as unidades de mapeamento REd2, REd3, REd4 e REde2.

As conclusões relativas às outras áreas onde predominam Regossolos, são válidas para a área de Capiá. Inclusive no que tange à necessidade de investigações mais detalhadas, visando separar os solos profundos e os pouco profundos com mais de 80 cm de profundidade que podem ser enquadrados na Classe Especial 3P (Pastagens), como já sugerido para a área de Riacho Grande.

### 3.1.4.9 Área de Arapiraca

Esta área apresenta características de solos completamente distintas das demais, pois são originários de sedimentos do Terciário, correspondentes ao Grupo Barreiras e tradicionalmente utilizados na cultura do fumo. Predominam Latossolos Vermelho Escuro e Latossolos Vermelho-Amarelo, de caráter eutrófico, distrófico e álico, seguidos de Podzólico Vermelho-Amarelo. São solos em geral profundos e muito profundos, bem drenados, de fertilidade natural média e topografia plana a suavemente ondulada.

O levantamento detalhado de solos abrangeu uma área de 32 mil hectares, dos quais 21 mil hectares irrigáveis, representando 63% e 12 mil hectares não irrigáveis, correspondentes a 37% da área levantada.

### EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

CLASSE DE TERRA	EXTENSÃO (ha)	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL %
$\frac{2s}{L32AX} \text{ y}$	8.781,83	26,92
$\frac{3s}{L32AX} \text{ y}$	9.511,05	29,15
$\frac{S3s}{L33AX} \text{ yb}$	77,32	0,24
$\frac{S3s}{L33AX} \text{ yx}$	389,15	1,19
$\frac{S3s}{L33AX} \text{ yxb}$	1.372,19	4,21
$\frac{S3s}{L33AX} \text{ yv}$	8,91	0,03
$\frac{S3d}{L33BX} \text{ yo}$	52,00	0,16

CLASSE DE TERRA	EXTENSÃO (ha)	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL %
$\frac{S3st}{L33AX}$ y b g	248,39	0,76
$\frac{S3st}{L33AX}$ y x g	264,10	0,81
$\frac{6std}{B66}$ b x a g r o	9.364,48	28,71
$\frac{6std}{B66}$ b x g r	2.551,76	7,82
<b>TOTAL</b>	<b>32.621,18</b>	<b>100,00</b>

## DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

### CLASSES DE TERRAS IRRIGÁVEIS

#### Terras da classe 2

$\frac{2s}{L32AX}$ y
----------------------

Esta classe engloba terras aráveis situadas em relevo plano, tendo solos muito profundos ou profundos, de textura média ou, por vezes, argilosa sem problemas de drenagem, friáveis, com baixa necessidade de água e que têm como única limitação uma certa deficiência de fertilidade. Esta deficiência é representada por baixos valores da capacidade de troca catiônica e soma de bases trocáveis, especialmente quanto ao cálcio e magnésio. A saturação por bases é extremamente variável, tendo-se verificado uma íntima associação de solos eutróficos, distróficos e álicos na maioria das unidades de mapeamento consideradas. Correspondem às terras situadas nas partes mais preservadas dos tabuleiros terciários, sendo as mais utilizadas com agricultura no perímetro de Arapiraca. São constituídas por solos das classes dos latossolos vermelho-escuros, latossolos vermelho-amarelos e latossolos amarelos, que foram identificados em áreas onde ocorrem individualmente ou em associações complexas. De uma maneira geral são solos fortemente ácidos, especialmente os álicos e distróficos. Foram consideradas nesta classe os solos que constituíram as seguintes unidades de mapeamento: LE1, LE2, LE3, LV7. LA3 e LA4.



### *Terras da Classe 3*

$\frac{3s}{L32AX}$
--------------------

Esta classe engloba terras aráveis que apenas diferem da classe 2 anterior por apresentarem o relevo, em alguns trechos, um pouco mais movimentado, embora apenas suave ondulado. Correspondem às terras situadas nas partes mais altas dos tabuleiros terciários que já apresentam algum efeito dos processos erosivos que esculpem o modelado atual da área, mais ainda intensamente utilizados com agricultura. São constituídas por solos das seguintes classes que ocorrem individualmente ou em associações complexas: latossolos vermelho-escuros, vermelho-amarelos e amarelos e podzólicos latossólicos vermelho-amarelos, e amarelos podendo apresentar caráter eutrófico, distrófico ou álico. De uma maneira geral são solos fortemente ácidos, especialmente os álicos e distróficos. Foram consideradas nesta classe os solos que constituíram as seguintes unidades de mapeamento: LE4, LE5, LV1, LV4, LV5, LA2, PV2, PV3, PV5 e PV6.

### CLASSES ESPECIAIS PARA IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

#### *Terras da subclasse S3s*

$\frac{S3s}{L33AX} \quad yb$
------------------------------

Esta subclasse compreende terras que têm características gerais bastante similares as que foram mencionadas para as classes 2s e 3s, exceto por apresentarem solos menos profundos que podem apresentar substrato impermeável a profundidades inferiores a 150 cm. Correspondem aos solos considerados na unidade de mapeamento LV3.

$\frac{S3s}{L33AX} \quad yx$
------------------------------

Terras que têm características gerais bastante similares as que foram mencionadas para as classes 2s e 3s, exceto por apresentarem considerável pedregosidade, em maior parte superficial, que pode aumentar os custos de aração e interferir na descontinuidade do solo. Correspondem aos solos considerados nas unidades de mapeamento PV7 e PA.

$\frac{S3s}{L33AX} \quad yxb$
-------------------------------

Além dos problemas de pedregosidade e fertilidade considerados na subclasse anterior estas terras têm também problemas de pouca profundidade efetiva dos perfis. Correspondem às unidades de mapeamento LA1, PV1 e PV4.

$\frac{S3s}{L33AX} \quad yv$
------------------------------

Esta subclasse compreende areias quartzosas profundas situadas em relevo plano mas que, devido a textura grosseira, apresentam baixa retenção e consequente grandes necessidades de água. Corresponde aos solos da unidade de mapeamento AQ1.

### *Terras da subclasse S3D*

$\frac{S3d}{L33BX}$	yo
---------------------	----

Estas terras compreendem solos podzólicos latossólicos profundos, com características gerais físicas e químicas similares aos demais solos desta classe na área, mas que se apresentam acinzentados por apresentarem condições de drenagem mais restrita em função do posicionamento no relevo. Corresponde a unidade de mapeamento PZ1.

### *Terras da subclasse S3st*

$\frac{S3st}{L33AX}$	bg
----------------------	----

Compreende terras que apresentam características químicas gerais similares as das terras acima descritas com problemas de fertilidade natural e pouca profundidade dos perfis, além de estarem situadas em relevos mais movimentados com declives mais fortes, acima de 8%. Correspondem aos solos da unidade de mapeamento LV2.

$\frac{S3st}{L33AX}$	y <sup>x</sup> g
----------------------	------------------

Estas terras apenas diferem das que compreendem a subclasse anterior por apresentarem perfis mais profundos tendo, no entanto, pedregosidade. Correspondem as terras mapeadas na unidade LV6.

## CLASSES CONSIDERADAS NÃO IRRIGÁVEIS

### *Terras da subclasse 6std*

$\frac{6std}{B66}$	bxagro
--------------------	--------

Esta classe de terra foi atribuída a mistura de solos que ocorre nas partes mais baixas e dissecadas pela erosão dos tabuleiros, ou nas proximidades dos inúmeros afloramentos de rocha que ocorrem no material sedimentar. Como se trata de associação complexa de solos que podem ter variadas necessidades de água e condutividade hidráulica, não foram apresentados símbolos correspondentes a estas duas características na fração da subclasse de terra. Embora constituída por solos diversos e em relevos que vão do plano ao forte ondulado têm sempre restrições a agricultura irrigada por problemas de pouca profundidade, pedregosidade, sodicidade, declives fortes, rochosidade ou risco de inundação. Correspondem aos solos que compõem as unidades de mapeamento PL1, PL2 e PL3.

$\frac{6std}{B66}$	bxgr
--------------------	------

Esta subclasse corresponde a áreas com predominância de solos litólicos, por vezes associados a podzólicos vermelho-amarelos rasos e afloramentos de rochas, com grande pedregosidade, e relevo ondulado e forte ondulado. Compreendem as terras mapeadas nas unidades Re1.

## Conclusões

A maior parte das terras pré-selecionadas pelo levantamento semi-detalhado para execução do levantamento detalhado, no perímetro de Arapiraca, correspondeu às áreas com relevo plano dos tabuleiros terciários mais tradicionalmente utilizadas com cultura de fumo.

Do total das terras levantadas 18.292,88ha (56,07% do total) foram consideradas irrigáveis por qualquer sistema 2.412,06ha (7,40% do total) irrigáveis por aspersão e 11.916,24ha (36,53% do total) de terras não irrigáveis.

Entre as terras irrigáveis não consta entre os símbolos notação que sugira deficiência de drenagem dos solos, à exceção da unidade PZ1, que pode requerer drenagem subterrânea e por via de consequência, nenhum indício de perigo de salinização.

No que tange a risco de erosão, observa-se nas áreas de terras mais declivosas, a ocorrência de erosão laminar moderada, em função da intensividade de cultivos, sem os devidos cuidados de manejo e conservação dos solos, incluindo práticas simples como cultivos em curva de nível.

### 3.1.4.10 Áreas ao Longo do Canal

Este levantamento compreendeu uma faixa ao longo do traçado do Canal, com largura em torno de 10 km, ampliada nos trechos de maior potencial de solos. O Levantamento de Reconhecimento dos Solos cobriu uma área de 320.761 hectares, mapeando as seguintes áreas de solos, por ordem de grandeza:

- 166 mil hectares de Planossolos
- 71 mil hectares de Solos Litólicos
- 34 mil hectares de Regossolos
- 21 mil hectares de Latossolos
- 15 mil hectares de Solos Podzólicos
- 14 mil hectares de Solos Bruno Não Cálcicos

A Classificação de Terras para Irrigação identificou 45 mil hectares de terras potencialmente irrigáveis, correspondendo a Latossolos e Regossolos profundos, que representam 14% da área mapeada.

Os demais solos não são aptos para irrigação. Os 5,4 mil hectares de solos enquadrados na classe 3sd dificilmente poderão ser irrigados, pois são Podzólicos com horizonte plântico à profundidade em torno de 80 cm. Observam-se, entretanto, alguns Cambissolos profundos e bem drenados, aptos para irrigação, talvez incluídos entre os irrigáveis.

Os Latossolos, com maior potencial de irrigação se concentram no município de Palmeira dos Índios, secundado, à distância, por Igaci, Estrela de Alagoas e Taquarana. Os Regossolos se acham mais dispersos, com maior frequência em Santana do Ipanema, Dois Riachos, Cacimbinhas e Pariconha.

#### 3.1.4.11 Conclusões

Embora não se disponha ainda do mapa do levantamento de reconhecimento ao longo do canal, uma imagem da distribuição das áreas irrigáveis, em função dos levantamentos realizados indica que:

- O potencial de terras irrigáveis na área do Projeto está em torno de 70 mil hectares;
- Cerca de 80% destas terras se concentram no extremo final do Canal, abrangendo áreas próximas a Palmeira dos Índios e Arapiraca;
- Com menor densidade, encontram-se 12% do potencial entre os municípios de Cacimbinhas, Dois Riachos, Santana do Ipanema e Riacho Grande;
- Dispersos no restante da área encontram-se os restantes 8%.

#### 3.1.5 Recursos Hídricos

A região em estudo abrange áreas do Estado de Alagoas que se limitam com a Bahia e Pernambuco. Compreende as regiões ambientais do Sertão do São Francisco e do Agreste.

Alagoas faz parte do grupo de estados atingidos pelas secas que caracterizam a região Nordeste. Parte do seu território encontra-se inserido dentro do "polígono das secas". O Sertão alagoano é a região do Estado onde a estiagem é mais severa.

Os rios da área estudada pertencem a duas grandes bacias brasileiras, segundo a classificação do DNAEE que são a do São Francisco e a do Atlântico Sul.

Este estudo será estruturado em três itens. O primeiro item corresponderá as informações inventariadas e disponíveis de precipitação e descarga, já no segundo e terceiro item serão abordados, respectivamente, a caracterização das bacias hidrográficas principais e secundárias da área em estudo.

##### 3.1.5.1 Características das Principais Bacias Hidrográficas

A região em estudo é composta por 16 bacias hidrográficas. Das 16 bacias hidrográficas da região 6 são tidas como principais. As bacias dos rios Moxotó, Caruema, Capiá, Ipanema, Dois Riachos e Traipu destacam-se por possuírem as maiores áreas de drenagens. As bacias dos rios Perucaba, Coruripe e Paraíba se diferenciam das demais por estarem localizadas próximas a faixa litorânea do estado de Alagoas, onde se registram maiores índices pluviométricos e não possuem bacias afluentes ao Canal do Sertão Alagoano. Por esse fato, foram consideradas bacias secundárias.

- Indicadores fisiográficos

O **Quadro 3.22** exprime os indicadores das seis bacias a montante do canal do Sertão Alagoano, alternativa da CODEVASF.



**QUADRO 3.22 - INDICADORES FISIOGRAFICOS DAS BACIAS A MONTANTE DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO.**

BACIA NOME	ÁREA (km <sup>2</sup> )	PERÍMETRO (km)	Kc	Rf	DECLIVIDADE (m/km)	COMPRI-MENTO TOTAL DE TALVEGUES (km)	COMPRI-MENTO DO RIO PRINCIPAL (km)	DENSIDADE DE DRENAGEM (m/km <sup>2</sup> )
Rio Dois Riachos	1803	261	1,718	0,179	4,12	1480	100	821
Rio Capiá	1289	213	1,660	0,229	2,31	1159	75	899
Rio Traipu	750	174	1,780	1,056	5,00	476	27	635
Rio Caruema	365	128	1,870	0,218	5,21	252	41	692
Rio Moxotó	9619	625	1,783	0,165	1,38	7809	241	812
Rio Ipanema	4935	426	1,697	0,184	2,48	4377	164	887

O coeficiente de compacidade Kc exprime a relação quociente entre o perímetro da bacia hidrográfica dividido pelo perímetro do círculo que possui a mesma área da bacia hidrográfica. Os valores característicos deste indicador são maiores ou iguais a 1 (um). Bacias muito alongadas podem apresentar valores próximos a 3.

Os valores encontrados para este indicador resultaram bastante homogêneos, a exceção da bacia do rio Caruema que compreende ao agrupamento de uma seqüência de sub-bacias de escoamento difuso.

O fator de forma Rf de Horton é definido como o quociente da área da bacia dividido pelo quadrado de sua longitude máxima ao longo do rio principal.

O fator de forma mostra três grupos característicos. O primeiro corresponde às bacias dos rios Moxotó, Dois Riachos e Ipanema, com valor característico em torno de 0,17. O segundo, compreende as bacias dos rios Capiá e Caruema, com valor médio próximo a 0,22. O terceiro e último mostra a bacia do rio Traipu, com um valor atípico e igual a 1,056.

A declividade média apresenta valores entre 1,38m/km (bacia do Moxotó) e 5,21m/km (bacia do Caruema). A declividade mostra uma relação direta com a área da bacia e indireta com o comprimento do leito principal. Os valores determinados mostram que as bacias dos rios Moxotó, Capiá e Ipanema apresentam as menores declividades médias, enquanto que, as bacias dos rios Dois Riachos, Traipu e Caruema possuem declividades elevadas.

Os rios Traipu e Caruema apresentam densidades de drenagem inferiores aos 700m/km, as bacias restantes superam os 800m/km.

- Caracterização dos processos erosivos nas bacias

Os processos erosivos nas bacias hidrográficas afluentes ao Canal do Sertão Alagoano apresentam características diferenciadas conforme as particularidades da paisagem.

No pediplano sertanejo, nas áreas com maiores declividades acontece freqüentemente a concentração de materiais grosseiros, devido ao carreamento de finos durante o período das chuvas.

Na transição dos pediplanos para os planaltos os solos mais espessos apresentam escoamento superficial praticamente nulo, devido à permeabilidade elevada. Nas áreas mais íngremes, há escoamento superficial e acontece a concentração do escoamento, dando origem ao aparecimento de sulcos e ravinas.

Nos planaltos, a precipitação anual, na ordem dos 1000mm, favorece a ocorrência de faixas de clima sub-úmido onde se desenvolvem solos mais espessos, característicos do cerrado.

Nas bacias hidrográficas em estudo os maiores problemas de erosão limitam-se à exploração agrícola dos solos nas regiões com declividade acentuada nos piemontes.

- Caracterização dos processos erosivos nos leitos fluviais

A ausência de estações sedimentométricas nos rios da região impede a caracterização do material e, principalmente, a quantificação adequada do fenômeno de erosão, transporte e sedimentação em leitos fluviais.

Resta então a caracterização do fenômeno através da observação, in loco, dos acidentes geográficos e dos sinais deixados ao longo do tempo nos principais escoamentos da área de estudo.

Os afloramentos rochosos são bastante comuns nos leitos fluviais na região próxima ao Canal do Sertão Alagoano. Esses afloramentos atuam como controles naturais da erosão.

Nos trechos entre afloramentos, os processos de erosão e sedimentação geram fortes mudanças após as cheias importantes. Este processo não é mais importante devido à baixa frequência de ocorrência de cheias e a intermitência do escoamento.

A caracterização dos principais rios da área de estudo é apoiada num conjunto de fotografias, apresentadas na seqüência.

- Rio Moxotó

A produção hídrica foi fortemente afetada após a construção do açude Poço da Cruz. O leito arenoso alterna lajedos que controlam a estabilidade do perfil longitudinal. A baixa declividade da bacia ao longo do seu vale reduz os riscos de assoreamento decorrentes da alta erodibilidade das ocorrências dos solos arenosos. A **FOTO 1** mostra a paisagem típica da região, por trás dos arbustos (centro-direita da foto) aparece um afloramento rochoso com a forma de morrote, onde foi inicialmente previsto açude sobre o rio Moxotó (Alternativa da CODEVASF).



**Foto 1 – Rio Moxotó, vista para montante, nas proximidades da foz com o rio São Francisco**

- Rio Caruema e outros

No rio Caruema bem como, nos outros cursos d'água são pouco comuns os afloramentos rochosos. Os solos das margens estão constituídos por materiais grosseiros e solos arenosos. A mata ciliar, quando existe, é esparsa. A **FOTO 2** ilustra o leito seco do riacho que alimenta o açude público do DNOCS, próximo à localidade de Delmiro Gouveia, na interseção deste com o trecho construído do Canal do Sertão Alagoano.



**Foto 2 – Vista geral da área nas proximidades do Açude Público Delmiro Gouveia (Açude do DNOCS)**

- Rio Capia

Apresenta condições semelhantes aos cursos d'água da bacia anterior, com alguns afloramentos em rocha.

A **FOTO 3** mostra a erosão e deposição de areias exploradas de forma artesanal pela população local. A **FOTO 4** apresenta uma vista para montante no rio Mandacaru, onde se observa estabilidade no leito. A **FOTO 5** exprime o leito arenoso com ocorrência de grosseiros; a mata ciliar acha-se bastante alterada.



**Foto 3 – Vista do leito do rio da Promissão**



**Foto 4 – Vista para montante do rio Mandacaru, no cruzamento com a BR-423**





Foto 5 – Vista para jusante do rio Capiá, no cruzamento com a BR-316

- Rio Ipanema

Os afloramentos em rocha são freqüentes. A jusante de Santana de Ipanema o fluxo de sedimentos é fortemente reduzido pelo açude existente. A **FOTO 6** ilustra a vista para montante do açude sobre o rio Ipanema, construído no início de um importante afloramento rochoso.



Foto 6 – Vista do lago da barragem no rio Ipanema, em Santana do Ipanema

- Rio Dois Riachos

O solo rochoso define os contornos do leito. Os sedimentos depositados e a vegetação que cresce dentro do próprio talvegue suavizam a paisagem local. A **FOTO 7** mostra os afloramentos rochosos e matações que definem o leito do rio dois riachos. Embora a mata ciliar esteja praticamente dizimada, não há indícios de erosão.



**Foto 7 – Vista do rio Dois Riachos, no cruzamento com a BR-316**

- Rio Traipu

Os afloramentos rochosos apresentam-se, em geral, descobertos de sedimentos e vegetação, indícios decorrentes da capacidade de transporte. A **FOTO 8** ilustra o talvegue rochoso do rio Traipu, desprovido de mata ciliar. A ausência de sedimentos é um indício que neste trecho do rio predomina o processo de transporte de sedimentos.



**Foto 8 – Vista do leito do rio Traipu, no cruzamento com a BR-316**

Outras características físicas e hidrológicas destas seis bacias são apresentadas a seguir.

- **Bacia do Rio Moxotó**

Bacia do rio Moxotó se localiza no extremo ocidental de Alagoas. Sendo um rio de fronteira, a bacia do Moxotó ocupa uma parcela de Pernambuco. Em Alagoas, banha os municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Pariconha e Mata Grande, atravessando as regiões do Sertão e Sertão do São Francisco.

A bacia hidrográfica do rio Moxotó está situada em sua maioria no Estado de Pernambuco, entre as latitudes 7°45' e 9°20' sul, e longitudes de 37°00' e 38°20' a oeste Greenwich, estendendo-se pelo estado de Alagoas, até seu encontro com o rio São Francisco. Faz limite com o Estado da Paraíba e a bacia hidrográfica do rio Pajeú ao norte; a leste com as bacias hidrográficas dos rios Ipanema e Ipojuca; ao sul com o Estado de Alagoas e a oeste com a bacia hidrográfica do rio Pajeú.

O rio Moxotó tem sua nascente na confluência dos riachos do Boqueirão e Macambira a montante da cidade de Sertânia, a uma altitude aproximada de 700 m percorrendo até sua foz, na margem esquerda do rio São Francisco, cerca de 200 km.

O rio Moxotó escoar no sentido NE-SW em Alagoas. Sendo um rio temporário, permanece seco durante parte do ano.

O **Quadro 3.23** mostra a incidência das chuvas ao longo do ano, através dos registros de precipitação mensal de sete estações especialmente distribuídas nesta bacia.

**Quadro 3.23 - Precipitação Mensal - Bacia do Rio Moxotó, EM (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOTAL
837037	70,3	87,6	119,2	89,9	32,4	30,6	25,1	4,6	4,9	18,1	22,2	48,5	76,8	44,0	551,8
837031	39,9	57,7	78,1	66,3	43,4	38,1	25,1	9,8	12,7	15,3	19,7	39,9	59,9	39,4	447,0
837026	67,1	58,8	113,7	75,4	40,0	33,2	33,9	9,4	8,5	11,1	22,2	45,5	64,2	60,9	519,6
837022	48,7	50,6	70,2	49,3	38,6	22,6	20,9	12,2	7,7	9,6	17,9	34,2	63,1	60,4	449,3
837018	45,4	90,4	91,3	51,6	28,2	9,5	10,6	1,2	4,9	5,0	11,7	40,5	61,3	24,6	365,6
837017	42,6	72,4	75,4	88,9	64,1	72,3	79,4	23,6	14,3	17,3	16,5	34,5	55,3	41,8	624,1
837008	67,2	58,8	99,0	59,9	30,8	22,9	10,8	4,8	8,0	10,4	17,2	46,3	56,7	24,9	410,4
Média	54,5	68,0	92,4	68,8	39,6	32,7	29,4	9,4	8,7	12,4	18,2	41,3	62,5	42,3	481,1
Desvio	13,2	15,7	19,2	16,6	12,1	19,7	23,6	7,3	3,6	4,7	3,7	5,7	7,1	14,7	88,9

A caracterização do escoamento até o açude Poço da Cruz apoiou-se na série simulada a partir da série obtida nos estudos hidrológicos do Projeto Arco-Íris (CODEVASF, 2000).

A vazão média estimada no rio Moxotó no período 1945 a 1984, na seção do reservatório Poço da Cruz, resultou igual a 7,56 m<sup>3</sup>/s. Esta seção tem aproximadamente 4.816,68 km<sup>2</sup>. O **Quadro 3.24** apresenta as vazões mensais médias, máximas e mínimas obtidas na simulação.

**QUADRO 3.24 - SÉRIE DE VAZÕES MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA AFLUENTE AO AÇUDE POÇO DA CRUZ – BACIA DO MOXOTÓ, EM (m<sup>3</sup>/s)**

VALORES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	4,7	14,9	25,2	32,9	5,9	2,0	0,9	0,5	0,6	0,1	1,5	2,5	7,6
Máxima	91,7	180,6	260,5	315,5	79,3	19,1	6,8	3,4	13,9	1,4	46,7	58,4	88,9
Mínima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

As vazões mensais associadas permanências de 90% e 95% são nulas.

O rio Moxotó é controlado pelo açude Poço de Cruz. A jusante do açude, predomina os solos arenosos, com escoamento superficial praticamente nulo.

Na porção da bacia à jusante de Irajá, os solos tornam-se menos permeáveis, originando o escoamento superficial no período chuvoso.

Os principais parâmetros de série de vazões simuladas para a porção da bacia hidrográfica à jusante do Açude Poço da Cruz até o eixo do Projeto Sertão Alagoano são apresentadas no **Quadro 3.25**.

**QUADRO 3.25 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA AFLUENTE AO PROJETO SERTÃO ALAGOANO – BACIA DO RIO MOXOTÓ, EM (m<sup>3</sup>/s).**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	0.331	1.431	4.230	3.026	2.595	2.006	9.543	1.406	0.017	0.202	0.066	1.636	2.224
Desv. Pad.	0.815	3.667	12.002	6.508	5.330	4.241	24.858	3.663	0.041	0.965	0.351	5.377	2.964
CV	246%	256%	284%	215%	205%	211%	260%	260%	248%	477%	534%	329%	133%
Máximo	3.408	17.907	60.130	30.910	23.218	13.699	120.57	17.313	0.193	5.250	1.922	28.257	12.686
Mínimo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052

- Bacia do Riacho Talhada / Caruema

A junção do riacho Poços das Pedras, que nasce em Mata Grande, com o riacho Olhos D'água Seco, que nasce no município de Inhapi e recebe as águas do riacho Fundo, que se origina perto da cidade de Mata Grande dão origem do riacho Talhada, já dentro do município de Água Branca.

O Riacho Talhada escoar até o São Francisco constituindo em divisor político dos municípios de Delmiro Gouveia e Olho D'água do Casado.

Até o eixo do Sertão Alagoano, esta bacia tem como principal curso d'água o riacho Caruema. As vazões geradas na bacia afluente ao Canal do Sertão Alagoano são apresentadas no **Quadro 3.26**.



**QUADRO 3.26 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO CARUEMA, EM (m<sup>3</sup>/s)**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	0.183	0.594	1.093	1.177	2.016	1.017	3.387	0.700	0.118	0.012	0.078	0.474	0.910
Desv. Pad.	0.419	1.429	2.760	3.253	3.461	1.881	6.528	1.474	0.568	0.066	0.427	1.374	0.876
CV	230%	241%	253%	276%	172%	185%	193%	211%	479%	534%	547%	290%	96%
Máximo	1.858	6.458	12.434	15.661	12.450	7.611	28.444	6.545	3.121	0.363	2.338	6.843	2.945
Mínimo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- Bacia do rio Capiá

A bacia do rio Capiá escoo no sentido NE-SE. A bacia tem uma área de drenagem de 2.161 Km<sup>2</sup>. Este rio banha os municípios de Ouro Branco, Canapi, Maravilha, Poço das Trincheiras, Senador Rui Palmeira, Inhapi, São José da tapera, Piranhas e Pão de Açúcar. A bacia inclui também parte dos municípios de Mata Grande e Olho d'água do Casado.

Nesta bacia, no período de março a julho são registradas as maiores precipitações. O **Quadro 3.27** mostra a incidência das chuvas ao longo do ano, a partir dos registros de precipitação mensal de sete estações especialmente distribuídas nesta bacia.

**QUADRO 3.27 - PRECIPITAÇÃO MENSAL - BACIA DO RIO CAPIÁ, EM (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOTAL
937023	33,2	32,35	59,2	71,3	60,3	56,9	31,2	16,6	9,6	21,4	32,8	53,9	82,2	-----	490,3
937022	33,8	38,5	47,5	61,6	72,8	61,1	56,6	28,6	13,8	13,4	23,7	40,4	54,9	79,3	482,8
937017	34,1	51,8	60,9	63,9	78,1	67,3	82,0	24,5	21,4	10,5	17,0	46,5	58,4	57,7	558,1
937014	66,7	75,6	100,0	99,2	172,9	161,1	186,2	99,4	50,0	28,9	25,2	59,0	75,2	84,5	1160,0
937012	38,4	41,4	67,1	53,7	102,4	92,2	71,9	33,0	11,0	5,8	22,8	31,6	45,7	29,4	559,2
837024	54,8	77,4	97,0	102,1	89,9	93,1	70,9	27,7	18,4	14,2	21,8	47,9	68,6	57,0	715,3
837017	42,6	72,4	75,4	88,9	64,1	72,3	79,4	23,6	14,3	17,3	16,5	34,5	55,3	41,8	624,1
Média	43,4	55,6	73,5	75,5	93,1	86,8	86,3	38,3	20,8	14,2	21,2	41,8	58,9	61,7	655,7
Desvio	12,8	19,2	19,1	20,5	37,5	35,5	45,2	27,2	13,3	7,4	3,3	10,0	9,9	21,3	236,3

Na bacia do rio Capiá não foram inventariadas estações fluviométricas. Para estimativa do escoamento superficial utilizou-se a série de dados simulados na bacia até o eixo do canal do Sertão Alagoano, ajustados pelo fator de correção de área. Este fator é dado pela divisão da área de drenagem da bacia do rio Capiá, pela área de drenagem da bacia afluente até o eixo do canal do Sertão Alagoano, no mesmo rio.

A estimativa da vazão média anual nesta bacia é de aproximadamente 2,72 m<sup>3</sup>/s.

No **Quadro 3.28** são apresentadas as vazões mensais médias, máximas e mínimas, bem como os desvios padrões e coeficientes de variações, estimados para bacia do rio Capiá ao longo do ano.

**QUADRO 3.28 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS - BACIA DO RIO CAPIÁ, EM (m<sup>3</sup>/s)**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
MEDIA	0,261	0,689	2,999	3,076	7,193	1,284	12,655	1,994	0,049	0,023	0,000	2,049	2,723
DESVIO	0,827	2,769	13,031	7,272	17,612	3,354	27,880	5,728	0,163	0,122	0,002	7,714	3,559
CV	317%	402%	434%	236%	245%	261%	220%	287%	331%	523%	518%	376%	131%
MÁXIMO	3,867	13,858	69,507	32,250	80,526	15,925	122,055	29,041	0,846	0,672	0,011	39,084	13,728
MÍNIMO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Q90	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Q95	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

As vazões com permanência de 90% e 95% são nulas.

As vazões afluentes geradas por simulação na porção da bacia à jusante do eixo do Projeto Sertão Alagoano são apresentadas no **Quadro 3.29**.

**QUADRO 3.29 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO CAPIÁ, EM (m³/s).**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	0.143	0.377	1.643	1.685	3.940	0.703	6.932	1.092	0.027	0.013	0.000	1.123	1.492
Desv. Pad.	0.453	1.517	7.138	3.983	9.647	1.837	15.272	3.137	0.089	0.067	0.001	4.226	1.950
CV	317%	402%	434%	236%	245%	261%	220%	287%	331%	523%	518%	376%	131%
Máximo	2.118	7.591	38.074	17.666	44.110	8.723	66.858	15.908	0.464	0.368	0.006	21.409	7.520
Mínimo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- Bacia do rio Ipanema

O rio Ipanema com 239 km de extensão nasce serra do Ororoba, nas proximidades do município de Pesqueira, em Pernambuco, a uma altitude de aproximadamente 950 m. Inicialmente, este rio tem seu curso orientado no sentido sudoeste até a cidade de Poço das Trincheiras, em Alagoas, quando inflete para o sentido sudeste até sua confluência com o rio Dois Riachos e a partir desta confluência adota rumo sul até sua foz nas proximidades da cidade de Belo Monte. As declividades mais acentuadas ocorrem no trecho inicial com um desnível de 300 m em 7,5 km de extensão.

O fato de atravessar dois estados faz deste rio ser de domínio federal. A bacia hidrográfica do rio Ipanema possui uma área de drenagem de aproximadamente 7.800 km², sendo que 6.200km² estão em solo pernambucano.

O rio Dois Riachos, principal afluente do rio Ipanema pela margem esquerda, possui uma extensão de 110 km e área de drenagem de 1768,42 km². Este rio nasce próximo ao povoado Malhada do Cosmo na serra do São José, em Pernambuco a uma altitude de 825 m. O sentido de escoamento desse rio é sudoeste de sua nascente até a confluência com o rio Ipanema. As declividades são mais acentuadas no seu trecho inicial.

Quanto a distribuição das chuvas ao longo do ano, vê-se que entre março e julho são registradas os maiores índices desta variável hidrológica. O **Quadro 3.30** mostra a incidência das chuvas ao longo do ano, a partir dos registros de precipitação mensal de dez estações especialmente distribuídas nesta bacia.

**QUADRO 3.30 - PRECIPITAÇÃO MENSAL - BACIA DO RIO IPANEMA, EM (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOTAL
836000	32,8	65,7	136,7	91,4	38,2	30,9	21,6	7,5	5,4	5,8	15,4	18,8	66,0	27,1	473,7
836032	32,8	64,6	92,4	100,4	94,6	80,9	65,3	33,7	17,5	16,1	22,5	31,6	108,7	101,0	684,0
837009	68,2	92,3	138,5	132,9	168,6	155,4	143,8	94,0	40,2	29,4	31,6	46,9	67,3	92,2	1182,0
936009	33,7	72,1	81,0	95,4	87,1	85,4	78,0	31,0	20,0	30,9	12,7	27,5	59,6	48,4	645,9
936028	31,8	40,5	62,7	79,4	108,5	101,3	85,7	53,3	26,4	17,7	26,3	34,4	59,7	95,3	665,4
937000	32,9	48,2	81,9	69,7	97,4	93,7	80,7	47,8	21,5	13,1	22,9	30,9	67,3	92,7	657,8
937004	35,5	52,9	73,2	72,7	118,3	115,3	106,5	67,8	28,6	14,4	26,0	33,5	65,0	72,2	769,0
937006	41,2	53,5	71,9	92,4	138,2	140,0	121,8	77,3	28,2	16,7	30,5	41,0	62,7	77,4	882,9
937018	27,2	29,1	62,3	52,8	73,1	72,8	63,1	37,9	20,4	8,9	21,2	28,0	49,4	81,5	494,9
937030	17,6	14,6	28,8	40,8	54,9	68,3	57,3	37,0	22,4	11,4	12,0	14,9	24,3	60,4	375,7
Média	35,4	53,4	82,9	82,8	97,9	94,4	82,4	48,7	23,1	16,4	22,1	30,8	63,0	74,8	683,1
Desvio	13,0	22,2	33,4	26,0	38,5	36,1	34,9	25,3	9,0	8,1	6,9	9,4	20,7	23,5	229,1

Na bacia do rio Ipanema foram inventariadas 3 estações fluviométricas com informações disponíveis. Devido a exigüidade dos dados existentes nas estações fluviométricas desta bacia, utilizou-se o modelo de simulação chuva-vazão, calibrado a partir dos dados da estação fluviométrica Águas Belas, 49480000 sobre o próprio rio Ipanema, a fim de se poder melhor caracterizar esta bacia em termos de escoamento superficial.

A disponibilidade hídrica do rio Ipanema apresenta uma vazão média anual simulada no valor de 7,35 m<sup>3</sup>/s.

O **Quadro 3.31** apresenta as vazões mensais médias, máximas e mínimas, bem como os desvios padrões e coeficientes de derivação obtidos na simulação.

**QUADRO 3.31 - VAZÕES MÉDIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA TOTAL DO RIO IPANEMA, em (m<sup>3</sup>/s)**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
MEDIA	2,235	3,699	11,092	17,175	13,543	12,663	14,939	4,577	1,840	1,755	0,922	3,559	7,354
DESVIO	5,206	6,243	24,369	30,158	15,015	15,409	21,617	5,129	1,941	3,854	1,631	8,141	4,943
CV	233%	169%	220%	176%	111%	122%	145%	112%	106%	220%	177%	229%	67%
MÁXIMO	26,263	24,487	103,778	126,581	66,237	62,997	77,436	17,260	6,461	19,561	5,854	35,227	17,349
MÍNIMO	0,001	0,000	0,001	0,002	0,049	0,042	0,389	0,278	0,078	0,027	0,009	0,003	0,917
Q90	0,008	0,005	0,391	0,373	0,476	1,461	1,697	0,657	0,227	0,100	0,056	0,020	2,249
Q95	0,006	0,004	0,013	0,216	0,179	0,864	0,850	0,505	0,172	0,087	0,031	0,011	1,236

Quanto a permanência das vazões para 90 e 95% do tempo obteve-se os valores, respectivos, de 0,070 e 0,024m<sup>3</sup>/s.

As vazões geradas (por simulação) na bacia à montante do eixo Sertão Alagoano são apresentadas no **Quadro 3.32**.

**QUADRO 3.32 - VAZÕES MÉDIAS MENSAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO IPANEMA, EM (m<sup>3</sup>/s)**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	0.832	1.720	6.539	10.879	5.824	3.571	3.596	1.121	0.489	0.237	0.259	1.809	3.076
Desv. Pad.	1.572	3.366	15.087	22.402	8.828	5.311	5.291	1.435	0.610	0.335	0.860	4.381	2.931
CV	189%	196%	231%	206%	152%	149%	147%	128%	125%	142%	332%	242%	95%
Máximo	7.449	16.265	63.944	105.31	39.350	26.534	24.574	6.162	2.428	1.566	4.761	19.509	11.835
Mínimo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

O canal do Sertão Alagoano intercepta o rio Dois Riachos antes da confluência com o rio Ipanema. Portanto, até o eixo do Projeto as bacias dos rios Dois Riachos e Ipanema são independentes. As vazões médias simuladas e outros indicadores para o rio Dois Riachos são apresentadas no **Quadro 3.33**.

**QUADRO 3.33 - VAZÕES MÉDIAS MENSAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO DOIS RIACHOS, EM (m<sup>3</sup>/s)**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	1.140	1.516	3.066	3.938	6.062	7.679	9.722	2.957	1.147	1.341	0.560	1.294	3.384
Desv. Pad.	3.117	2.759	6.810	5.838	5.218	10.181	15.046	3.354	1.279	3.455	1.168	2.815	2.390
CV	273%	182%	222%	148%	86%	133%	155%	113%	111%	258%	208%	218%	71%
Máximo	15.880	11.849	34.492	26.498	17.982	35.432	61.150	10.934	4.653	17.774	4.784	11.086	9.760
Mínimo	0.001	0.000	0.000	0.000	0.041	0.014	0.078	0.234	0.067	0.023	0.008	0.003	0.497

- Bacia do Rio Traipu

O rio Traipu com 130 km de extensão, nasce na serra de São Pedro, a 10 km do município de Bom Sucesso, em Pernambuco, a uma altitude aproximada de 680m. Inicialmente, no seu trecho inicial, este rio tem seu curso orientado no sentido sul, quando inflete para o sentido sudoeste, no seu trecho médio, adotando, posteriormente, o rumo sudeste no seu trecho final. As declividades mais acentuadas ocorrem no trecho inicial com um desnível de 320 m em 5,5 km de extensão.

A área da bacia hidrográfica do rio Traipu, na foz com o São Francisco, tem 2.670 km<sup>2</sup>. Cerca de 10% da área de drenagem total desta bacia se situam em solo pernambucano e o restante se situa em Alagoas. O rio Traipu apresenta-se como de domínio federal por atravessar dois estados federativos

O regime pluviométrico desta bacia tem nos meses de abril a julho os registros das maiores tormentas. O **Quadro 3.34**, mostra a incidência das chuvas ao longo do ano, a partir dos registros de precipitação mensal de sete estações especialmente distribuídas nesta bacia.

**QUADRO 3.34 - PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO TRAIPU, EM (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOTAL
936001	18,4	33,9	43,0	52,4	79,7	81,2	93,9	57,4	25,2	16,4	24,4	19,2	48,9	76,1	556,5
936015	6,9	8,8	13,6	43,3	54,9	71,0	47,0	23,8	15,8	9,0	10,7	10,3	45,1	16,8	310,5
936022	40,3	41,5	71,5	113,2	181,7	161,6	136,8	93,9	64,3	33,5	35,5	41,8	59,1	164,6	1008,9
936028	31,8	40,5	62,7	79,4	108,5	101,3	85,7	53,3	26,4	17,7	26,3	34,4	59,7	95,3	665,4
936032	18,2	50,9	55,1	87,8	100,6	97,9	88,6	38,7	23,4	19,0	9,7	27,9	56,1	64,5	659,5
936034	38,7	41,2	66,4	102,8	180,3	166,9	169,0	109,8	49,2	28,8	27,1	32,6	56,7	115,4	1033,7
936050	37,8	36,0	72,4	94,7	135,9	120,8	111,2	71,4	38,7	21,6	36,6	37,0	62,5	83,0	770,8
Média	27,4	36,1	55,0	81,9	120,2	114,4	104,6	64,0	34,7	20,9	24,3	29,0	55,4	88,0	715,0
Desvio	13,0	13,2	20,9	25,8	48,4	37,5	39,3	30,2	17,1	8,1	10,7	10,9	6,2	45,6	253,4

Na bacia do rio Traipu utilizou-se o modelo de simulação chuva-vazão simplificado, calibrado a partir dos dados da estação fluviométrica Quebrangulo, código nº 39850000, sobre o rio Paraíba, a fim de se poder melhor caracterizar esta bacia em termos de escoamento superficial.

A disponibilidade hídrica do rio Traipu apresenta uma vazão média anual simulada no valor de 7,55 m<sup>3</sup>/s.

O **Quadro 3.35** apresenta as vazões mensais médias, máximas e mínimas, bem como, os desvios padrões e coeficientes de variação, obtidos na simulação.

**QUADRO 3.35 - VAZÕES MÉDIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA TOTAL DO RIO TRAIPU, EM (m<sup>3</sup>/s)**

PARÂMETRO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
MEDIA	0,904	2,262	4,418	6,018	16,061	19,373	25,516	8,026	2,853	2,537	0,900	1,134	7,546
DESvio	1,801	4,138	9,653	11,936	18,646	25,799	30,059	6,741	2,138	4,200	1,380	1,860	5,444
CV	199%	183%	219%	198%	116%	133%	118%	84%	75%	166%	153%	164%	72%
MÁXIMO	8,383	15,685	49,241	64,172	61,611	104,660	107,166	21,978	6,411	20,168	5,965	7,988	23,119
MÍNIMO	0,000	0,000	0,006	0,021	0,243	0,082	0,028	0,009	0,003	0,001	0,000	0,000	0,601
Q90	0,016	0,019	0,020	0,174	0,654	2,755	2,095	0,699	0,306	0,160	0,054	0,023	2,560
Q95	0,005	0,008	0,008	0,027	0,385	0,822	0,954	0,344	0,171	0,058	0,019	0,014	1,828



Quanto à permanência das vazões para 90 e 95% do tempo obteve-se os valores, respectivos, de 0,026 e 0,006m<sup>3</sup>/s.

As vazões geradas na bacia à montante do eixo Sertão Alagoano são apresentadas no **Quadro 3.36**.

**QUADRO 3.36 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DE INTERESSE – BACIA DO RIO TRAIPU, EM (m<sup>3</sup>/s)**

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	0.252	0.631	1.233	1.680	4.483	5.407	7.122	2.240	0.796	0.708	0.251	0.316	2.106
Desv. Pad.	0.503	1.155	2.694	3.332	5.205	7.201	8.390	1.882	0.597	1.172	0.385	0.519	1.520
CV	199%	183%	219%	198%	116%	133%	118%	84%	75%	166%	153%	164%	72%
Máximo	2.340	4.378	13.744	17.912	17.197	29.213	29.912	6.135	1.789	5.629	1.665	2.230	6.453
Mínimo	0.000	0.000	0.002	0.006	0.068	0.023	0.008	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.168

### 3.1.5.2 Características das Bacias Secundárias

- Bacia do rio Perucaba

O rio Perucaba possui uma extensão de 103 km e área de drenagem de 606,22 km<sup>2</sup>. Este rio nasce a 14 km de Arapiraca entre as serras do Alecrim e Mata D'Água a uma altitude de 300 m. O sentido básico de escoamento desse rio é sudeste. As declividades são mais acentuadas no seu trecho inicial. Tem uma disponibilidade hídrica de 111,13 hm<sup>3</sup>.

A bacia do rio Perucaba está situada próxima a faixa litorânea do estado de Alagoas onde se registram maiores índices de chuvas. A partir dos registros de precipitação mensal de sete estações espacialmente distribuídas nesta bacia, como visto no **Quadro 3.37**, vê-se que entre maio e julho se registram as maiores precipitações.

**QUADRO 3.37 - PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO PERUCABA, EM (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOT.
936066	33,2	33,1	55,3	86,4	126,3	125,6	109,8	52,6	53,4	24,6	11,2	21,8	56,5	89,3	837,6
936026	32,3	39,6	55,1	106,7	174,5	168,0	153,9	90,6	58,8	28,5	25,5	26,8	74,1	111,4	987,4
936022	40,3	41,5	71,5	113,2	181,7	161,6	136,8	93,9	64,3	33,5	35,5	41,8	59,1	164,6	1008,9
936020	40,2	46,2	72,1	123,7	193,6	167,8	153,0	100,3	55,4	32,3	30,2	33,9	62,7	132,7	1046,5
Média	36,5	40,1	63,5	107,5	169,0	155,8	138,4	84,4	58,0	29,7	25,6	31,1	63,1	124,5	970,1
Desvio	4,3	5,4	9,6	15,7	29,6	20,3	20,6	21,5	4,8	4,0	10,4	8,7	7,8	32,1	91,6

Na bacia do rio Perucaba não foram inventariadas estações fluviométricas com informações disponíveis. Devido a inexistência dos dados nas estações nesta bacia, utilizou-se o modelo de simulação chuva-vazão MODHAC, calibrado a partir dos dados da estação fluviométrica 50040000 sobre o rio Japarutuba, localizado na faixa litorânea do estado de Sergipe, afim de se poder melhor caracterizar esta bacia em termos de escoamento superficial.

O rio Perucaba, próximo a São Sebastião sob a ponte da BR-101, apresenta uma vazão média anual simulada no valor de 1,0 m<sup>3</sup>/s e uma área de drenagem de 282,5 km<sup>2</sup>

O **Quadro 3.38** apresenta as vazões mensais médias, máximas e mínimas obtidas na simulação.

**QUADRO 3.38 - VAZÕES MENSAIS – BACIA DO RIO PERUCABA EM SÃO SEBASTIÃO, EM (m³/s)**

VALORES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Médio	0,3	0,3	0,5	0,5	2,2	2,8	2,3	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	1,0
Mínimo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Máximo	0,5	0,4	7,0	3,8	12,3	9,4	7,9	4,9	2,3	1,6	0,8	2,5	4,5

Quanto a permanência das vazões em São Sebastião, as vazões com permanência de 90 e 95% possuem valores, respectivos, de 0,25 e 0,20 m³/s.

- Bacia do rio Coruripe

Bacia totalmente inserida dentro de Alagoas, tem 1.562 Km² distribuídos entre os municípios de Coruripe, Arapiraca, Palmeira dos Índios, Teotônio Vilela, Junqueiro, Limoeiro de Anadia, Coité Nóia, Taquarana, Igaci, Belém, Campo Alegre, Mar Vermelho e Tanque D'arca. O rio Coruripe nasce em Palmeira dos Índios. Em Igaci se juntam a este rio o riacho do Vitorino e o Lunga e mais ao sul, o riacho do Peixe e o riacho Passagem. Perto de Limoeiro de Anadia o riacho das Cruzes encontra também este principal rio alagoano.

Entre maio e julho são registradas as maiores precipitações nesta bacia, como visto no **Quadro 3.39**. Na tabela em anexo a este gráfico são apresentadas o total anual e o número médio de dias chuvosos – NDC de sete estações pluviométricas espacialmente bem distribuídas nesta bacia.

**QUADRO 3.39 - PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO CORURIBE (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOTAL
936070	36,9	56,2	84,5	139,9	219,2	208,1	179	116,3	75,5	39,7	29,1	37,2	70,4	155,5	1238,3
936066	33,2	33,1	55,3	86,4	126,3	125,6	109,8	52,6	53,4	24,6	11,2	21,8	56,5	89,3	837,6
936052	34,9	61,7	91,9	156,3	208	197,3	186,1	96	100,2	39,3	25,9	31,9	79,9	100,3	1335,5
936034	38,7	41,2	66,4	102,8	180,3	166,9	169	109,8	49,2	28,8	27,1	32,6	56,7	115,4	1033,7
936026	32,3	39,6	55,1	106,7	174,5	168	153,9	90,6	58,8	28,5	25,5	26,8	74,1	111,4	987,4
936019	60,1	51	94,6	153,3	338,1	261,5	200,8	135,4	70,7	61,3	29,6	29,7	93,8	64,6	1590
936013	37,4	43,5	62,7	88,1	178,7	182,2	172,2	117,4	55,1	32,8	17,6	53,3	66,3	156,7	1064,6
Média	39,1	46,6	72,9	119,1	203,6	187,1	167,3	102,6	66,1	36,4	23,7	33,3	71,1	113,3	1155,3
Desvio	9,6	10,1	17	30,1	66,3	42,1	29,2	26,5	17,8	12,3	6,8	10	13,2	33,6	251,8

Na bacia do rio Coruripe não se tem informação da existência de estações fluviométricas. Para estimativa do escoamento superficial desta bacia utilizou-se os dados de descarga gerados para a bacia do rio Perucaba próximo a São Sebastião, extrapolados através do fator de área. Este fator é calculado como a área da bacia sem informação (bacia do rio Coruripe) dividida pela área de drenagem da bacia com informação (bacia do rio Perucaba).

A estimativa da vazão média anual da bacia do rio Coruripe próximo a Limoeiro de Anadia é de aproximadamente 3,5 m³/s.

No **Quadro 3.40** são apresentadas as vazões mensais médias, máximas e mínimas estimadas para bacia do rio Coruripe próximo a Limoeiro de Anadia ao longo do ano.

**QUADRO 3.40 VAZÕES MENSAIS – BACIA DO RIO CORURIPE, EM (m<sup>3</sup>/s)**

VALORES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Média	1,1	1,1	1,6	1,7	7,4	9,5	7,9	4,0	2,9	2,0	1,4	1,3	3,5
Mínimo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
Máximo	1,5	1,3	23,6	12,9	41,3	31,7	26,8	16,6	7,9	5,2	2,8	8,5	15,1

- Rio Paraíba

O rio Paraíba nasce no município de Capoeiras em Pernambuco. Da sua foz a cidade de Paulo Jacinto em Alagoas este rio percorre 120km. A área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Paraíba em Paulo Jacinto é de aproximadamente 1514, 5 km<sup>2</sup>.

Entre maio e julho são registradas as maiores precipitações nesta bacia, como visto na **Quadro 3.41**.

**QUADRO 3.41 - PRECIPITAÇÃO MENSAL – BACIA DO RIO PARAÍBA, EM (mm)**

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	NDC	TOTAL
936041	61,8	61,8	103,6	175,4	245,3	232,8	239,2	163,5	95,0	54,5	36,6	47,0	70,2	134,7	1527,5
936034	38,7	41,2	66,4	102,8	180,3	166,9	169,0	109,8	49,2	28,8	27,1	32,6	56,7	115,4	1033,7
936009	33,7	72,1	81,0	95,4	87,1	85,4	78,0	31,0	20,0	30,9	12,7	27,5	59,6	48,4	645,9
936003	68,1	124,9	144,7	214,1	301,5	283,6	291,7	177,0	159,7	41,0	39,7	62,4	97,6	136,5	2040,9
936001	18,4	33,9	43,0	52,4	79,7	81,2	93,9	57,4	25,2	16,4	24,4	19,2	48,9	76,1	556,5
936000	46,7	62,3	102,5	137,1	190,9	164,3	170,2	64,1	50,2	33,3	22,3	49,7	71,2	58,3	1132,1
836041	42,0	61,1	77,7	102,7	96,9	98,8	97,3	40,1	32,6	25,4	15,8	31,1	63,2	70,0	723,0
836027	41,5	83,2	81,4	99,4	110,0	119,1	119,7	59,5	45,3	33,2	20,2	34,0	56,0	88,9	848,0
836014	58,0	72,7	61,3	120,2	121,7	143,7	156,4	92,4	44,8	29,0	25,9	30,7	58,0	162,9	950,1
836008	37,4	73,0	91,3	90,5	90,9	104,0	109,8	38,9	42,0	16,5	21,9	44,6	85,8	38,5	849,2
Média	44,6	68,6	85,3	119,0	150,4	148,0	152,5	83,4	56,4	30,9	24,7	37,9	66,7	93,0	1030,7
Desvio	14,7	24,8	27,9	46,3	76,2	66,5	68,7	51,8	41,6	11,2	8,4	12,8	15,0	42,2	449,4

Na estimativa do escoamento superficial desta bacia utilizou-se a série fluviométrica observada na localidade de Quebrangulo.

No **Quadro 3.42** são apresentadas as vazões mensais médias, máximas e mínimas para bacia do rio Paraíba, em Quebrangulo. O quadro foi elaborado a partir da série de vazões fluviométricas no posto fluviométrico Quebrangulo, código ANEEL/ANA 39850000. Esta série foi preenchida e estendida por extrapolação a partir do posto Atalaia, código ANEEL/ANA 39870000 e o posto Viçosa, código ANEEL/ANA 39890000.

**QUADRO 3.42 - VAZÕES MENSAIS – BACIA DO RIO PARAÍBA, EM (m<sup>3</sup>/s)**

PARÂMETRO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
MEDIA	2,443	3,219	5,434	4,727	7,339	8,531	12,073	9,092	4,535	3,161	2,552	2,379	4,291
DESVIO	1,270	3,003	5,853	3,068	6,586	5,816	9,648	5,990	2,054	1,251	1,511	1,257	2,067
CV	52%	93%	108%	65%	90%	68%	80%	66%	45%	40%	59%	53%	48%
MÁXIMO	5,819	12,978	24,480	12,643	24,311	22,459	40,667	22,832	6,562	4,404	7,246	4,621	8,966
MÍNIMO	0,001	0,000	0,003	0,243	0,865	1,734	2,603	2,109	0,000	0,067	0,000	0,000	1,307
Q90	0,131	0,168	0,191	0,489	1,669	3,706	3,184	2,449	1,006	0,342	0,254	0,059	1,720
Q95	0,008	0,084	0,031	0,412	1,032	2,581	3,020	2,275	0,271	0,209	0,190	0,058	1,652

A estimativa da vazão média anual da bacia do rio Paraíba em Quebrangulo é igual a 4,29 m<sup>3</sup>/s.

- Riacho Pau de Ferro

A bacia do riacho Pau de Ferro com 42,0km de extensão e uma de 241,7km<sup>2</sup> se estende ao longo dos municípios de Pão de Açúcar e São José da Tapera. Embora seja relativamente extensa, não possui tributários significativos. Sua foz se encontra na altura da cidade de Pão de Açúcar.

A disponibilidade hídrica do riacho Pau de Ferro apresenta o valor de 8,81hm<sup>3</sup>/ano.

- Bacia do Rio Itiúba

O rio Itiúba, possui uma área de drenagem de 401,09 km<sup>2</sup> e uma extensão de 51 km. Este rio basicamente possui direção de escoamento sudeste e tem sua nascente localizada na serra do Imbé a 6 km do Município de Campo Grande. No seu trecho inicial há um desnível de 80 m em 1,5 km de extensão.

A disponibilidade hídrica do rio Itiúba apresenta o valor de 39,74hm<sup>3</sup>/ano.

- Bacia do rio Jacaré

O rio Jacaré está totalmente inserido no estado de Alagoas possuindo uma área de drenagem de 436,13 km<sup>2</sup> e uma extensão de 51 km. Na altura do Riacho das Vacas, ele recebe as águas provenientes do riacho Chita. O riacho dos Garrotes se junta ao Jacaré perto de Pau de Ferro e o riacho dos Bois também contribui ao Jacaré um pouco a jusante de Serrote (Belo Monte). Esta bacia inclui também os riachos menores localizados nas imediações, como o riacho Tapuia, Boqueirão, São Felipe e Porteiras, sendo que o último fica perto da cidade de Belo Monte.

- Bacia do rio Boacica

O rio Boacica, com uma área de drenagem de 524,26 km<sup>2</sup>, nasce na serra dos Marcos perto da cidade de Lagoa Canoa a uma altitude de 280m. Com sentido básico de escoamento a rumo sudeste, este rio apresenta um desnível de 80 em 4,5 km de extensão no seu trecho inicial. A disponibilidade hídrica do rio é de 71,43 hm<sup>3</sup>/ano.

- Bacia do rio Piauí

O rio Piauí com 130 km de extensão, nasce nas proximidades do município de Arapiraca, em Alagoas, a uma altitude de aproximadamente 260 m. Nos seus 80 km de extensão iniciais, este rio tem seu curso orientado no sentido sudeste infletindo, neste ponto, para o sentido sudoeste até sua confluência com o rio São Francisco. As declividades mais acentuadas ocorrem no trecho inicial com um desnível de 55 m em 9 km de extensão. A disponibilidade hídrica deste rio é de 7148,85 hm<sup>3</sup>/ano.

- Bacia do Riacho Grande

A bacia do riacho Grande com uma extensão de 57,7km e uma área de drenagem de 564,1km<sup>2</sup> ocupa parte dos municípios de Senador Rui Palmeira, São José da Tapera, Pão de Açúcar, Carneiros e Santana do Ipanema. Os tributários que dão origem a este riacho se localizam principalmente nos municípios de Santana do Ipanema e Senador.



A disponibilidade hídrica do riacho Grande apresenta o valor de  $20,57\text{hm}^3/\text{ano}$ .

- Bacia do Rio Farias

O rio Farias possui uma extensão de  $47,5\text{km}$  e uma bacia hidrográfica de  $300,5\text{km}^2$ . O rio Farias nasce no município de São José da Tapera e coleta as águas de riachos provenientes do mesmo município, como também de Monteirópolis, Palestina e Pão de Açúcar, onde se encontra sua foz.

A disponibilidade hídrica do rio Farias apresenta o valor de  $10,96\text{hm}^3/\text{ano}$ .

### 3.1.5.3 Características das Águas Subterrâneas

- Introdução

A área objeto do presente Projeto, denominado Sertão Alagoano, com seu prolongamento no estado de Pernambuco, compreende cerca de  $15.026\text{km}^2$ . Geologicamente predominam nesta área rochas pertencentes ao complexo metamórfico Proterozóico / Arqueano, representando o que em hidrogeologia se denomina de aquífero cristalino fissural. Secundariamente aparecem os terrenos sedimentares representados por manchas aflorantes de formações sedimentares pertencentes às bacias sedimentares Sergipe/Alagoas, Jatobá e por coberturas Terciárias da formação Barreiras. Estas áreas encontram-se distribuídas no canto SE da área, sedimentos da sequência da borda Oeste da bacia Sergipe/Alagoas e em mais duas ocorrências situadas nos cantos NW e em toda borda Oeste, representando sedimentos da bacia de Jatobá, perfazendo todos juntos aproximadamente 16% do total da área do Projeto. Representam do ponto de vista hidrogeológico, os aquíferos intergranulares ou sedimentares.

Utilizando-se como princípio metodológico a subordinação das águas subterrâneas, em termos de potencial produtivo e qualidade hidroquímica, ao contexto geológico e climatológico reinante em uma determinada região, pode-se facilmente subdividir a área, para efeito de análise hidrogeológica, em domínios e subdomínios homogêneos. Esta metodologia vem sendo aplicada em outros Estados do Nordeste com bastante aceitação. A credibilidade dos resultados, entretanto, depende da qualidade e confiabilidade dos dados disponíveis.

A área em apreço, com base nos dados geológicos e nos dados de precipitação pluviométrica, mapa de isoietas, foi subdividida em 2 grandes Domínios Hidrogeológicos homogêneos, o Domínio Fissural I e o Domínio Sedimentar. O primeiro, subdividido em 2 subdomínios, conforme descritos a seguir:

- a) Subdomínio Fissural – I(a) - com precipitações menores que  $800\text{mm}/\text{ano}$ .
- b) Subdomínio Fissural - I(b) - com precipitações maiores que  $800\text{mm}/\text{ano}$ .
- c) Domínio Sedimentar – (II).

A caracterização hidrogeológica mais precisa destes domínios, com base estatística, foi parcialmente prejudicada em função da qualidade dos dados contidos nos vários relatos e cadastros de poços, estes, pertencentes a diferentes entidades. Dados estes, normalmente incompletos e pouco confiáveis.

## • OS DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS

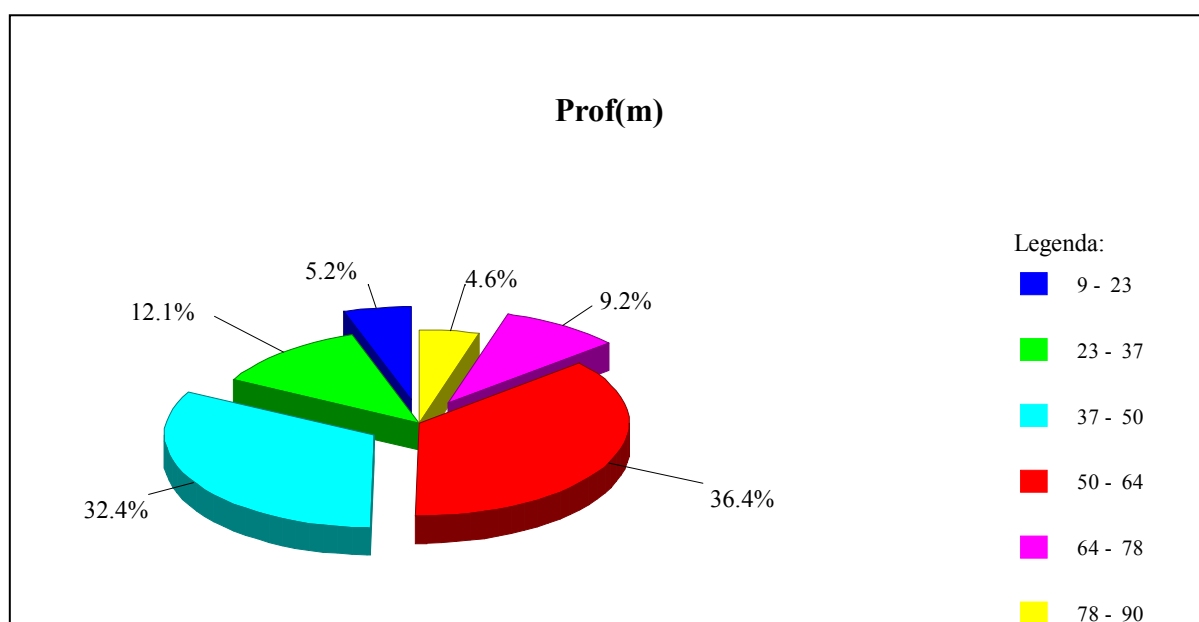
### – Sub-domínio Fissural < 800 mm/ano (Ia)

Convencionalmente limitado pelas áreas com precipitação pluviométrica abaixo de 800 mm/ano, tendo como limite superior à isoietas de 800mm, representa aproximadamente 40% da área de abrangência do Projeto. Ocupa boa parte da porção Oeste do Estado de Alagoas, cujas precipitações se situam abaixo de 800mm/ano e acima 500mm/ano. Como ocorre na maior parte do Nordeste Brasileiro, grande parte do território Alagoano repousa sobre rochas cristalinas, formando aquíferos fissurais de limitada potencialidade hídrica. Assim, sobre este Subdomínio, localizam-se as áreas de maior carência hídrica do Estado, maior índice de aridez, decorrente exatamente da baixa capacidade de armazenamento das rochas, do baixo índice pluviométrico e do elevado índice de evaporação. Como resultado deste quadro, além da baixa capacidade de produção dos poços, tem-se também um elevado índice de salinização das águas subterrâneas.

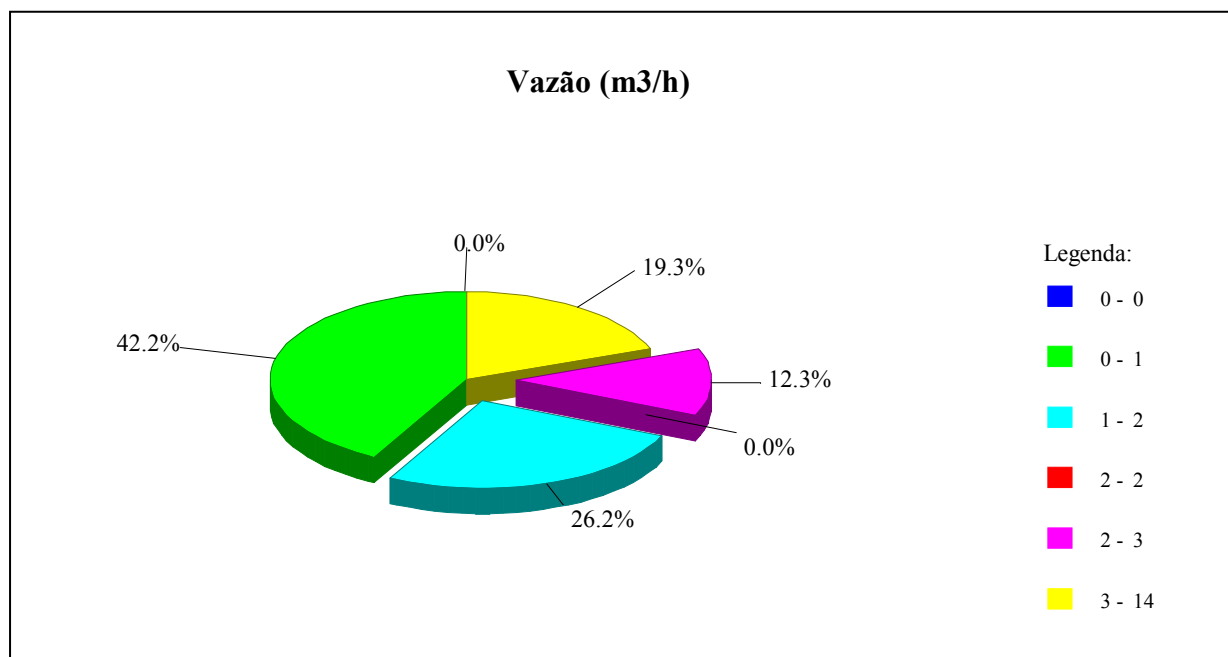
Apesar do número significativo de poços perfurados neste Subdomínio, aproximadamente 260 registrados, e cerca de 90 análises físico-químicas, a maioria apresentando dados incompletos e pouco confiáveis. Mesmo assim, foi possível se estimar os dados estatísticos apresentados no **Quadro 3.43** e as **Figuras 3.23 a 3.25**.

**QUADRO 3.43 - DADOS ESTATÍSTICOS DOS POÇOS NO SUB-DOMÍNIO Ia.**

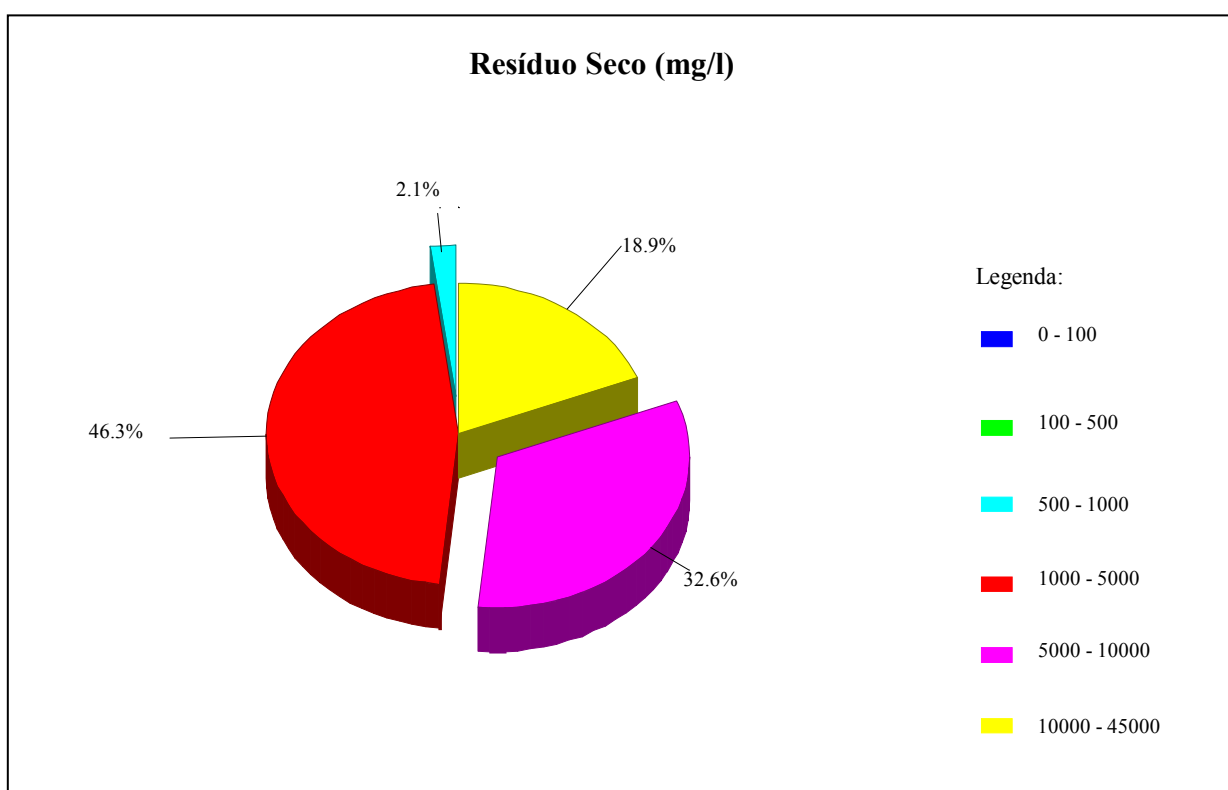
VALORES PARÂMETROS	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO
Profundidade ( m ).	50,96	90,0	-
Nível Estático (m)	7,03	58,0	0,25
Vazão ( m <sup>3</sup> /h )	2,01	14,7	0,03
Resíduo Seco (mg/L)	6.680,7	41.552,0	514,0



**FIGURA 3.23 – PROFUNDIDADE DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO**



**FIGURA 3.24 - VAZÃO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO**



**FIGURA 3.25 - RESÍDUO SECO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO**

Conforme se pode notar, a partir dos dados do **Quadro 3.44** e do gráfico estatístico de distribuição das vazões e do resíduo seco, que além das baixas vazões, a salinidade é o fator de maior restrição no uso das águas subterrâneas na área. Note-se que apenas 2,1% das águas enquadram-se na classe de salinidade até 1.000 mg/L. Os valores encontrados, entretanto, estão compatíveis com valores estimados para o semi-árido em outros estados do nordeste brasileiro. Assim, no estado de Pernambuco, segundo dados do Projeto Áridas Nordeste, (Costa, 1994), de 1300 poços analisados, foi constatada uma vazão média de 1,6 m<sup>3</sup>/h com salinidade média acima de 3.000 mg/L. No estado da Bahia, segundo (Guerra et. al, 1996), tem-se nessas mesmas condições, médias de vazões de 2,9 m<sup>3</sup>/h com salinidade média de 5.127 mg/L. São normalmente águas fora dos padrões de potabilidade para uso humano, entretanto de grande utilidade para uso animal.

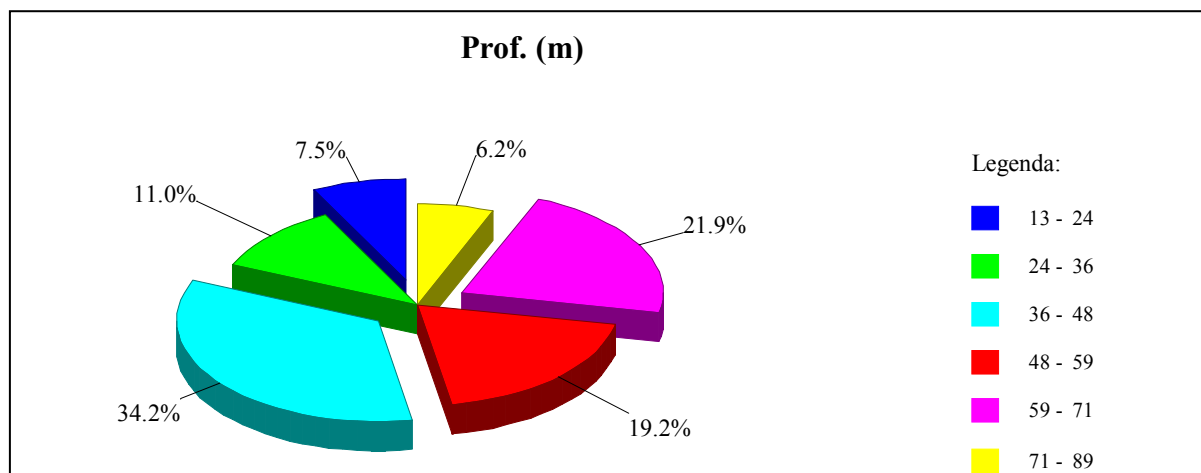
– Sub-domínio Fissural > 800 mm/ano (Ib)

Neste Subdomínio, com precipitações superiores a 800 mm/ano, foram caracterizadas duas áreas distintas, uma na extremidade NW, encravada no sub-domínio (Ia) e outra no lado Leste. Nesta tem-se a área mais úmida do Projeto, com isoietas superiores a 1200 mm/ano. Tem-se neste sub-domínio uma situação hidrogeológica sensivelmente melhor em relação ao Subdomínio anterior. Neste, foram cadastrados cerca de 360 poços, a grande maioria com dados incompletos e pouco confiáveis, especialmente no que diz respeito à qualidade físico-química, sendo registradas pouco mais de 20 análises, sendo a maioria delas concentradas em um único município. Na construção do **Quadro 3.45** e as **Figuras 3.26 a 3.28** utilizou-se como base dados físico-químicos contidos no Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste – SUDENE, por considerarmos mais confiáveis e mais bem distribuídos pela área.

**QUADRO 3.44 - DADOS ESTATÍSTICOS DOS POÇOS DO SUB-DOMÍNIO Ib.**

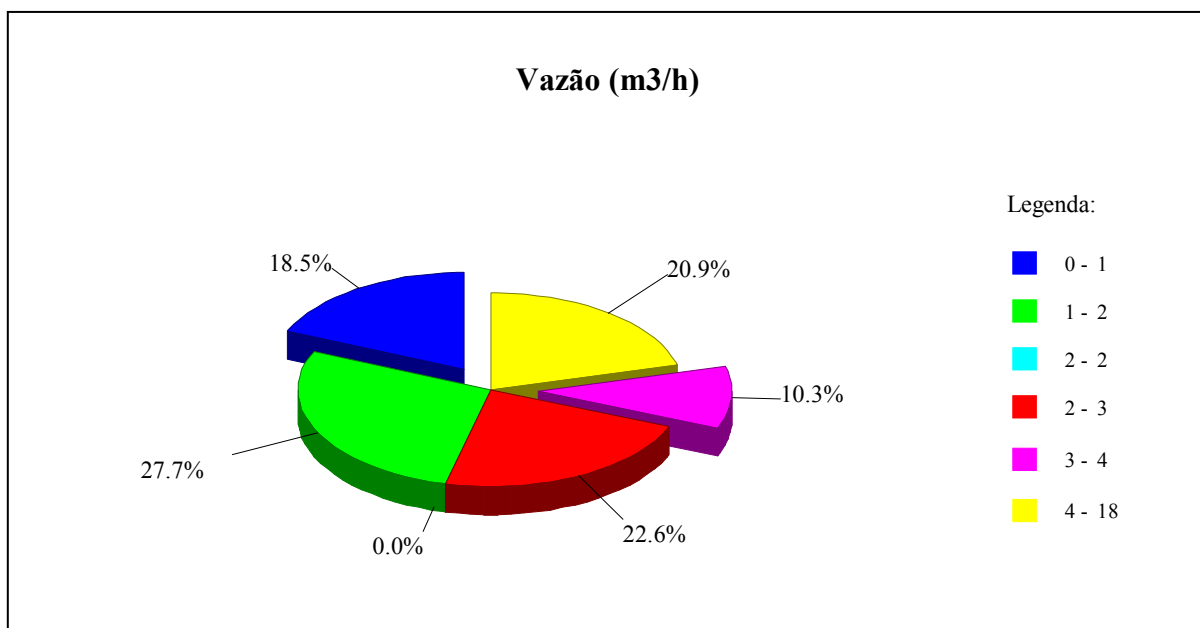
VALORES PARÂMETROS	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO
Profundidade (m)	48,18	89,0	20,0
Nível Estático (m)	12,11	40,4	0,3
Vazão (m <sup>3</sup> /h)	2,98	18,0	0,05
Resíduo Seco (mg/L)	3.565	23.488	354,0

Fonte: Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste - SUDENE.

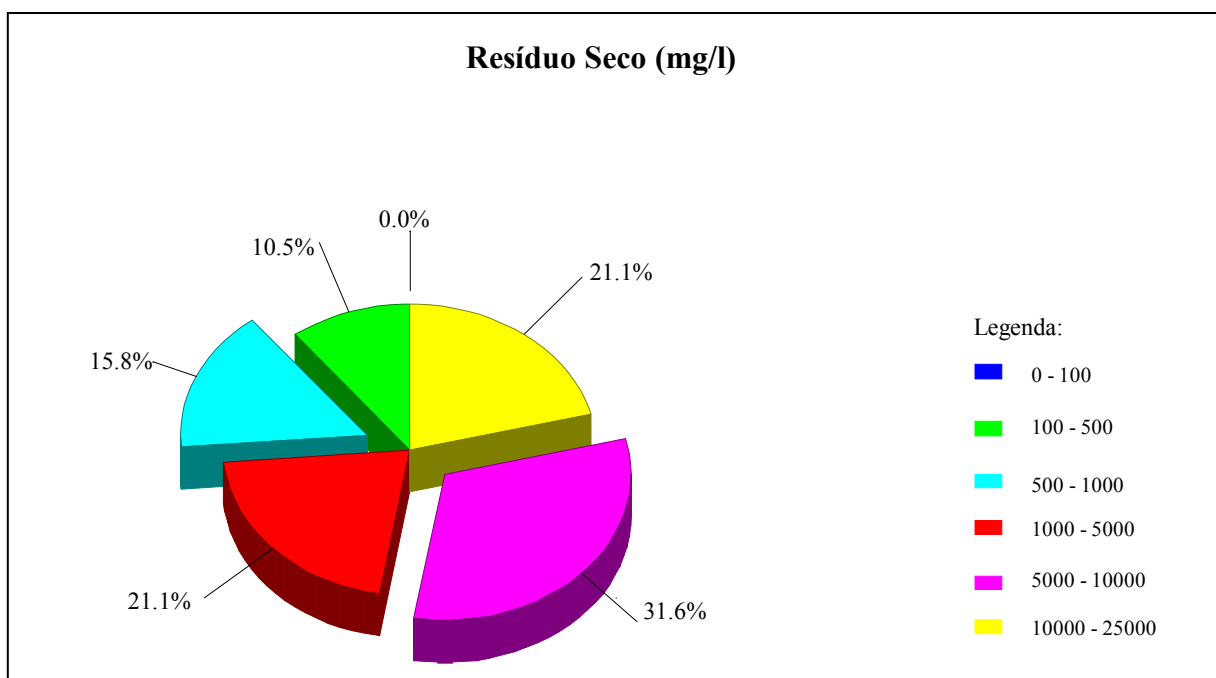


**FIGURA 3.26 - PROFUNDIDADE DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE)**





**FIGURA 3.27 - VAZÃO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE)**



**FIGURA 3.28 - RESÍDUO SECO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE)**

Neste Subdomínio, apesar da deficiência dos dados trabalhados pode-se observar, em relação ao domínio anterior, uma melhora no desempenho dos poços em termos de vazão e uma sensível melhora na qualidade das águas em termos de salinidade total, mostrando claramente a influência da maior pluviosidade sobre a área. Neste, temos mais de 26% dos poços com águas de salinidade até 1.000 mg/L, contra 2,1% no Domínio anterior. Isto significa que uma boa parte destas águas se prestam para utilização humana. Sem contarmos que boa parte da área deste Subdomínio encontra-se recoberta por manchas aluvionares e sedimentos quaternários da formação Barreiras que localmente recobrem o meio Fissural e podem produzir água de boa qualidade. A vazão média neste Subdomínio foi estimada em 2,98 m<sup>3</sup>/h, com a máxima em 18 m<sup>3</sup>/h, para níveis hidrostáticos médios da ordem de 12,11 m.

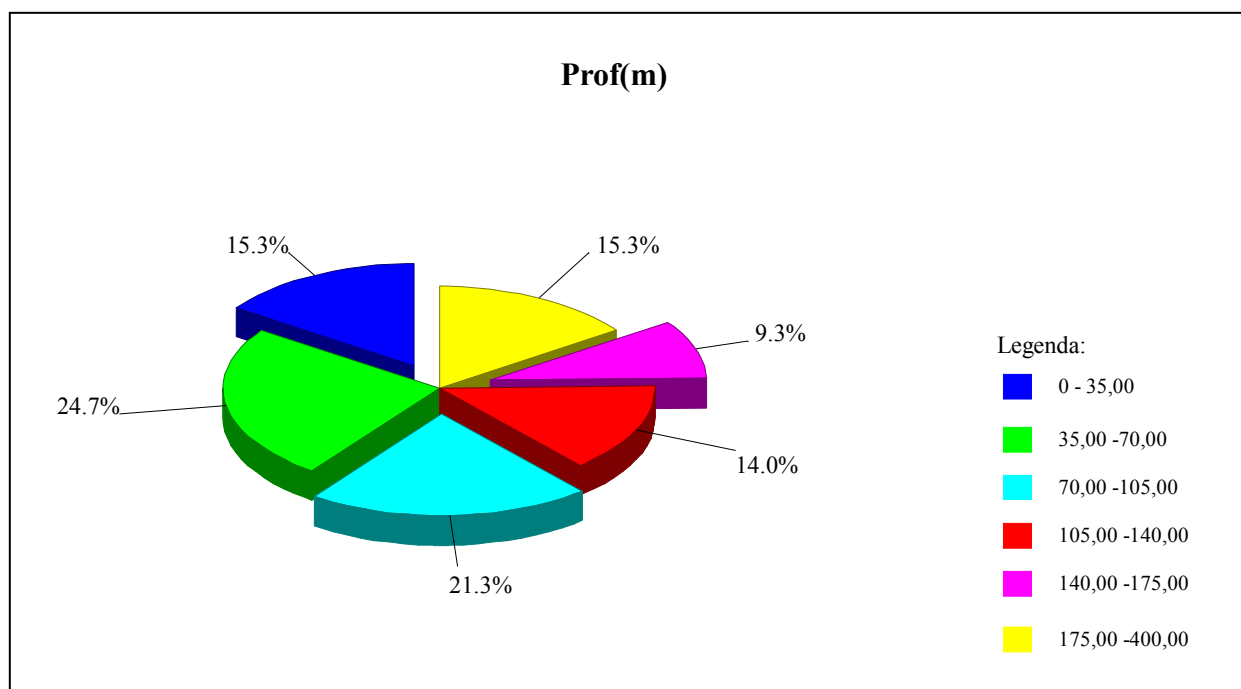
#### – O Domínio das rochas Sedimentares (II)

Este domínio é o de menor representação na área do Projeto, cerca de 16% da área. É constituída por sedimentos pertencentes à bacia sedimentar de Sergipe/Alagoas e por coberturas Terciárias do Grupo Barreiras, representados no conto SE da área e por sedimentos pertencentes à bacia de Jatobá, especialmente representada no estado de Pernambuco, extensão Oeste do Projeto, onde aparecem as formações Tacaratu e Inajá como unidades mais importantes do ponto de vista hidrogeológico. Já na área representada pela bacia Sergipe/Alagoas, afloram formações basais da bacia, parcialmente recobertas por sedimentos da formação Barreiras que inclusive avança sobre o domínio fissural (Ib). As rochas sedimentares por suas características favoráveis de porosidade e permeabilidade permitem a formação dos melhores aquíferos. Na área, entretanto, por se tratar de ocorrências localizadas de borda de bacia, a situação não é tão favorável, comparado com outras áreas da própria bacia Sergipe/Alagoas. No cadastro de poços, salvo os registros situados na bacia de Jatobá, no estado de Pernambuco, poucos foram os poços identificados como sendo perfurados em rocha sedimentar, não nos possibilitando uma melhor avaliação deste Domínio, dentro da área da bacia Sergipe/Alagoas. No Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste, a área é considerada de potencial médio a fraco. Na bacia de Jatobá, as formações Inajá e Tacaratu são consideradas como bons aquíferos no vizinho estado de Pernambuco, onde foram cadastrados 151 poços tubulares, nos possibilitando estabelecer os dados estatísticos apresentados no **Quadro 3.45**, bem como nas **Figuras 3.29 e 3.30**. Evidentemente que os aquíferos deste domínio, mesmo com a carência de dados com que trabalhamos, comparado com o aquífero fissural, apresenta um desempenho superior em termos de qualidade de suas águas e em termos de vazão. Ou seja, a vazão média encontrada para este domínio foi de 6,42 m<sup>3</sup>/h com a máxima de 72 m<sup>3</sup>/h, com mais de 85% de suas águas apresentando resíduo seco inferior a 1.000 mg/L. As áreas de coberturas aluviais e de Barreiras, presentes neste domínio, são conhecidas em todo o Nordeste Brasileiro pelas suas significativas reservas de água doce. Na área entretanto, não nos foi possível uma melhor avaliação destas coberturas, em virtude da deficiência de informações no cadastro de poços.

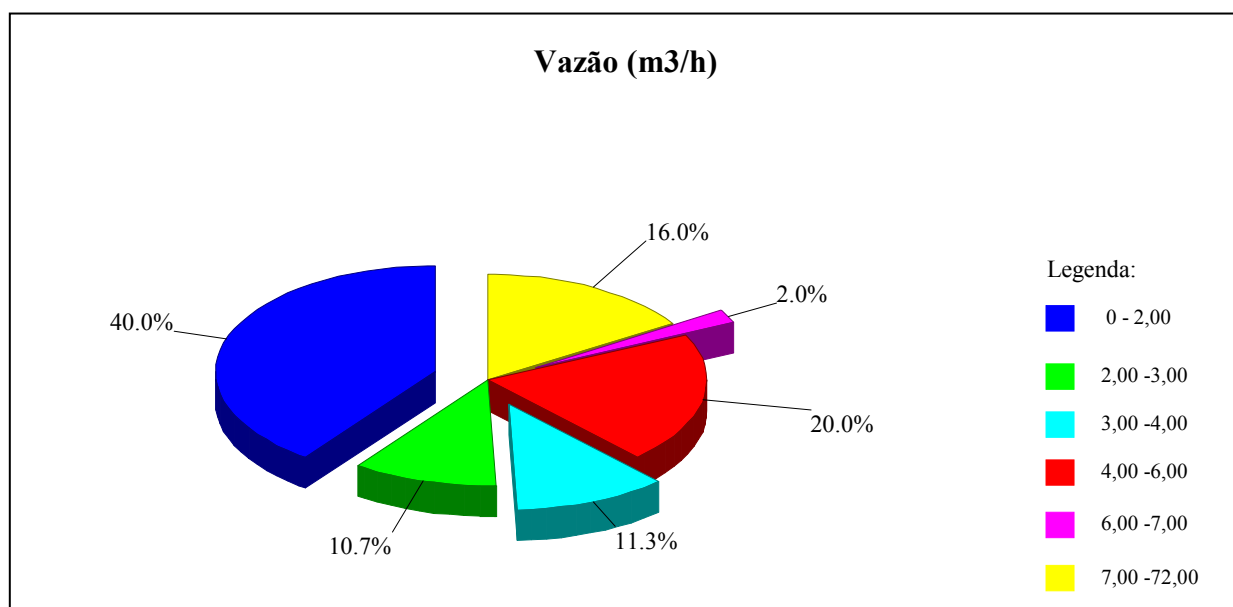
**QUADRO 3.45 - DADOS ESTATÍSTICOS DOS POÇOS NO DOMÍNIO SEDIMENTAR**

VALORES / PARÂMETROS	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO
Profundidade (m).	110,8	400	18
Nível Estático (m).	24,7	196	0,0
Vazão ( m <sup>3</sup> /h).	6,42	72	0,2
Resíduo Seco ( mg/L ).	758,6	4.300	147

Salienta-se que o número total de análises utilizadas para determinação da qualidade das águas subterrâneas no aquífero sedimentar foi de 54 determinações de Resíduo seco em miligramas por litro.



**FIGURA 3.29 - PROFUNDIDADE DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE)**



**FIGURA 3.30 - VAZÃO DOS POÇOS NA ÁREA DO PROJETO (SUDENE)**

#### 3.1.5.4 Condições de Recarga e Fluxo Subterrâneo nos Domínios Aquíferos

- Domínio Fissural

O Domínio Aquífero Fissural, representado na área do Projeto pelos sub-domínios (Ia) e (Ib), com base nas precipitações pluviométricas, menor do que 800mm/ano e maior do que 800mm/ano, respectivamente, abrange uma área de aproximadamente 12.280 km<sup>2</sup>. Conforme abordado no item anterior, os aquíferos fissurais se caracterizam pela sua baixa capacidade de armazenamento e recarga. Suas recargas se fazem diretamente através das precipitações pluviométricas que caem diretamente sobre as áreas de ocorrências das zonas de maior fraturamento expostas na superfície ou indiretamente através das coberturas sedimentares e do manto de alteração. Assim sendo, o volume das recargas depende das características litológicas, (maior ou menor grau de fraturamento, presença de coberturas), e do regime pluviométrico reinante sobre a área em termos de volume e distribuição temporal e espacial das precipitações. As precipitações pluviométricas na área do projeto, conforme já abordado, variam entre 500 a aproximadamente 1.200 mm/ano. As taxas de recarga nestes tipos litológicos são sempre baixas, 0,15 a 1 % das precipitações, condições estabelecidas para o Nordeste Brasileiro, (Costa, 1998: Projeto Áridas Nordeste, 1994). A circulação das águas subterrâneas nos meios fissurais se faz naturalmente através da rede de fraturas que é regionalmente controlado pelos esforços estruturais a que foi submetido o corpo rochoso ou formações. Formam aquíferos extremamente heterogêneos, anisotrópicos e de profundidade limitada, ou seja, as fraturas se fecham gradativamente com a profundidade. Nas condições do Nordeste Brasileiro, é considerada uma espessura útil média de 50 m, (Costa, op. cit.), com a porosidade efetiva decaindo gradativamente com a profundidade. As águas subterrâneas, nestas circunstâncias, têm como exutórios naturais à rede de drenagem regional e a evapotranspiração. A rede de drenagem regional, conforme podemos observar nos mapas geológicos da área, apresenta um forte controle estrutural, circulando em direção ao rio São Francisco, principal exutório do Domínio Aquífero Fissural.

- Domínio Sedimentar

O Domínio Aquífero das rochas sedimentares, (II), é o de menor representatividade na área do Projeto, cerca de aproximadamente 16 %. Uma parte destes sedimentos é representada por formações da bacia Sergipe/Alagoas e pela Formação Barreiras que recobre parcialmente as formações sedimentares e uma extensa área do Domínio Fissural (Ib), na borda Este a SE da área do projeto. Outra área é representada por sedimentos das formações Inajá e Tacaratu da bacia sedimentar de Jatobá, que ocorrem na borda Oeste da área do Projeto, no estado de Pernambuco. Neste domínio, as recargas se fazem regionalmente, através das precipitações pluviométricas que incidem sobre a área. As coberturas sedimentares como a formação Barreiras e as manchas aluvionares, além de possibilitarem a captação de água através de poços rasos, funcionam como aquífero de passagem, alimentando as formações aquíferas subjacentes, quer sejam elas sedimentares ou fissurais, além naturalmente da alimentação da rede de drenagem que corta a área preferencialmente no sentido NW/SE, em direção ao rio São Francisco.

- Reservas Subterrâneas e Possibilidades de usos na Área do Projeto

Conforme já abordado no início deste capítulo, a precariedade e a inconfiabilidade dos dados registrados nos cadastros de poços levantados, aliados à carência de estudos básicos de natureza hidrogeológica, dificultou grandemente o desenvolvimento deste trabalho. O único trabalho de natureza hidrogeológica básica desenvolvido na área, data de 1971, e foi desenvolvido pela



SUDENE, em escala regional de 1:500.000. Trata-se do Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste – Folhas 20, 21 e 25. Esta realidade dificulta grandemente uma avaliação das reservas e potencialidades dos aquíferos, com maior profundidade.

Visando contornar tais dificuldades, adotou-se, para efeito de uma avaliação preliminar de ordem de grandeza, a metodologia utilizada no Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco pelo Professor Waldir Duarte Costa (1998), ajustável a áreas com carência de dados e estudos hidrogeológicos sistemáticos, como ocorre na maioria das áreas do Nordeste Brasileiro. O Projeto Sertão Alagoano apresenta aproximadamente 84% de sua área sobre rochas cristalinas, aquíferos fissurais. Desta forma, foi feita uma avaliação das reservas do aquífero fissural, considerando-se a área como um todo, sem necessariamente considerar a divisão nos subdomínios homogêneos Ia e Ib. Foram considerados como dados básicos a área de abrangência, 12.280 km<sup>2</sup> e uma precipitação média sobre esta de 700 mm/ano. Esta metodologia tem como pressuposto a grande variação da profundidade da zona saturada neste tipo de rocha, a grande heterogeneidade na distribuição da zona fraturada, a amplitude de variação sazonal dos níveis hidrostáticos, (média de 5m para o Nordeste) e uma espessura média da zona saturada de 50 m. Nestas circunstâncias, as reservas permanentes são consideradas como sendo 10 vezes as recargas anuais ou reservas reguladoras, que por sua vez são estimadas com base em uma taxa de infiltração variável entre 0,15 a 1%, válido para o Nordeste brasileiro. Assim, adotando-se a taxa de infiltração média de 0,5%, teremos:

$$\begin{aligned} R_r &= A.P.I \text{ em que,} & A - \text{área de abrangência} & 12.280 \text{ km}^2. \\ & & P - \text{precipitação média} & 700 \text{ mm/ano} \\ & & I - \text{taxa de infiltração média} & 0,5\%. \end{aligned}$$

$$R_r = 42,9. 10^6 \text{ m}^3/\text{ano} \text{ ou,}$$

$$R_r = 3,49. 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}/\text{km}^2.$$

$$R_p = 10 \times R_r = 42,9. 10^7 \text{ m}^3/\text{ano}.$$

Como se pode constatar, neste tipo de aquífero as reservas subterrâneas são bastante modestas. Assim sendo, a reserva explorável anual ou potencialidade será igual a reserva reguladora ou até no máximo 15% além desta. Como complicador temos ainda a qualidade química das águas, conforme mostrado no Domínio Ia, apenas 2,1% das águas em média, possui qualidade adequada ao uso humano, enquanto no Domínio Ib, até 26% em média se enquadra nesta condição, ou seja, Resíduo Seco de até 1.000 mg/L. Atualmente com a difusão dos dessalinizadores por osmose reversa, poços com elevados índices de salinização, perfurados em aquíferos fissurais do Nordeste, vêm sendo utilizados para abastecimento de pequenas comunidades, melhorando os índices de aproveitamento destas reservas. Os índices de salinização no aquífero fissural na área do Projeto, com base nos teores de Resíduo Seco, variam grandemente numa amplitude de 514 a 41.552 mg/L no Subdomínio (Ia) a 354 a 23.488 mg/L no Subdomínio (Ib), de maior pluviosidade. Com médias de 6.680 e 3.565 mg/L, respectivamente. Estas águas, de grande restrição para o consumo humano, são extremamente importantes no meio rural para abastecimento dos rebanhos.

- Banco de Dados Hidrogeológicos.

As informações dos poços localizados na área do projeto foram adicionadas a um banco de dados em ACCESS, vinculado a uma planilha elaborada inicialmente em EXCEL, possibilitando desta forma a pesquisa e retirada automática dos dados constantes para cada poço.

O banco de dados hidrogeológicos elaborado pelo Consórcio para a área em estudo, foi gerado a partir das informações dos poços cadastrados nos diversos órgãos visitados pelo Consórcio (**total de 937 poços**) e é composto de 6 (seis) cadastros distintos existentes nestes órgãos, a saber:

- Cadastro de poços do antigo órgão EDRN do estado de Alagoas. Este órgão foi extinto recentemente pelo Governo do Estado, tendo seu acervo sido transferido para a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH; Este banco de dados é composto de informações de **246 poços** distribuídos ao longo da área do projeto, contendo dados de localização (por município), vazão, nível estático, nível dinâmico, rebaixamento, capacidade específica, profundidade e resíduo seco;
- Cadastro de poços do IBGE, cujo banco de dados para a área do projeto é muito restrito, contendo informações de apenas **12 poços**. Entretanto, este banco de dados possui muito mais informações de cada poço do que o da EDRN. Para cada poço cadastrado no banco de dados do IBGE, têm-se as seguintes informações: localização (por município e localidade) e por coordenadas (esta informação inclusive é obrigatória para que determinado poço faça parte do cadastro), a classe do aquífero (sedimentar ou cristalino), além dos dados físico-químicos (dureza total, condutividade, Ca, Mg, Na, K, Fe, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>\_OH, CO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, pH campo, resíduo seco, alcalinidade total, alcalinidade fenolft e pH);
- Cadastro de poços públicos perfurados pelo DNOCS, referente ao 3º Distrito de Engenharia Rural do DNOCS, situado em Palmeira dos Índios - AL. Este cadastro apresenta informações de localização do poço (município), nome do poço, ano de perfuração, profundidade, vazão, nível estático e nível dinâmico. O total de poços cadastrados pelo DNOCS na área do projeto é de **88**, sendo 18 no município de Arapiraca, 3 em Caraíbas, 13 em Igaci e 54 em Palmeira dos Índios;
- Cadastro de poços da PRODEEM – Ação Emergencial de Combate a Seca no Nordeste – Etapa 3. Este cadastro é composto de informações referentes a **378 poços** distribuídos ao longo da área do projeto. As informações disponíveis para cada poço se restringem somente a vazão, nível estático, nível dinâmico, município e localidade. A cópia deste cadastro foi obtida na sede da CASAL, em Maceió;
- Cadastro de poços da CPRM, cujas informações foram extraídas do banco de dados da CPRM disponível na Internet. Neste banco de dados foram utilizados dados de **62 poços** distribuídos ao longo da área do projeto, com informações de localização por município, localidade e coordenadas (latitude e longitude), além de dados de tipo de poço (tubular ou ponteira), altitude, profundidade, tipo de aquífero (fissural ou confinado), vazão, nível estático e nível dinâmico;
- Cadastro de poços da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco, com informações de 151 poços localizados no estado de Pernambuco dentro da área de influência do projeto. As informações disponíveis neste banco de dados para cada poço são: Localização (município e localidade), profundidade, níveis estático e dinâmico, vazão, resíduo seco, cloro e coordenadas geográficas.

Todas as informações referentes aos poços cadastrados estão sendo lançadas na Base de Dados Geográficos – BDG, parte integrante do Sistema de Informações Geográficas – SIG, permitindo assim consultas instantâneas a estas informações.

### 3.1.6 Qualidade das Águas

A primeira fase dos trabalhos ambientais no Estudo de Viabilidade do Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Sertão Alagoano contemplou a execução das seguintes etapas:

- a) Coleta e avaliação de dados secundários disponíveis;
- b) Visita a órgãos ambientais no Estado de Alagoas (IMA e SRH) e ao escritório regional da CODEVASF em Penedo/AL;
- c) Coleta de amostras de água para determinação dos parâmetros temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, sólidos totais dissolvidos, salinidade e turbidez em 43 localidades distribuídas ao longo da área de influência do projeto;
- d) Reconhecimento da área do projeto com o intuito de identificar as principais fontes de contaminação, tendo a equipe visitado um total de 34 municípios, distribuídos na área de influência do projeto.
- e) Visita da equipe responsável pelo levantamento da fauna e flora à área de influência do projeto.

Apresenta-se a seguir os resultados obtidos em cada uma das etapas apresentadas acima.

#### 3.1.6.1 Dados Secundários Disponíveis

Uma das etapas iniciais do estudo compreende o levantamento e avaliação de fontes de dados pretéritos referentes à área de influência do projeto. Foram identificadas as seguintes fontes de informação:

- a) Publicação “Os Recursos Hídricos do Estado de Alagoas”, editada em 1994 pela Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, vinculada à Secretaria de Planejamento do Governo do Estado de Alagoas.
- b) Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Perímetros de Irrigação de Moxotó e Delmiro Gouveia – Canal Adutor do Sertão, gerado pela empresa Cohidro Consultoria Estudos e Projetos, em 1995, para a Secretaria Extraordinária de Recursos Hídricos e Irrigação do Governo do Estado de Alagoas.
- c) Aspectos do relatório “Projeto Integrado Capiá, Ipanema, Traipú – Análise de Água e Solos Irrigáveis (Bacia do Capiá)”, preparado pela empresa Cotec Consultoria Técnica LTDA.
- d) Estudo Ecológico do Conjunto Florestal da Serra das Guaribas e da Serra do Cavaleiro, preparado por Anita Studer em 1985.
- e) Dados físico-químicos de pontos de água no Estado de Alagoas, cedidos pelo IBGE.
- f) Relação de poços públicos perfurados pelo DNOCS, 3o Distrito de Engenharia Rural, Palmeira dos Índios, Alagoas.
- g) Nova Contribuição para o Inventário Florestal do Estado de Alagoas, produzido em 1975 por Tavares et al. para a SUDENE.
- h) Laudos de qualidade das águas gerados pelo IMA;
- i) Levantamento da Legislação Ambiental do Estado de Alagoas, atualizado até novembro de 2000, gerado pela empresa Âmbito LTDA.

Em estudos anteriores realizados na área do projeto, foram obtidos resultados de alguns parâmetros. As coletas foram realizadas nas bacias dos rios Ipanema e Traipu e os resultados são apresentados nos **Quadros 3.46, 3.47, 3.48 e 3.49**.

**QUADRO 3.46 - RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - RIO IPANEMA ESTAÇÃO BI-001**

PARÂMETRO	UNIDADE	TEOR
Nitrogênio total	mg/L	1,24
Fósforo total	mg/L	0,22
Temperatura	°C	33,1
pH	-	8,15
Oxigênio dissolvido	mg/L	6,4
Saturação de O <sub>2</sub>	%	89,1
Condutividade	μS/cm	2.070
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	982
Coliformes Fecais	colônias/100 ml NMP	23.000

Fonte: 1ª Campanha para Coleta de Amostras (Dez/00)

**QUADRO 3.47 -RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - RIO IPANEMA ESTAÇÃO BI-002**

PARÂMETRO	UNIDADE	TEOR
Nitrogênio total	mg/L	1,85
Fósforo total	mg/L	0,44
Temperatura	OC	31,5
pH	-	9,88
Oxigênio dissolvido	mg/L	6,0
Saturação de O <sub>2</sub>	%	80,75
Condutividade	μS/cm	2.620
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	1.210
Coliformes Fecais	colônias/100 ml NMP	11

Fonte: 1ª Campanha para Coleta de Amostras (Dez/00)

**QUADRO 3.48 - RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – RIO TRAIPU ESTAÇÃO BT-001**

PARÂMETRO	UNIDADE	TEOR
Nitrogênio total	mg/L	0,85
Fósforo total	mg/L	0,27
Temperatura	Oc	32,5
pH	-	8,05
Oxigênio dissolvido	mg/L	4,7
Saturação de O <sub>2</sub>	%	64,8
Condutividade	μS/cm	4.370
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	2.120
Coliformes Fecais	colônias/100 ml NMP	50.000

Fonte: 1ª Campanha para Coleta de Amostras (Dez/00)



**QUADRO 3.49 - RESULTADOS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - ESTAÇÃO BT-002**

PARÂMETRO	UNIDADE	TEOR
Nitrogênio total	mg/L	2,98
Fósforo total	mg/L	0,99
Temperatura	°C	34
pH	-	9,16
Oxigênio dissolvido	mg/L	15
Saturação de O <sub>2</sub>	%	212,3
Condutividade	μS/cm	1.964
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	966
Coliformes Fecais	colônias/100 ml NMP	22

Fonte: 1ª Campanha para Coleta de Amostras (Dez/00)

- Conclusões dos dados secundários

Os dados gerados nas campanhas de campo apresentam uma representatividade restrita ao período da estiagem e às estações analisadas. Contudo, mesmo considerando esta limitação, foi possível vislumbrar alguns aspectos críticos, no tocante à qualidade das águas nas Bacias dos Rios Ipanema e Traipu. Dentre estes se destaca a contaminação microbiológica das águas que indica o despejo de esgotos no Rio Ipanema. Esta é uma condição negativa, já que a contaminação fecal das águas aumenta a possibilidade de transmissão de doenças de veiculação hídrica, podendo causar o aumento na incidência de enfermidades nas populações ribeirinhas.

Outro aspecto observado se refere aos elevados teores de nitrogênio e fósforo durante a estação seca, o que pode indicar a eutrofização de partes dos rios. De modo geral, os teores de oxigênio dissolvido e sua saturação, indicam que, nas áreas amostradas, os níveis de degradação aeróbica da matéria orgânica não são excessivos, o que pode ser comprovado ao verificar os níveis de saturação de O<sub>2</sub> dos locais amostrados. Contudo, isto não exclui a possibilidade de contaminação orgânica severa em outros locais ao longo do curso dos rios Ipanema e Traipu.

Os níveis de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos foram elevados, porém considera-se que isto é uma decorrência da redução do volume de água causado pelo processo de evaporação que prevalece sobre a precipitação durante a estiagem. Isto resulta no aumento das concentrações de sais dissolvidos e da condutividade elétrica. Considera-se que este fenômeno é natural, não devendo ser atribuído à ação antrópica. Contudo, isto impede a utilização das águas para fins de irrigação de culturas.

A comparação dos resultados obtidos com a Resolução nº20 do CONAMA e a Portaria nº 36 do Ministério da Saúde revela que os locais amostrados (BI-001, BI-002, BT-001 e BT-002) apresentam águas impróprias, do ponto de vista sanitário (coliformes), recreacional e para irrigação. Por outro lado, as condições para a manutenção de ecossistemas aquáticos nestes locais foram consideradas aceitáveis.

- Coleta de amostras de água

Para a caracterização da qualidade das águas do Estado de Alagoas foram realizadas duas campanhas de amostragem de águas. A primeira campanha, realizada entre os dias 02 e 10 de dezembro de 2000, teve como objetivos:

- a) a caracterização das concentrações de sais dissolvidos em cursos hídricos, açudes e poços;

- b) a avaliação da área de estudos para a definição da malha de amostragem, a ser utilizada na 2ª campanha de avaliação da qualidade das águas;
- c) a identificação dos principais impactos associados aos recursos hídricos na área de influência do projeto.

A segunda campanha, realizada entre os dias 26 e 30 de julho de 2001, teve como objetivos:

- a) complementar os resultados adquiridos na primeira campanha realizada, utilizando a malha de amostragem definida na mesma;
- b) caracterizar a qualidade das águas, segundo parâmetros microbiológicos;
- c) caracterizar a qualidade das águas, segundo indicadores do estado trófico, dentre eles os nutrientes fosfato, nitratos e a clorofila a.

As metodologias empregadas no levantamento, os resultados obtidos e as conclusões dessa avaliação inicial são apresentados a seguir.

- Metodologia

Na visita realizada à área em dezembro de 2000, buscou-se localizar uma quantidade de pontos de amostragem representativa da situação da qualidade das águas na área em estudos. Ao todo foram visitados 43 pontos de amostragem, incluindo 5 poços, 19 açudes e/ou barragens e 19 rios e riachos. A segunda campanha de amostragem contemplou o número de 30 estações de amostragem, as quais incluíram 3 poços, 13 açudes e/ou barragens e 14 rios e riachos. A localização de cada uma das estações visitadas foi geo-referenciada através de uma unidade GPS.

A seleção da rede de amostragem utilizada na 2ª campanha de amostragem foi feita considerando os resultados da avaliação dos dados da 1ª campanha de amostragem. O **Quadro 3.50** apresenta os critérios de seleção das estações para a amostragem definitiva, bem como os parâmetros selecionados para o tipo de estação. Ao todo, a rede de amostragem definitiva compreende 4 poços, 13 açudes e/ou barragens, 11 rios e 2 riachos, compreendendo 30 pontos de amostragem. A relação dos pontos visitados e suas coordenadas geográficas é apresentada nos **Quadros 3.50 e 3.51**. A distribuição das estações de amostragem das duas campanhas realizadas é apresentada nas **Figuras 3.31 e 3.32**, respectivamente.

A seleção dos parâmetros para análise considerou as características observadas na campanha de amostragem de dezembro, bem como as fontes de contaminação identificadas e os locais de risco de contaminação. Os parâmetros foram agrupados de acordo com os tipos de pontos de amostragem (poços, açudes, rios e riachos).

- a) poços – na avaliação dos poços manteve-se os mesmos parâmetros da primeira avaliação (OD, temperatura, salinidade, pH, condutividade, sólidos totais dissolvidos, turbidez) e foram acrescentados os parâmetros coliformes fecais e nitratos. Os coliformes fecais foram incluídos para avaliar a possibilidade de contaminação de mananciais subterrâneos pela percolação de esgotos domésticos. Os nitratos foram incluídos para avaliar se há acúmulo de nutrientes trazidos da superfície nos aquíferos, de modo a permitir a determinação dos riscos do consumo das águas subterrâneas. Segundo a WHO (1993) concentrações de nitrato superiores a 10 mg/L N-NO<sub>3</sub> têm sido associadas ao desenvolvimento da condição conhecida como cianose ou metahemoglobinemia, também conhecida como cianose ou “síndrome do bebê azul”.

- b) açudes, barragens, rios e riachos – nos pontos de amostragem de águas superficiais foram mantidos os parâmetros da 1ª campanha (OD, temperatura, pH, condutividade, salinidade, sólidos totais dissolvidos e turbidez), tendo sido acrescentados os parâmetros coliformes fecais e totais, resíduos totais, DBO<sub>5</sub>, nitrogênio amoniacal, fosfato total, nitrato, nitrito, nitrogênio total e clorofila *a*. Os parâmetros acrescentados atendem à objetivos de dimensionamento da contaminação dos mananciais com esgotos domésticos (nitrogênio amoniacal, nitrito, DBO<sub>5</sub>), fatores desencadeadores do processo de eutrofização (fosfato total, nitrogênio total), avaliação do nível de produtividade primário (clorofila *a*) e cálculo do IQA (Índice de Qualidade das Águas) desenvolvido pela NATIONAL SANITATION FOUNDATION dos Estados Unidos da América para a CETESB em 1971 (CETESB, 1998). O IQA é uma ferramenta utilizada para medir a qualidade das águas para fins de abastecimento doméstico, podendo ser utilizada para classificar e mapear a qualidade das águas superficiais da área em estudo.

O levantamento da qualidade das águas na área em estudo contemplou a determinação dos seguintes parâmetros:

- a) temperatura – a temperatura regula o metabolismo de ecossistemas aquáticos e controla a solubilidade do oxigênio, dentre outras funções. Alterações na temperatura podem levar a importantes consequências ecológicas, já que as comunidades aquáticas apresentam limites de tolerância bem estabelecidos para a temperatura. A temperatura da água foi determinada à superfície, através de um termômetro de mercúrio;
- b) pH – o potencial hidrogeniônico (pH) é o logaritmo inverso da concentração de íons H<sup>+</sup>, cujos resultados variam entre 1 (extremo ácido da escala) e 14 (extremo alcalino da escala). Em águas naturais, os valores de pH se aproximam de 7 (valor neutro do pH), sendo que valores menores que 5 e maiores que 9 podem identificar desvios ocasionados pela influência humana em mananciais. O pH é também um importante indicador do funcionamento de ecossistemas aquáticos, sendo influenciado pela atividade fotossintética das algas. A Resolução CONAMA 20/86 estabelece uma faixa de variação entre 6 e 9 para águas de Classe 2 e 6,5 a 8,5 para as águas das Classes 5 e 7. O pH das amostras foi determinado à superfície, através de um potenciômetro Oakton;
- c) oxigênio dissolvido – o oxigênio dissolvido é um parâmetro da maior importância para a manutenção de processos de ciclagem da matéria orgânica (decomposição aeróbica) e a respiração dos organismos aquáticos. Alterações no balanço de oxigênio podem ter sérias consequências em ecossistemas aquáticos, podendo levar à mortandade das comunidades aquáticas, liberação de contaminantes aprisionados nos sedimentos, dentre outras. A Resolução CONAMA 20/86 estabelece a concentração mínima de 5 mg/L para águas das Classes 2 e 7 e 6,0 mg/L para as águas da Classe 5. As concentrações de oxigênio dissolvido foram determinadas à superfície com um oxímetro da Yellow Spring;
- d) condutividade – a condutividade é um parâmetro que mede a capacidade da água de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está associado diretamente à concentração de sais dissolvidos na amostra. Quanto maior for a concentração de sais, maior será a condutividade da água. A condutividade das amostras foi determinada à superfície com um condutivímetro Oakton;
- e) sólidos totais dissolvidos – os sólidos totais dissolvidos correspondem aos diversos sais contidos na amostra. Concentrações muito elevadas de sais dissolvidos limitam a utilização da água para diversos fins, pois os organismos apresentam tolerâncias restritas à águas com teores elevados de sais. A Resolução CONAMA 20/86 estabelece o limite máximo de 500 mg/L em águas da Classe 2, não existindo padrão para as águas das Classes 5 e 7. As concentrações de sólidos totais dissolvidos foram determinadas à superfície com um medidor da marca Oakton;

- f) turbidez – a turbidez é uma expressão da propriedade óptica que limita a passagem de um feixe de luz na água. Este parâmetro indica a presença de partículas dissolvidas, algas microscópicas e pigmentos que limitam a penetração da luz na coluna de água. Valores elevados de turbidez indicam a presença de sólidos que podem interferir com os processos de tratamento de água. A Resolução CONAMA 20/86 estabeleceu o limite de 100 UNT como o valor máximo tolerável em águas da Classe 2, não havendo padrões para as águas das Classes 5 e 7. A turbidez das amostras foi determinada em laboratório, segundo a técnica descrita no manual Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition (APHA/AWWA/WEF, 1998);
- g) Salinidade - este parâmetro também indica a quantidade de sais contidos na amostra. A Resolução CONAMA 20/86 classifica as águas quanto à salinidade em doces (com salinidades até 0,5‰), salobras (com salinidades entre 0,5 e 30‰) e salinas (com salinidades > 30‰). A salinidade das amostras foi determinada à superfície com um refratômetro da marca Quimis. Os resultados de salinidade também permitem determinar a Classe da Res. 20/86 do CONAMA que será utilizada para comparar o restante dos resultados. O equipamento utilizado tem limite de detecção de 0,1‰, suficiente para estabelecer a classificação do CONAMA acima referida.
- h) Coliformes Totais e Fecais - As bactérias do grupo coliforme são indicadoras de poluição fecal e estão associadas às fezes de animais de sangue quente e ao solo. Elas se reproduzem a 44,5 °C e indicam problemas de poluição sanitária porque assinalam a possível existência de organismos patogênicos responsáveis por transmitir doenças como tifo, desintéria, febre tifóide e cólera. As amostras de coliformes totais e coliformes fecais foram analisadas segundo a técnica SMEWW9222 A,B,C. (APHA/AWWA/WEF, 1998).
- i) Demanda Bioquímica de Oxigênio - A  $DBO_5$  é definida como a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A  $DBO_5$  é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumida em um período de tempo de 5 dias, numa temperatura de incubação de 20°C. Um valor elevado da  $DBO_5$  pode indicar o incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água. A Resolução 20/86 do CONAMA estabelece o valor de 5 mg/L como limite máximo permissível para águas de Classe 2. As amostras de  $DBO_5$  foram analisadas segundo a técnica SMEWW5210 A/B. (APHA/AWWA/WEF, 1998).
- j) Nitrogênio total - O nitrogênio total tem uma importância muito grande nos aspectos vitais do corpo d'água. A depender do nível de oxidação do curso d'água, o nitrogênio pode se apresentar de diversas formas (nitrito, nitrato, amônia e nitrogênio orgânico). O nitrato é a forma mais oxidada e que se apresenta mais estável nas águas superficiais. Sendo componente importante no ciclo da vida, seja no ar ou água, é fortemente influenciado pelas atividades das plantas e animais. Corpos d'água com concentrações de nitratos acima de 10 mg/L podem causar metemoglobinemia infantil. O nitrito apresenta toxicidade mais elevada que o nitrato sendo que, sua tolerância em mananciais não deve ultrapassar 1mg/L (expresso em nitrogênio). As amostras de n-total foram analisadas segundo a técnica SMEWW 4500 D modificado (SENAI/CETIND).



- k) Clorofila a é usada como um indicador de biomassa algal, representando 1 a 2% da biomassa do fitoplâncton do corpo hídrico avaliado. Este parâmetro é um indicador da produtividade dos ecossistemas aquáticos. Elevações excessivas das concentrações de clorofila a podem indicar a eutrofização dos mananciais. As amostras de clorofila foram analisadas segundo a técnica SMEWW 10200 H (APHA/AWW/WEP, 1998).
- l) Fósforo expresso em fosfato total - O fósforo na água apresenta-se como ortofosfatos e fósforo orgânico na forma de sólidos dissolvidos. O aumento de carga orgânica proveniente de esgotos domésticos, efluentes industriais, detergentes, excrementos de animais e fertilizantes, podem gerar acúmulo de fosfato, favorecendo a produção de algas que consomem oxigênio no período noturno. O fósforo não apresenta problemas de ordem sanitária. As amostras de fósforo total foram obtidas segundo a técnica SMEWW 4500 -P (APHA/AWW/WEF, 1998).

Além das determinações analíticas, também foi feito o registro das condições ambientais dos pontos de tomada de amostras, incluindo as condições meteorológicas (ocorrência de chuvas), ocorrência de pontos de descarga de esgotos, animais, descargas industriais, lixo e outros fatores interferentes com a qualidade das águas. Foram obtidas fotografias dos diversos locais de amostragem, as quais são apresentadas no **ANEXO 1**.

#### 3.1.6.2 Resultados das Análises Físico-químicas

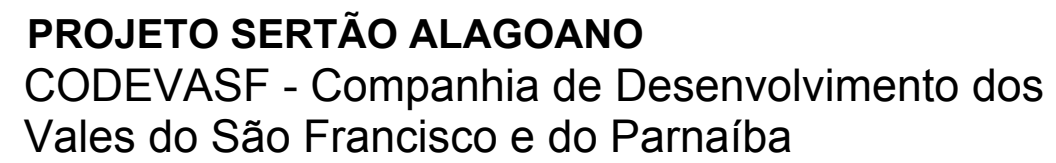
Os resultados obtidos na avaliação da qualidade das águas na área de estudos são apresentados nos **Quadros 3.50 e 3.51**. Os mesmos foram avaliados por referência à Classe 2 da Resolução CONAMA 20/86.

A Classe 2 (águas doces) contempla o abastecimento doméstico, após tratamento convencional, a proteção das comunidades aquáticas, a recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); a irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e a criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

A justificativa para a seleção da Classe 2 da Resolução CONAMA 20/86 como critério para a comparação de dados gerados neste estudo é apresentada no artigo 20º, item f dessa mesma legislação, que estabelece que “enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas Classe 5 e as salobras Classe 7” (SEMAM/CONAMA/IBAMA, 1992). Apresenta-se a seguir a avaliação dos diversos parâmetros avaliados.

- Temperatura

Os dados de temperatura obtidos em dezembro de 2000 e em julho de 2001 na região do Sertão Alagoano são apresentados nos **Quadros 3.50 e 3.51**, respectivamente. Os resultados de temperatura foram considerados normais para o tipo de ambiente avaliado, tendo oscilado entre 26,1 e 34,5° C na primeira campanha e entre 24,4 e 30,5°C na segunda campanha, no período chuvoso. Estes dados são explicados pela incidência elevada de radiação solar nesta latitude. A temperatura não apresenta padrão na Resolução CONAMA 20/86, exceto em efluentes industriais e domésticos.



**FIGURA 3.31 - Mapa de localização dos pontos de amostragem no período seco**



# PROJETO SERTÃO ALAGOANO

## CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

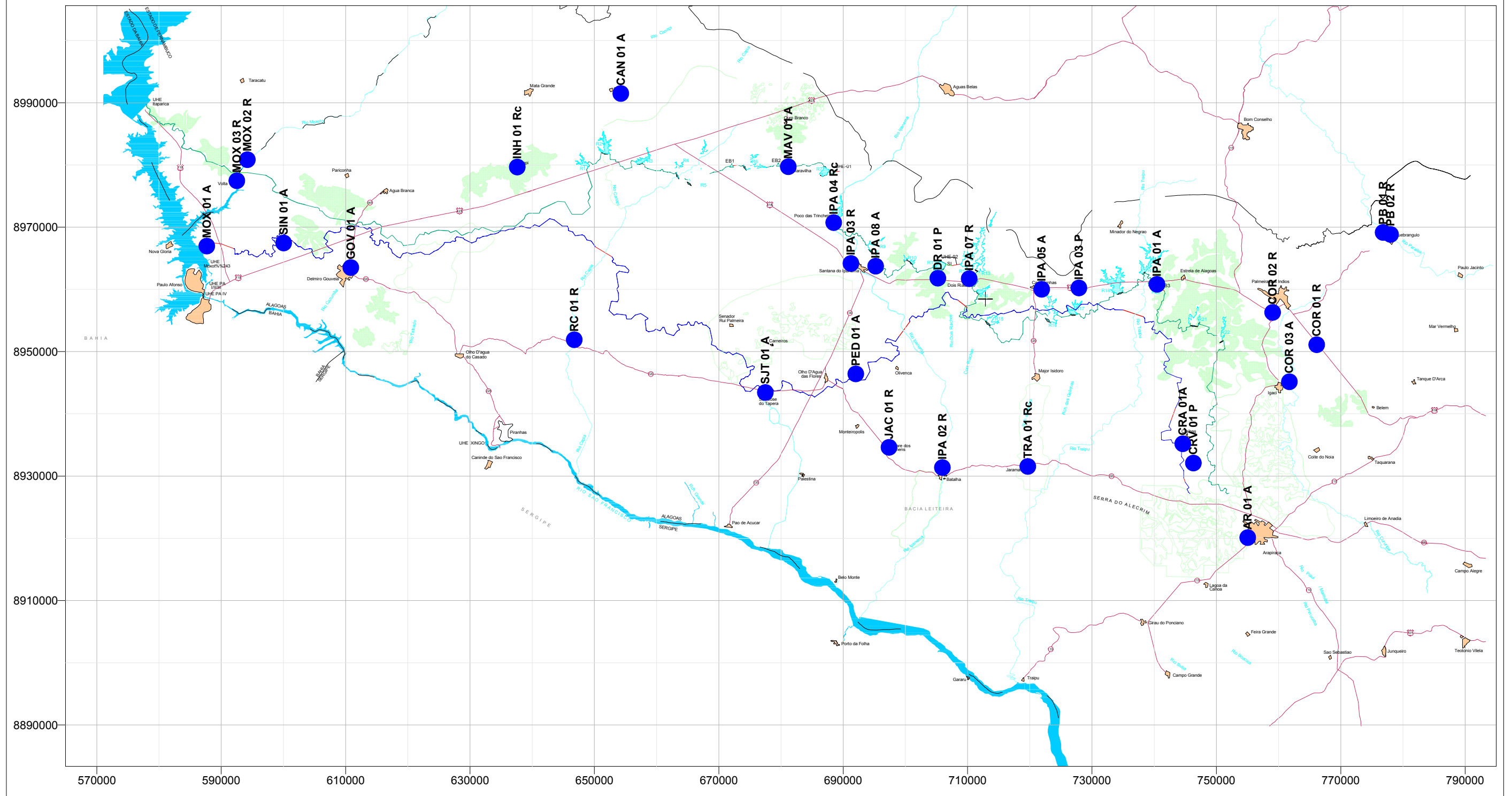


FIGURA 3.32 - Mapa de localização dos pontos de amostragem no período chuvoso



QUADRO 3.50- RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO SERTÃO ALAGOANO EM DEZEMBRO DE 2000 (PERÍODO SECO).

PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA MANANCIAL	COORDENADAS		CÓDIGO	PARÂMETROS							
	LATITUDE	LONGITUDE		TEMP. (°C)	pH	OD (mg/L)	SAT OD (%)	COND. (µS/cm)	STD (mg/L)	TURB. (UNT)	SALIN. (%)
POÇOS											
Poço Dois Riachos	8961806	705220	DR 01 P	29,3	7,6	6,50	84	4300	3000	4,70	3,0
Poço Canapí	8991599	654335	CAN 02 P	31,5	7,2	0,20	3	12730	8800	4,80	10,0
Poço Minador do Lúcio	8960235	727890	IPA 03 P	31,8	8,2	6,83	93	1107	760	0,50	2,0
poço Cacimbinhas	8960307	719648	IPA 06 A P	30,3	6,1	6,35	84	491	310	0,50	3,0
Poço Cacimbinhas 1	8960307	719648	IPA 06 P	30,5	7,0	4,22	60	8430	5900	0,50	6,0
Poço Lagoa da Cruz	8932010	745943	CRV 01 P	29,0	5,1	0,99	13	3420	2300	5,60	3,0
AÇUDES E BARRAGENS											
Açude Faz. Bela Vista	8939428	634779	BV 01 A	27,5	7,6	8,15	102	393	240	44,00	2,0
Açude Monteirópolis	8937395	694630	MON 01 A	30,2	8,8	7,45	99	2620	1900	6,60	2,5
Açude São José da Tapera	8943446	677487	SJT 01 A	31,3	8,0	11,35	153	3550	2500	7,80	2,5
Açude Maravilha	8979717	681166	MAV 01 A	29,5	8,9	9,00	117	1468	1030	60,00	1,5
Açude Canapí	8991478	654246	CAN 01 A	33,7	8,5	14,30	202	4540	3200	50,00	3,0
Açude Pedrão	8946428	692035	PED 01 A	30,2	8,7	7,48	99	2760	1990	91,00	3,0
Açude Sinibu	8967468	600039	SIN 01 A	33,0	8,4	11,40	167	17520	12300	15,00	11,0
Açude Faz. Piçarra	8967068	608900	SIN 02 A	33,5	8,6	10,65	148	4900	3300	25,00	3,0
Açude Delmiro Gouveia	8963521	610833	GOV 01 A	34,5	8,4	8,10	115	1249	870	14,00	3,0
Açude Sta. Cruz	8960811	740449	IPA 01 A	25,4	8,4	5,10	62	580	380	29,00	1,5
Açude Minador do Lúcio	8960252	728500	IPA 02 A	29,5	9,3	11,40	156	8720	6100	3,00	6,0
Açude	8960181	722740	IPA 04 A	29,0	8,4	8,10	111	6530	4400	10,00	5,0
Açude Cacimbinhas	8960023	721908	IPA 05 A	31,3	8,4	7,35	99	2390	1720	21,00	3,0
Açude Santana de Ipanema	8963731	695208	IPA 08 A	32,8	8,6	9,40	131	2840	1900	15,00	3,0
Açude Arapiraca	8920106	755037	AR 01 A	28,7	8,4	9,20	126	11280	7800	5,50	6,0
Açude Craibas	8935206	744678	CRA 01A	31,0	9,0	8,18	134	> 20000	> 20000	3,60	37,0
Açude Jangada (Rio Coruripe 3)	8945158	761731	COR 03 A	31,5	8,7	12,30	165	4500	3100	13,00	4,0
Açude (Rio Coruripe 4)	8927424	768445	COR 04 A	33,3	8,0	10,30	150	10700	7400	10,00	6,0
Barragem Moxotó	8966971	587690	MOX 01 A	28,5	8,4	7,88	101	72	20	0,85	0,0
RIOS											
Rio Ipanema	8931366	705947	IPA 02 R	30,4	8,0	10,56	140	5390	3600	30,00	4,0
Rio Iparema	8964175	691234	IPA 03 R	28,9	8,0	10,95	142	2070	1490	30,00	1,5
Rio Dois Riachos	8961717	710253	IPA 07 R	31,3	9,0	21,40	302	4830	3300	90,00	5,0
Rio Ipanema	8962582	693950	IPA 09 R	34,2	9,2	17,80	252	1540	1090	36,00	2,0
Rio Rib. Do Capiá	8951908	646766	RC 01 R	28,3	9,4	12,25	156	4500	3100	27,00	3,0
Rio Jacaré	8934632	697367	JAC 01 R	34,3	9,5	25,00	371	19520	13600	ND	14,0
Rio Moxotó 1	8980853	593956	MOX 02 R	30,3	8,0	5,35	71	3640	2600	3,60	2,0
Rio Moxotó 2	8977469	592502	MOX 03 R	29,3	7,4	6,90	90	210	100	2,10	3,0
Rio Paraíba 1	8969144	777386	PB 01 R	28,2	8,2	7,21	92	1140	780	4,60	0,5
Rio Paraíba 2	8968832	777525	PB 02 R	35,2	8,2	10,40	150	1125	780	5,00	2,0
Rio Paraíba 3	8966797	779937	PB 03 R	34,0	8,4	9,90	140	1182	810	3,80	2,0
Rio Coruripe 1	8951124	766118	COR 01 R	33,5	8,4	12,50	183	9380	6400	24,00	7,0
Rio Coruripe 2	8956298	759048	COR 02 R	28,5	7,4	3,12	40	2440	1730	6,70	3,0
RIACHOS											
Riacho do Sítio	8970730	688478	IPA 04 Rc	30,7	7,5	6,57	87	2940	2000	12,00	1,5
Riacho Borrilho	8976219	641109	PAF 01 Rc	33,3	8,5	16,61	255	> 20000	16200	15,00	16,0
Riacho Bom Jesus	8957643	621531	BJ 01 Rc	27,3	7,7	4,15	52	2970	2100	27,00	2,0
Riacho do Urucu	8944794	632334	VR 01 Rc	26,1	7,7	5,25	72	> 20000	>20000	9,70	19,0
Riacho das Pedras	8931552	719690	TRA 01 Rc	33,3	8,3	16,50	241	10780	7500	24,00	7,0
Riacho das Batatas	8979656	637593	INH 01 Rc	29,6	7,6	0,95	13	2690	1950	2,20	5,0
Limites da Classe 2 da Res. 20/86 do CONAMA				#	6,0 a 9,0	>5	#	#	<500	<100	#

# O CONAMA não estabelece limites para estes parâmetros

Em vermelho são apresentados valores que ultrapassam os limites estabelecidos pelo CONAMA

Em verde são apresentados resultados de saturação correspondentes à desequilíbrios na oxigenação das águas.

ND - não determinado





QUADRO 3.51 -RESULTADOS OBTIDOS NO LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO SERTÃO ALAGOANO EM JULHO DE 2001 (PERÍODO CHUVOSO).

PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA MANANCIAL	COORDENADAS		CÓDIGO	PARÂMETROS																CLOROFILA a (mg/m3)
	LATITUDE	LONGITUDE		COLIF. TOTAIS (col./100mL)	COLIF. FECAIS (col./100mL)	DBO <sub>5,20</sub> (mg/L)	TEMP. (°C)	pH	OD (mg/L)	SAT OD (%)	COND. (µS/cm)	STD (mg/L)	TURB. (UNT)	PO <sub>4</sub> (mg/L)	N-TOTAL (mg/L)	NH <sub>3</sub> (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)	SALIN. (%)	
POÇOS																				
Poço Dois Riachos	8961806	705220	DR 01 P	*	1,3x10 <sup>2</sup>	-	31,0	7,10	-	-	3.420	2.100	10,80	-	-	-	ND	-	1,0	-
Poço Minador do Lúcio	8960235	727890	IPA 03 P	*	1,8x10 <sup>2</sup>	-	24,5	8,14	-	-	1.405	880	2,01	-	-	-	ND	-	3,0	-
Poço Lagoa da Cruz	8932010	745943	CRV 01 P	*	5,6x10 <sup>3</sup>	-	-	3,24	-	-	6.960	4.000	18,40	-	-	ND	ND	-	4,0	-
AÇUDES E BARRAGENS																				
Açude São José da Tapera	8943446	677487	SJT 01 A	1,4x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>3</sup>	47	25,9	9,81	13,85	171	485	300	117,00	0,78	ND	ND	ND	ND	2,0	92,14
Açude Maravilha	8979717	681166	MAV 01 A	5,3x10 <sup>4</sup>	2,8X10 <sup>4</sup>	50	24,0	9,21	6,62	77	1.406	920	70,20	1,60	ND	ND	ND	ND	0,0	88,16
Açude Canapí	8991478	654246	CAN 01 A	4,0x10 <sup>2</sup>	5,5x10	57	28,0	10,40	19,74	252	2.720	1.770	53,70	0,40	ND	ND	ND	ND	0,0	86,32
Açude Pedrão	8946428	692035	PED 01 A	3,9X10 <sup>4</sup>	3,1X10 <sup>4</sup>	47	29,4	9,67	14,17	184	1.843	1.220	62,50	0,63	ND	ND	ND	ND	0,0	55,36
Açude Sinibu	8967468	600039	SIN 01 A	1,5x10 <sup>2</sup>	1,1x10	23	30,0	8,26	9,75	136	>20.000	17.000	29,50	0,24	ND	ND	ND	ND	14,0	70,56
Açude Delmiro Gouveia	8963521	610833	GOV 01 A	6,4X10 <sup>3</sup>	4,2X10 <sup>2</sup>	23	26,7	8,44	8,21	103	1.600	1.060	55,00	0,10	ND	ND	ND	ND	0,5	6,02
Açude Sta. Cruz	8960811	740449	IPA 01 A	2,3x10 <sup>4</sup>	9,3x10 <sup>3</sup>	70	29,9	7,53	7,46	99	525	310	34,80	0,15	ND	ND	ND	ND	4,0	93,57
Açude Cacimbinhas	8960023	721908	IPA 05 A	2,7x10 <sup>4</sup>	1,6x10 <sup>4</sup>	77	31,7	9,00	17,22	236	3.400	1.580	10,80	0,25	ND	ND	ND	ND	2,5	56,12
Açude Santana de Ipanema	8963731	695208	IPA 08 A	1,2x10 <sup>3</sup>	5,6x10 <sup>2</sup>	90	29,5	8,35	10,85	144	5.050	3.000	10,80	0,15	ND	ND	ND	ND	4,0	32,80
Açude Arapiraca	8920106	755037	AR 01 A	1,3x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	51	25,9	8,77	4,59	62	11.410	7.200	14,20	0,24	ND	ND	ND	ND	5,0	14,69
Açude Craíbas	8935206	744678	CRA 01A	6,9x10 <sup>3</sup>	2,6x10 <sup>3</sup>	39	26,6	8,61	3,82	56	>20.000	>20.000	4,41	0,13	ND	ND	ND	ND	30,0	11,58
Açude Jangada (Rio Coruripe 3)	8945158	761731	COR 03 A	1,3x10 <sup>4</sup>	5,3x10 <sup>3</sup>	32	26,7	8,25	10,45	131	2.690	1.790	5,80	0,14	ND	ND	ND	ND	2,0	55,07
Barragem Moxotó	8966971	587690	MOX 01 A	4,4x10 <sup>2</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	17	25,8	7,82	8,80	108	83	20	3,87	0,03	ND	ND	ND	ND	0,0	1,11
RIOS																				
Rio Ipanema	8931366	705947	IPA 02 R	9,4x10 <sup>3</sup>	2,8x10 <sup>3</sup>	46	29,0	8,71	9,17	119	2.300	1.740	10,10	0,37	ND	ND	ND	ND	1,0	16,56
Rio Iparema	8964175	691234	IPA 03 R	1,7x10 <sup>4</sup>	8,5x10 <sup>3</sup>	40	28,1	8,38	11,65	149	1.715	1.140	27,30	0,18	ND	ND	ND	ND	0,0	49,81
Rio Dois Riachos	8961717	710253	IPA 07 R	2,6x10 <sup>3</sup>	1,4x10 <sup>3</sup>	45	30,5	8,25	10,97	145	3.880	2.400	4,25	0,23	ND	ND	ND	ND	3,0	14,32
Rio Rib. Do Capiá	8951908	646766	RC 01 R	2,6x10 <sup>3</sup>	9,5x10 <sup>2</sup>	25	30,2	9,52	21,41	283	4.400	2.700	7,94	0,32	ND	ND	ND	ND	4,0	90,53
Rio Jacaré	8934632	697367	JAC 01 R	7,1x10 <sup>4</sup>	5,8x10 <sup>4</sup>	37	28,3	8,21	5,50	70	2.200	1.520	11,60	0,64	ND	ND	ND	ND	1,5	7,27
Rio Moxotó 1	8980853	593956	MOX 02 R	2,0x10 <sup>4</sup>	2,0x10 <sup>4</sup>	46	24,7	7,29	0,74	9	1.416	990	10,10	0,16	ND	ND	ND	ND	0,0	20,17
Rio Moxotó 2	8977469	592502	MOX 03 R	1,1x10 <sup>4</sup>	7,0x10 <sup>3</sup>	45	25,1	7,56	1,34	16	350	180	5,89	0,35	ND	ND	ND	ND	0,0	6,96
Rio Paraíba 1	8969144	777386	PB 01 R	1,4x10 <sup>4</sup>	9,0x10 <sup>3</sup>	39	26,1	7,97	7,53	93	990	640	14,60	0,22	ND	ND	ND	ND	1,0	3,43
Rio Paraíba 2	8968832	777525	PB 02 R	1,0x10 <sup>4</sup>	5,4x10 <sup>3</sup>	30	25,6	8,01	7,43	92	991	640	10,20	0,22	ND	ND	ND	ND	1,0	21,13
Rio Coruripe 1	8951124	766118	COR 01 R	1,3x10 <sup>4</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>	30	26,5	8,02	9,67	121	2.530	1.680	6,87	0,14	ND	ND	ND	ND	1,0	4,53
Rio Coruripe 2	8956298	759048	COR 02 R	1,1x10 <sup>4</sup>	5,4x10 <sup>3</sup>	36	27,1	7,55	1,95	24	2.610	1.440	6,62	0,36	ND	ND	ND	ND	4,0	1,75
RIACHOS																				
Riacho do Sítio	8970730	688478	IPA 04 Rc	2,6x10 <sup>4</sup>	1,6x10 <sup>4</sup>	28	27,6	8,26	8,75	112	1.766	1.190	7,08	0,28	ND	ND	ND	ND	0,0	2,44
Riacho das Pedras	8931552	719690	TRA 01 Rc	3,4x10 <sup>4</sup>	2,4x10 <sup>4</sup>	25	29,4	7,99	9,79	127	6.210	4.230	24,20	0,59	ND	ND	ND	ND	2,0	24,07
Riacho das Batatas	8979656	637593	INH 01 Rc	2,4x10 <sup>3</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>	59	24,4	7,84	6,54	78	2.270	1.550	1,39	0,50	ND	ND	ND	ND	0,0	2,22
Limites da Classe 2 da Res. 20/86 do CONAMA				5,0x10 <sup>3*</sup>	1,0x10 <sup>3*</sup>	<5	#	6,0 a 9,0	□□	.	#	<500	<100	0,025	#	#	10	1	#	#

# O CONAMA não estabelece limites para estes parâmetros

Em vermelho são apresentados valores que ultrapassam os limites estabelecidos pelo CONAMA

Em verde são apresentados resultados de saturação correspondentes à desequilíbrios na oxigenação das águas.

Em laranja são apresentados resultados que ultrapassam a Portaria 36/90 do Ministério da Saúde para fins de potabilidade (poços)

- pH

Os dados de pH levantados na região do Sertão Alagoano no período seco foram característicos de ambientes onde ocorre a predominância da evaporação sobre a precipitação, resultando na concentração de sais e na elevação do pH (ESTEVES, 1988). Os resultados levantados oscilaram entre 5,1 e 9,3, tendo sido registradas violações dos limites estabelecidos para a Classe 2 (entre 6,0 e 9,0) em 5 estações (**Quadro 3.50**). Em sua maioria, esses dados foram obtidos em ambientes onde as elevadas taxas de evaporação favoreceram o acúmulo de sais, levando à elevação do pH. Deve-se observar que todos os rios que apresentaram violações do padrão da Res. CONAMA 20/86 para a Classe 2 apresentavam águas estagnadas, com conjuntos de poças interligadas ou não. Na amostragem realizada em julho de 2001, os resultados variaram entre 3,24 e 10,40. Foram identificadas violações em seis estações, sendo que em cinco delas o pH esteve acima do valor máximo estabelecido pelo CONAMA (9,0) e em uma estação o pH esteve abaixo do valor mínimo de referência (6,0) a saber a estação CRV 01 P, com o valor de 3,24 (**Quadro 3.51**).

- Salinidade

Os resultados de salinidade são apresentados nos **Quadros 3.50 e 3.51** e nas **Figuras 3.33 e 3.34**. Em geral as águas interiores são naturalmente consideradas “águas doces”. No entanto, o levantamento de dezembro de 2000 na região do Sertão Alagoano constatou que esta não é a regra (e sim a exceção) na área em estudo. Praticamente todos os pontos avaliados apresentaram água com característica “salobra”, isto é, com salinidade entre 0,5 e 30% (como definido na Resolução CONAMA 20/86). O único local a apresentar águas “doces” (isto é, com salinidade inferior a 0,5%) foi a Barragem de Moxotó. Por outro lado, o único resultado coerente com a condição de “águas salgadas” (isto é águas com salinidade superior à 30%) foi registrado no açude de Craíbas, onde se verificou a concentração de 37% (**Quadro 3.50**). Na amostragem realizada no período chuvoso foi constatada uma diminuição nas concentrações de sais nas águas, por conta do aporte de água doce, advindas das chuvas incidentes na região. Sendo assim, muitos dos pontos de amostragem que apresentaram, no período seco, concentrações compatíveis com a classificação de águas salobras passaram a ser classificadas como águas doces (**Quadro 3.51**).

- Oxigênio dissolvido

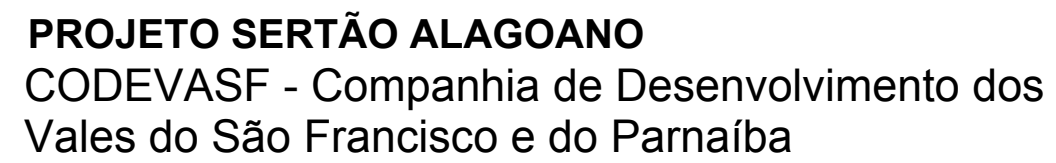
Os resultados de oxigênio dissolvido na área do Sertão Alagoano são apresentados nos **Quadros 3.50 e 3.51** e nas **Figuras 3.35 e 3.36**. Verificou-se na amostragem realizada em dezembro de 2001 a ocorrência de valores baixos em algumas localidades, constituindo-se em violações do padrão de 5 mg/L estabelecido para a Classe 2 pela Resolução CONAMA 20/86. A maioria destas violações foi observada em água de poços (poço em Canapí – 0,20 mg/L; poço em Cacimbinhas 1 – 4,22 mg/L e poço na Lagoa da Cruz – 0,99 mg/L), sem contato expressivo com a atmosfera, e portanto, resultados esperados. Por outro lado, baixos valores também foram registrados em alguns riachos (Riacho Bom Jesus – 4,15 mg/L e Riacho das Batatas – 0,95 mg/L) e são indicativos de excesso de matéria orgânica nesses mananciais (vide **Quadro 3.50**). Na amostragem realizada no período chuvoso, em julho de 2001, foram detectadas 5 violações das 27 estações, onde foram realizadas as análises deste parâmetro. No entanto, foram encontrados valores muito elevados em 12 estações. Estes valores podem estar vinculados a altas densidades de fitoplâncton, o que provoca produção de oxigênio pela fotossíntese realizada por estes organismos no período chuvoso.

Os resultados de saturação de oxigênio, estimados segundo tabela apresentada em APHA/AWWA/WEF (1998), indicam duas situações de desequilíbrio distintas:

- a) Ambientes onde há déficit de oxigênio e que apresentam saturações inferiores a 80% - Nestes ambientes há excesso de matéria orgânica ou falta de aeração natural, sendo que a decomposição dos contaminantes orgânicos leva à redução das concentrações de oxigênio no manancial. Estes resultados foram obtidos em poços, onde a aeração natural é praticamente nula, ou em mananciais superficiais sem circulação das águas e com presença de altas cargas de matéria orgânica, na forma de dejetos (fezes) de animais e esgotos domésticos. O sombreamento causado por macrófitas superficiais também pode ser um dos agentes responsáveis pelos baixos teores de oxigenação de alguns mananciais. Corpos hídricos nessa condição foram observados em Sta. Cruz, Rio Moxotó, Rio Coruripe 2, Riacho Bom Jesus, Riacho do Uruçú e Riacho das Batatas, e;
- b) Ambientes onde há excesso de oxigênio dissolvido – correspondem a açudes onde ocorrem altas densidades de células do fitoplâncton, levando à injeção de altas cargas de oxigênio no sistema, em função da fotossíntese. Corpos hídricos nessa condição foram observados em São José da Tapera, Canapí, Fazenda Piçarra, Sinibú, Minador do Lúcio, Santana do Ipanema, Arapiraca, Craíbas, rio Ipanema em Santana do Ipanema e Batalha, rio Ribeira do Capiá, rio Jacaré em Jacaré dos Homens, rio Dois Riachos em Dois Riachos, rio Paraíba em Quebrangulo e à jusante, rio Coruripe em Coruripe e em Palmeira dos Índios, no riacho Borrilho e no riacho das Pedras (**Quadro 3.50**). A maioria desses mananciais apresentou pouca ou nenhuma vazão no período seco, e aportes importantes de matéria orgânica (esgotos domésticos) com nutrientes associados, os quais sustentam populações luxuriantes de fitoplâncton. O problema desses mananciais é que o excesso de oxigênio observado no período diurno é revertido no período noturno devido ao consumo de oxigênio pelo próprio fitoplâncton, que respira na ausência de luz. Este efeito de estimulação artificial das populações de produtores primários com esgotos domésticos e outros dejetos é conhecido como eutrofização artificial.

Os dados de oxigênio dissolvido mostram um quadro de comprometimento mais ou menos geral da área em estudo, quadro este agravado pela ausência de vazão na maioria dos mananciais avaliados, já que o fluxo das águas contribuiria tanto para a sua aeração como para a diluição da densidade de células do fitoplâncton.

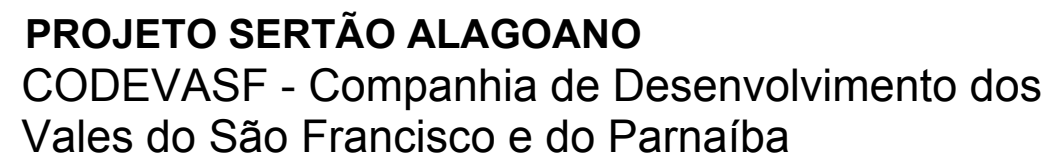
A comparação entre os dados do período seco e os do período chuvoso (**Figuras 3.35 e 3.36**) mostra uma piora em alguns mananciais superficiais no último período, devido ao aporte de nutrientes. Esta situação foi observada nos pontos MOX 02 R e MOX 03 R (Rio Moxotó), AR 01 A (açude Arapiraca) e CRA 01 A (Açude Craíbas). Em outros pontos houve melhora nas condições de aeração do manancial, no período chuvoso, como no INH 01 Rc (Açude em Inhapi). De modo geral, os pontos que apresentaram indícios de eutrofização se mantiveram na mesma condição nos períodos seco e chuvoso, indicando nesses pontos que o aporte adicional de água no período chuvoso não foi suficiente para diluir a carga orgânica dos mananciais. Em uns poucos pontos o aumento da vazão do manancial melhorou as condições de autodepuração, levando à normalização das concentrações de OD. Isto se verificou no Rio Paraíba (PB 02 R) e Rio Jacaré (JAC 01 R)



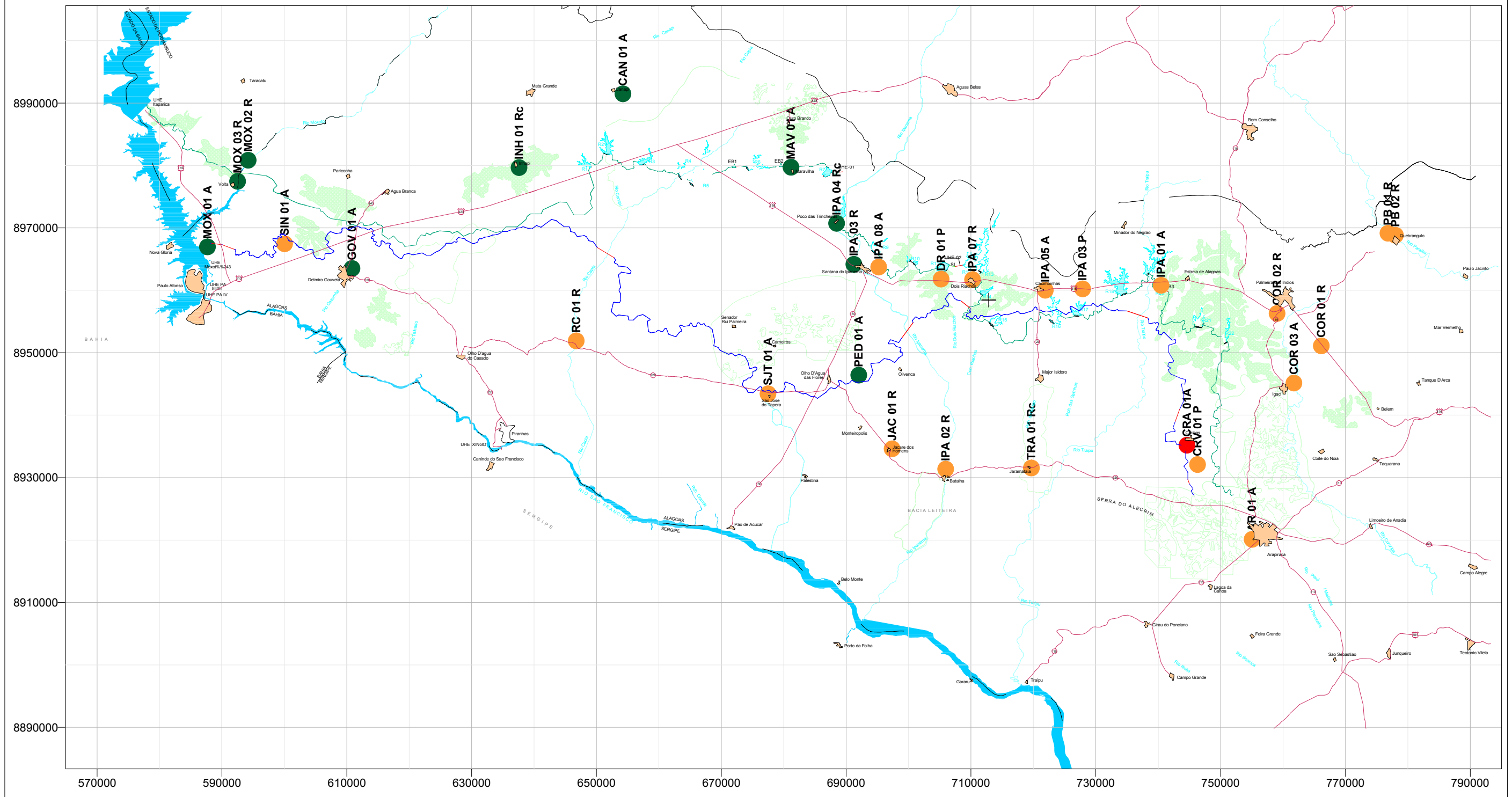
- 0 a 1 (partes por mil) água doce
- 1 a 30 (partes por mil) água salobra
- 30 a 40 (partes por mil) água salgada



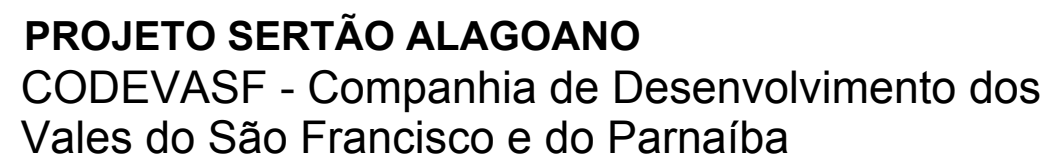




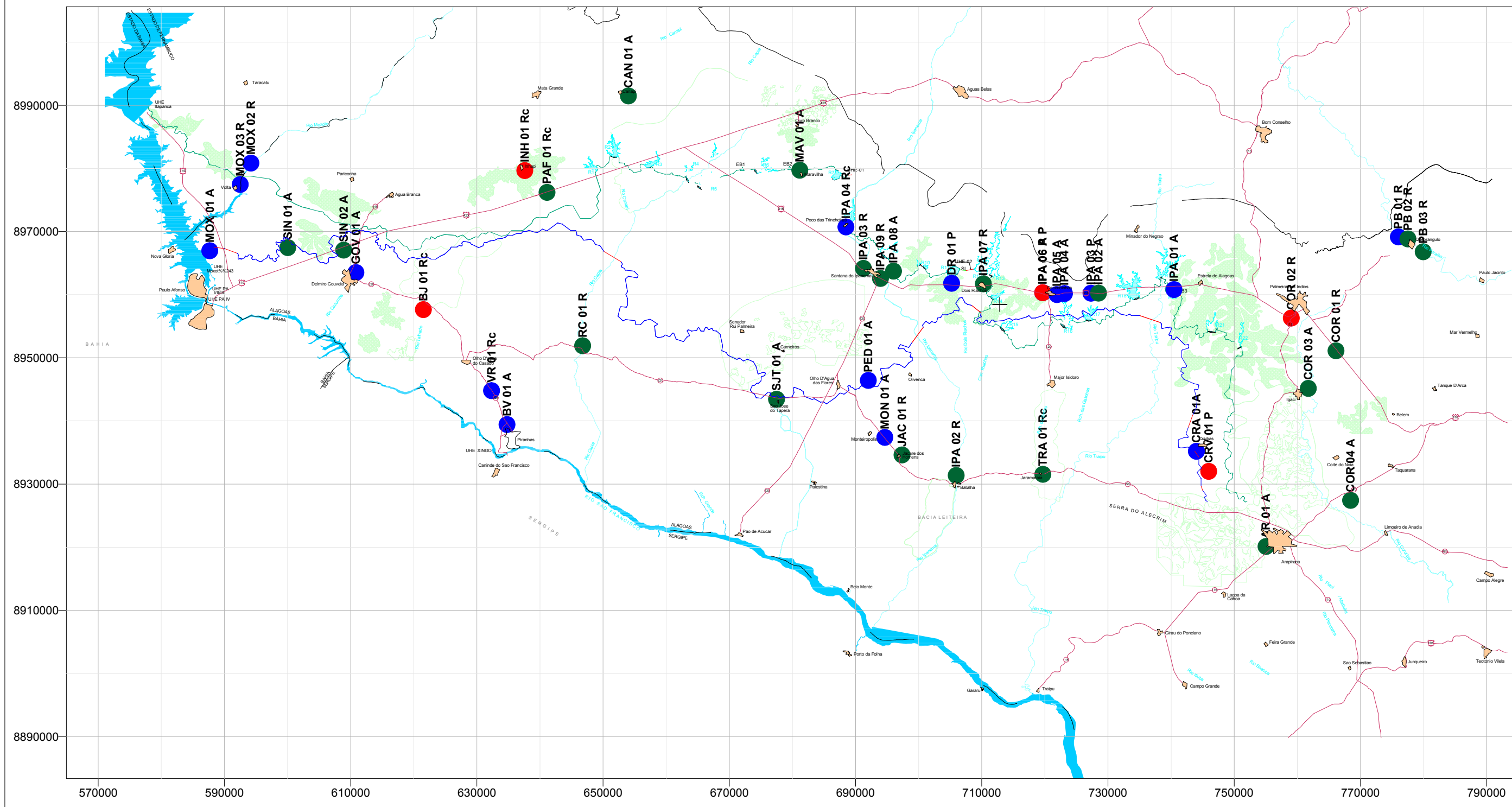
- 0 a 1 (partes por mil) água doce
- 1 a 30 (partes por mil) água salobra
- 30 a 40 (partes por mil) água salgada



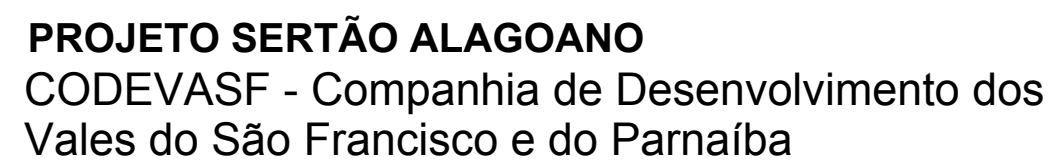
**FIGURA 3.34 - Resultados da salinidade na área de influência do projeto (período chuvoso)**



- 9 a 30 (mg/L) pontos eutrofizados
- 5 a 9 (mg/L) oxigenação normal
- 0.2 a 5 baixa oxigenação (violação Classe 2 Res. 20/86 CONAMA)



**FIGURA 3.35 - Resultados do oxigênio dissolvido na área de influência do projeto (período seco)**



- 9 a 30 (mg/L) pontos eutrofizados
- 5 a 9 (mg/L) oxigenação normal
- 0.2 a 5 baixa oxigenação (violação Classe 2 Res. 20/86 CONAMA)



**FIGURA 3.36 - Resultados do oxigênio dissolvido na área de influência do projeto (período chuvoso)**

- Condutividade

Os resultados de condutividade indicaram a condição crítica da maioria dos mananciais avaliados, em função das altas concentrações de sais acumulados nos mesmos. Os **Quadros 3.50 e 3.51** e as **Figuras 3.37 e 3.38** apresentam os resultados de condutividade ao longo da área em estudo nas duas campanhas de amostragem realizadas. Nessas figuras, as faixas de condutividade foram classificadas como definidas pelo US National Salinity Laboratory Staff. Via de regra os resultados mais elevados de condutividade foram registrados em açudes e em rios ou riachos sem vazão (vide **Quadros 3.50 e 3.51**). Estes ambientes favorecem a evaporação e o aumento das concentrações de sais na água, impedindo o seu consumo pelas populações ribeirinhas. No período chuvoso (julho), o aporte de águas pluviais contribui para uma redução nos níveis de condutividade, porém ainda permanece elevada, limitando o potencial de utilização dos recursos hídricos.

- Sólidos Totais Dissolvidos

Os **Quadros 3.50 e 3.51** e as **Figuras 3.39 e 3.40** apresentam os dados de sólidos totais dissolvidos no Sertão Alagoano no período seco e chuvoso, respectivamente. Observa-se uma situação coerente com os dados de condutividade, sendo que a grande maioria das medições realizadas ultrapassou o padrão estabelecido para a Classe 2 da Res. CONAMA 20/86 de 500 mg/L. As exceções observadas neste levantamento foram o poço em Cacimbinhas (água colhida após a dessalinização), alguns açudes, a barragem de Moxotó (ponto de tomada de água de uma das alternativas do projeto) e o rio Moxotó, na porção próxima ao lago de Moxotó.

- Turbidez

Os resultados de turbidez na área do Sertão Alagoano em dezembro de 2000 e julho de 2001 são apresentados nos **Quadros 3.50 e 3.51**, respectivamente. Em geral os mananciais avaliados apresentaram baixos valores de turbidez, sem o registro de violações do padrão estabelecido para a Classe 2 pela Resolução CONAMA 20/86.

- Coliformes Fecais e Totais

A análise de coliformes fecais e totais foi introduzida na segunda etapa do estudo. Em todas as amostras analisadas foram encontrados coliformes fecais e totais e, em sua maioria, ultrapassam os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 20/86, para os dois parâmetros. As exceções ocorreram nas estações CAN 01 A (Açude Canapí), SIN 01 (Açude Sinibu), IPA 08 A (Açude Santana de Ipanema), MOX 01 A (Barragem Moxotó) e RC 01 R (Rio Rib. do Capiá) onde ambos os parâmetros estiveram abaixo do limite estabelecido pela Resolução citada. Dentre os três poços avaliados, o Poço Lagoa da Cruz (CRV 01 P) apresentou uma concentração muito superior ao estabelecido pelo CONAMA (**Quadro 3.51**).



- Demanda Bioquímica de oxigênio - DBO<sub>5</sub>

Com exceção dos poços, onde o parâmetro DBO<sub>5</sub> não é analisado, todas as estações violaram o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 20/86 que é 5mg/L. O maior valor (90 mg/L) foi encontrado no Açude Santana do Ipanema (IPA 08 A). Estes resultados apontam o comprometimento dos mananciais da região com esgotos domésticos.

- Série Nitrogenada - Nitrogênio Total

As análises realizadas para este parâmetro não detectaram sua presença em nenhuma das amostras. Pode ser que as densidades elevadas de células do fitoplâncton tenham contribuído para manter níveis de nitrogênio reduzidos nos mananciais avaliados.

- Clorofila *a*

A Clorofila *a* foi detectada em todas as estações com exceção das estações de poços onde esta análise não foi requerida. Os extremos foram alcançados nas estações IPA 01 A (Açude Santa Cruz) com o valor de 93,57 mg/m<sup>3</sup> e MOX 01 A (Barragem Moxotó) com o valor de 1,11 mg/m<sup>3</sup>. Os resultados das análises são encontrados no **Quadro 3.51** e representados na **Figura 3.41**. A concentração de clorofila *a* é um indicador indireto do aporte de nutrientes. Verifica-se que a maioria das estações avaliadas apresentou concentrações muito elevadas deste pigmento, indicando indiretamente o enriquecimento nutricional dos mananciais avaliados.

- Fósforo

A Resolução CONAMA 20/86 estabelece o valor de 0,025 PO<sub>4</sub> mg/L P como limite máximo para águas de Classe 2. Todas as estações onde este parâmetro foi analisado, apresentaram concentrações superiores ao valor de referência. O valor máximo foi detectado no Açude Maravilha (estação MAV 01) com o valor de 1,60 mg/L P-PO<sub>4</sub> (**Quadro 3.51** e **Figura 3.42**). Estes valores elevados podem estar relacionados com o aporte de esgotos domésticos.

- Índice de Qualidade das Águas - IQA

Para facilitar a interpretação das informações de qualidade das águas de forma abrangente e útil, a CETESB (1998) à partir de estudos realizados em 1970 pela “National Sanitation Foundation” dos Estados Unidos, adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas – IQA. Este índice incorpora 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público. No caso de não se dispor do valor dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado.

O IQA é determinado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, DBO<sub>5</sub>, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total (sólidos totais) e turbidez. A seguinte formula é utilizada:

$$IAQ = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

onde:

**IQA** = Índice de Qualidade das Águas (número entre 0 e 100);

**qi** = qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação da qualidade”, em função de sua concentração ou medida;

**wi** = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

em que:

**n** = número de parâmetros que entra no cálculo do IQA

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas que, indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100, é classificada para abastecimento público, segundo a gradação a seguir:

80 - 100	→	qualidade Ótima
52 - 79	→	qualidade Boa
37 - 51	→	qualidade Aceitável
20 - 36	→	qualidade Ruim
0 - 19	→	qualidade Péssima

O cálculo do IQA realizado com os dados adquiridos na amostragem realizada no período chuvoso apresenta uma realidade alarmante. Apenas três estações foram classificadas como águas de qualidade aceitável, dentre elas o lago da barragem de Moxotó (MOX 01 A) com o valor de 51,48, sendo este o maior índice encontrado (**Figura 3.43**). O restante das estações foi classificado como águas de qualidade ruim. Os parâmetros que mais contribuíram para a baixa na qualidade das águas foram: coliformes fecais, DBO<sub>5</sub>, STD e fosfatos.



# PROJETO SERTÃO ALAGOANO

## CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

### Legenda

- 20 a 250 (mS/cm) baixa condutividade
- 250 a 750 (mS/cm) média condutividade
- 750 a 2250 (mS/cm) alta condutividade
- 2250 a 5000 (mS/cm) muito alta condutividade
- 5000 a 20000 (mS/cm) excepcionalmente alta condutividade

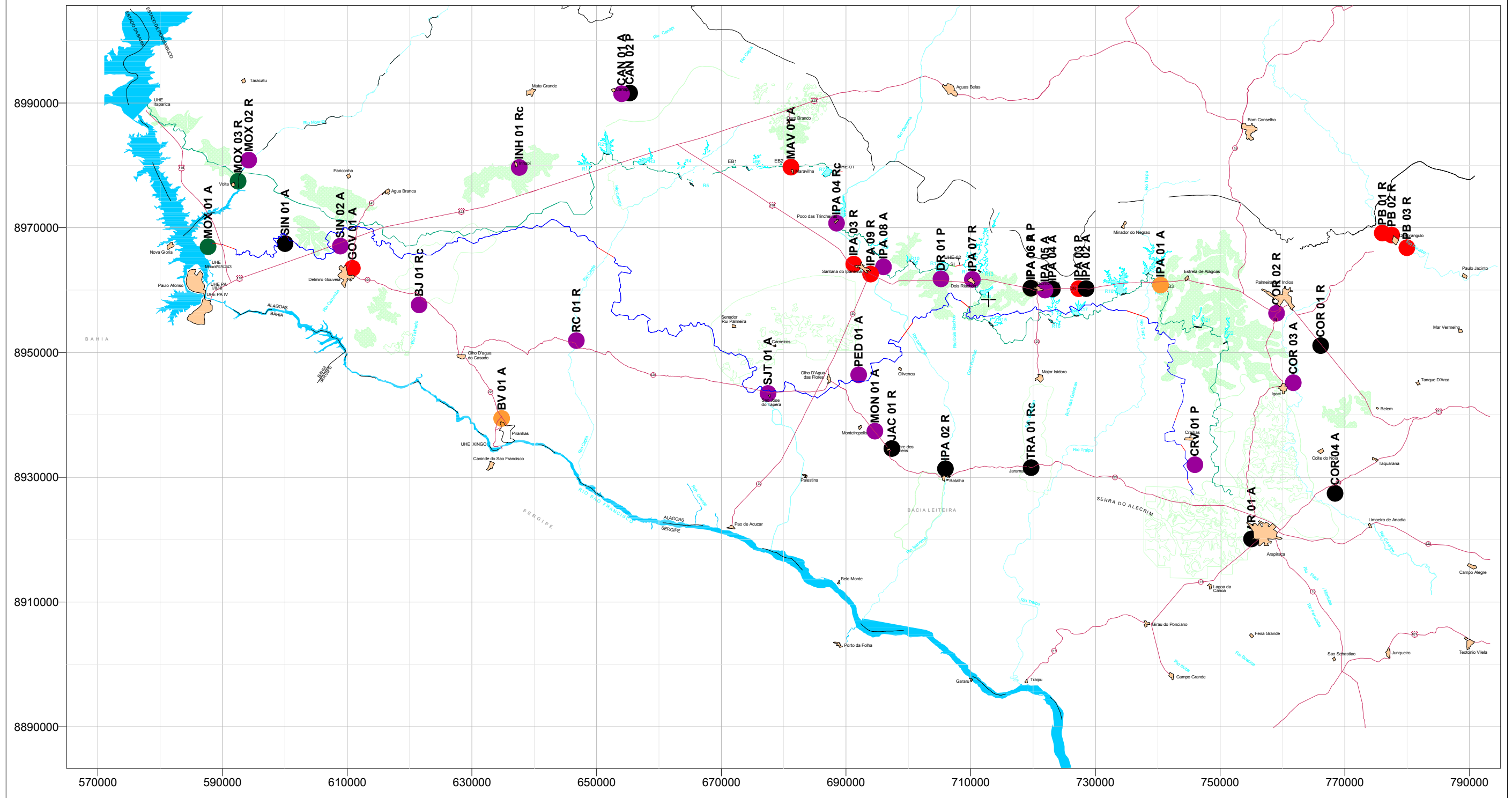
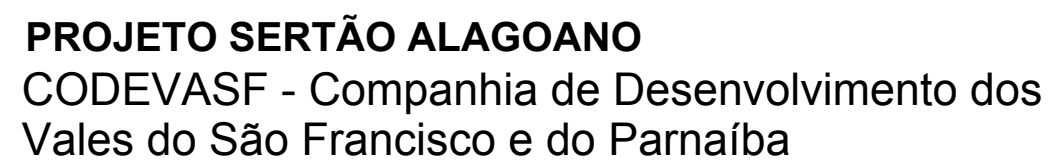
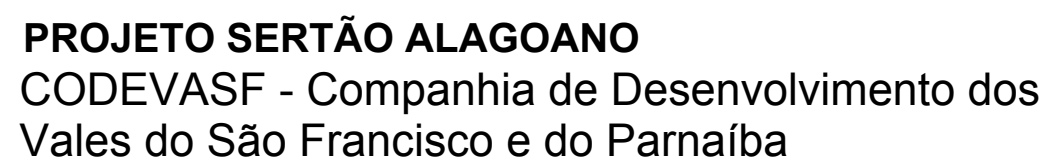


FIGURA 3.37 - Resultados da condutividade na área de influência do projeto (período seco)







- 0 a 500 (mg/L) concentrações aceitáveis de sólidos dissolvidos
- 500 a 20000 (mg/L) concentrações não aceitáveis de sólidos dissolvidos



**FIGURA 3.39 - Resultados de sólidos totais dissolvidos na área de influência do projeto (período seco)**



# PROJETO SERTÃO ALAGOANO

## CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

### Legenda

- 0 a 500 (mg/L) concentrações aceitáveis de sólidos dissolvidos
- 500 a 20000 (mg/L) concentrações não aceitáveis de sólidos dissolvidos

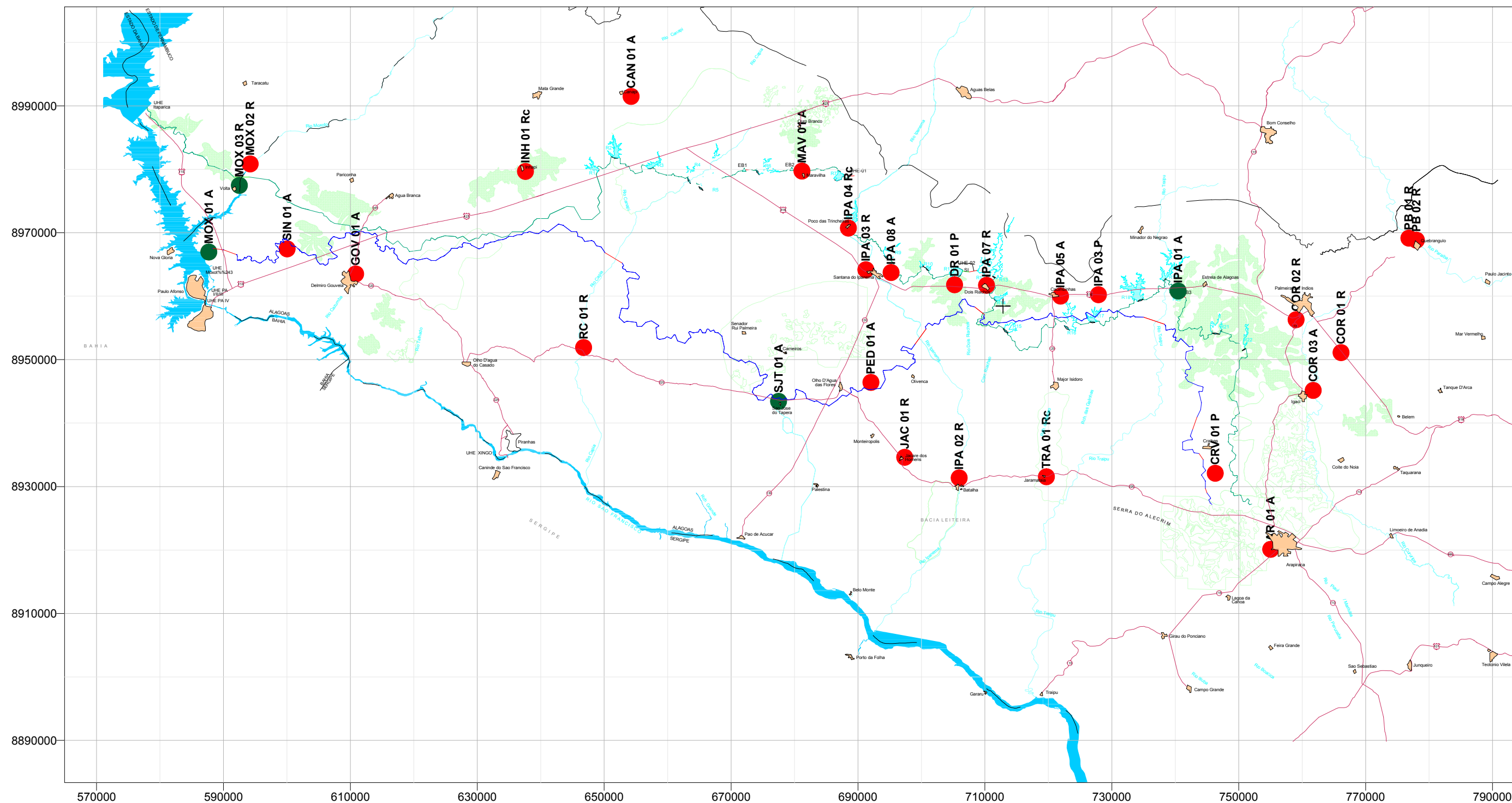
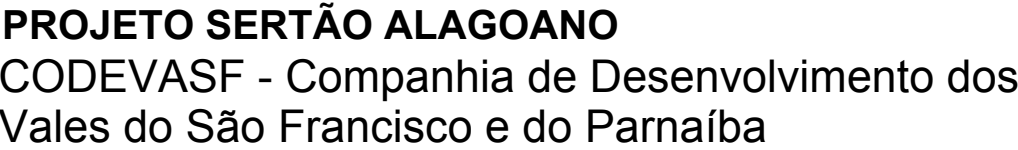


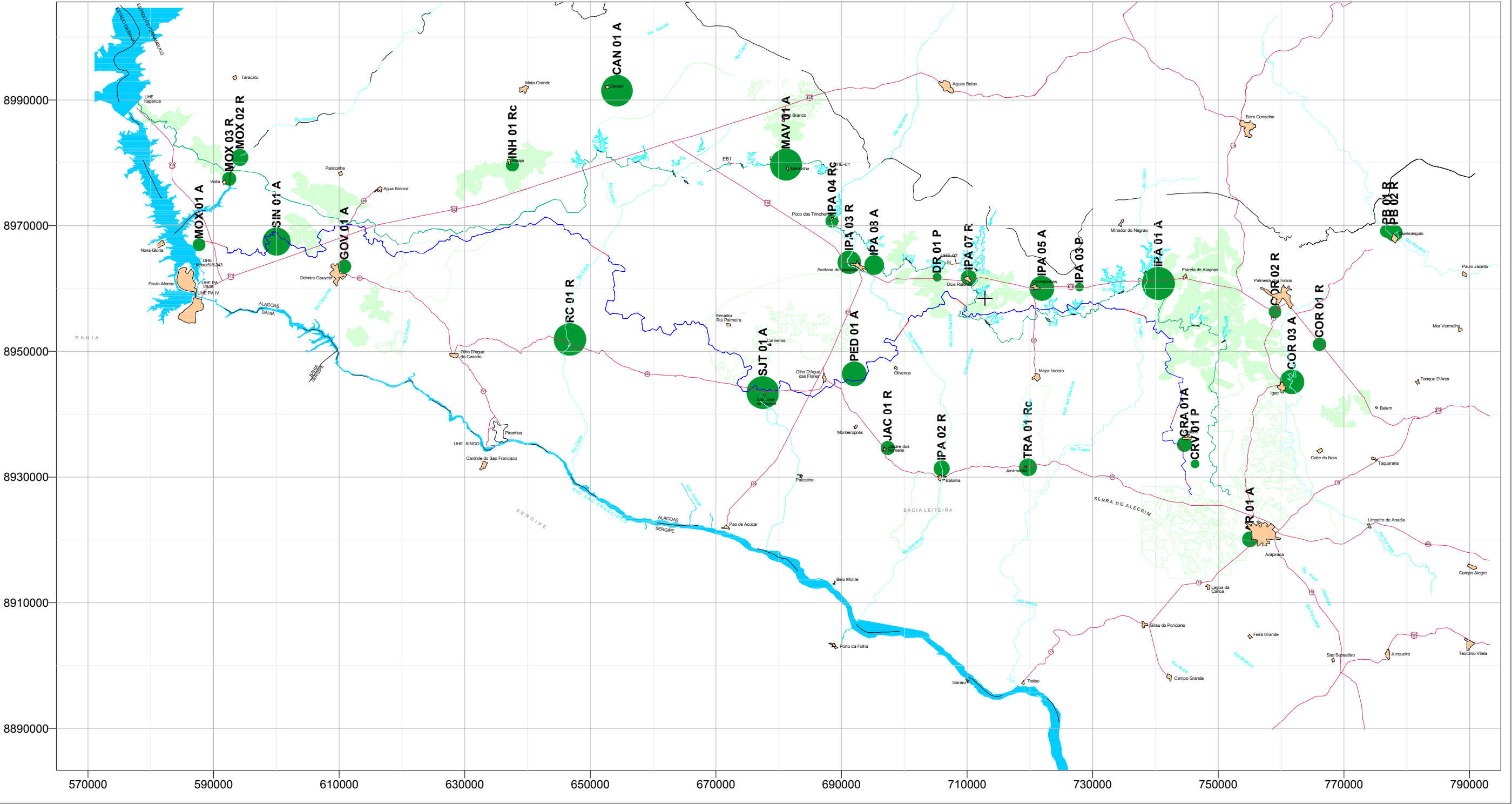


FIGURA 3.40 - Resultados de sólidos totais dissolvidos na área de influência do projeto (período chuvoso)



 100 mg/m<sup>3</sup> de Clorofila "a"  
 1 mg/m<sup>3</sup> de Clorofila "a"



**FIGURA 3.41 - Resultados de Clorofila "a" na área de influência do projeto (período chuvoso)**



# PROJETO SERTÃO ALAGOANO

## CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

### Legenda

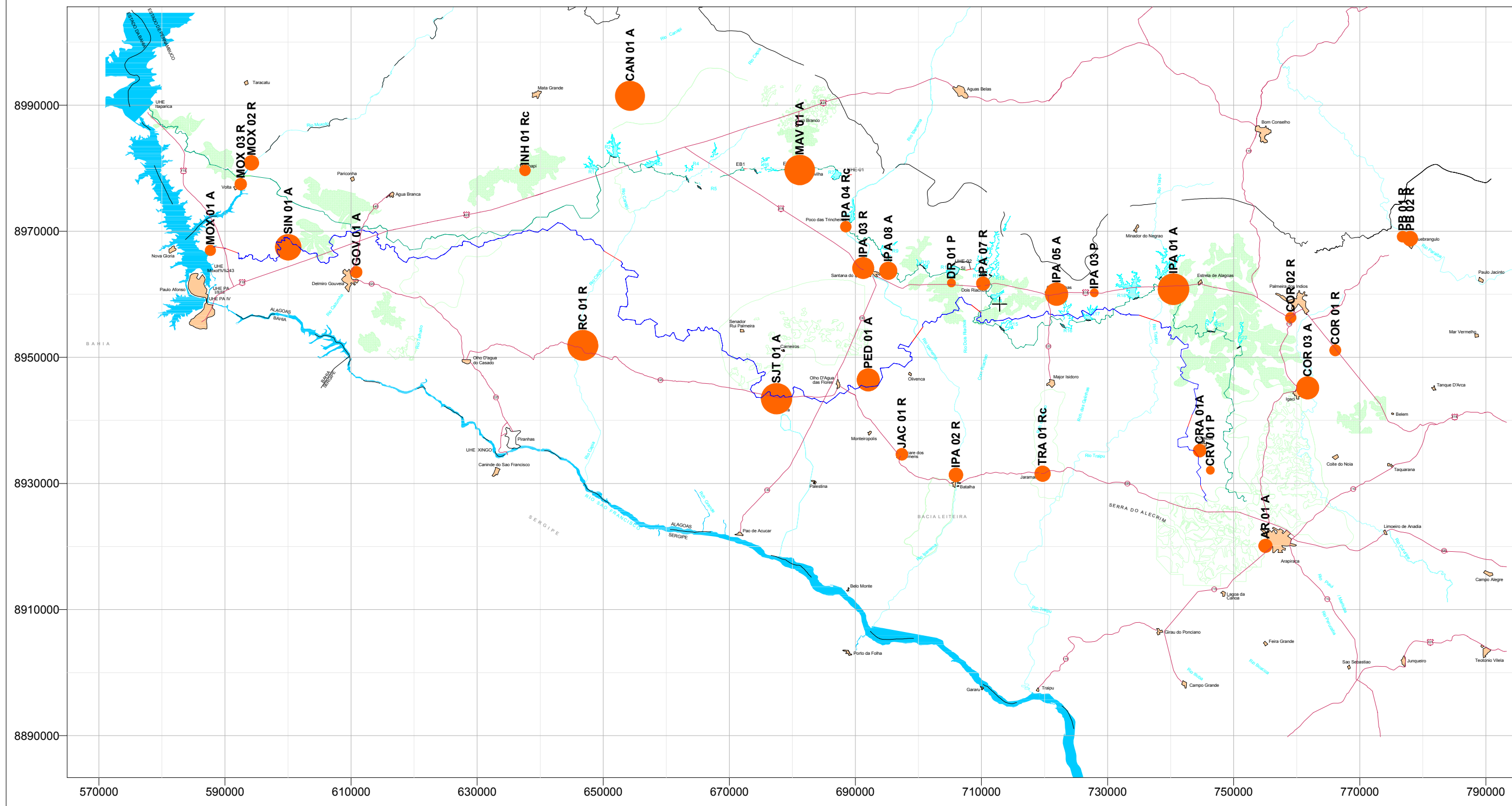
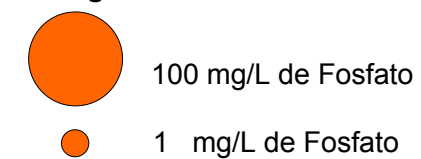
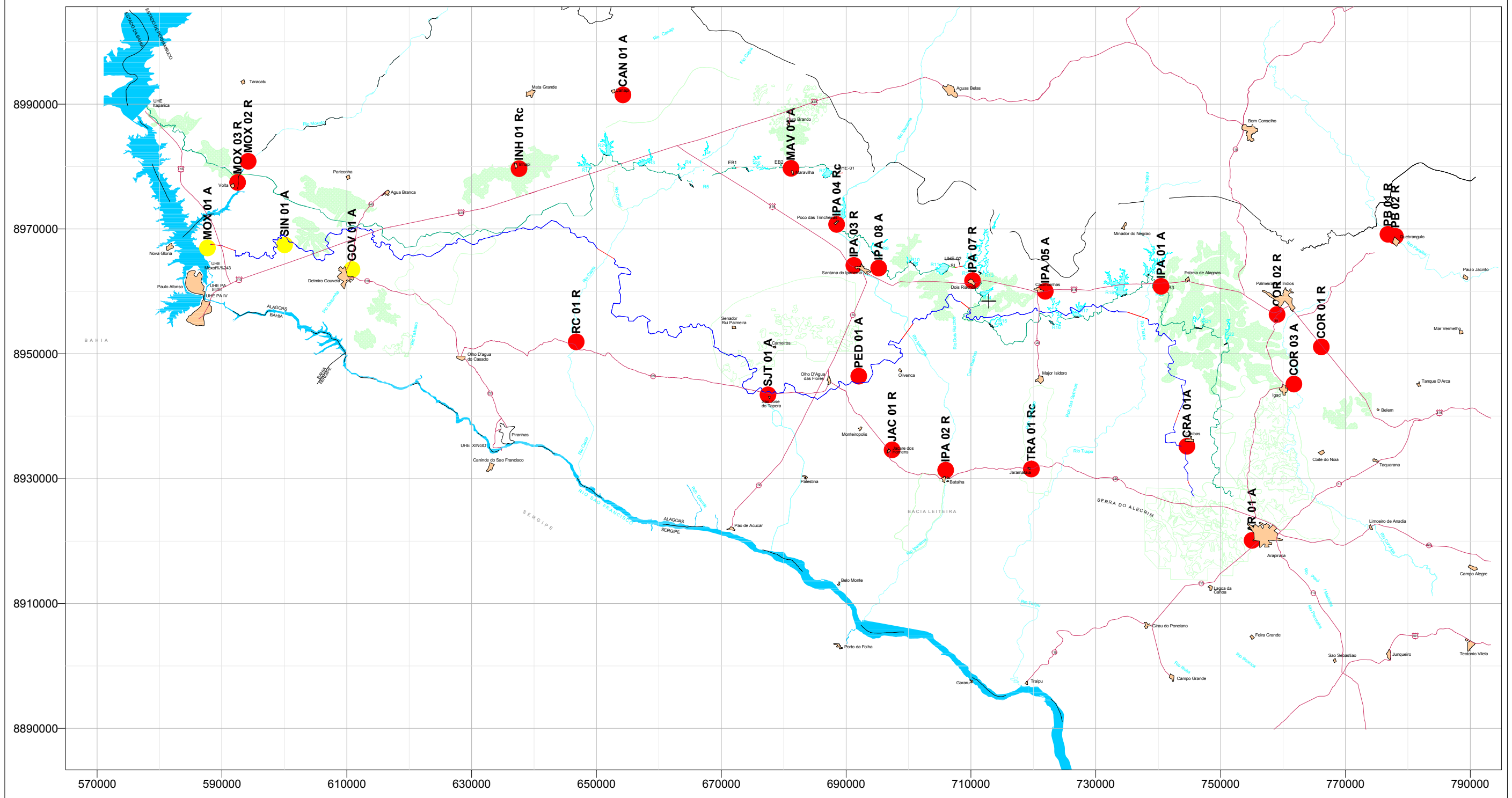
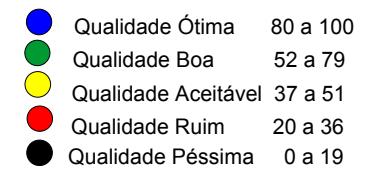
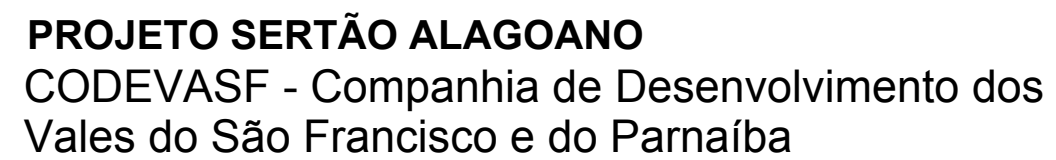


FIGURA 3.42 - Resultados de Fosfato na área de influência do projeto (período chuvoso)





**FIGURA 3.43 - Resultados do cálculo do Índice de Qualidade das Águas - IQA (período chuvoso)**



Uma avaliação complementar foi feita em 02/04/2002, no ponto previsto para a captação de água para o Canal do Sertão, nas proximidades do povoado de Valha-me-Deus, no ponto denominado de MOX01A, cujos resultados são apresentados no **Quadro 3.52**.

**QUADRO 3.52 - RESULTADOS DAS ANÁLISES NA BARRAGEM DE MOXOTÓ, NO LOCAL PREVISTO PARA A TOMADA DE ÁGUA DO PROJETO, EM ABRIL DE 2002.**

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITE CONAMA 20/86	RESULTADO
Temperatura	°C	-	28,0
Condutividade	μS/cm	-	95,0
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	≤500,0	30,0
Coliformes fecais	Col. /100 mL	≤1,0x10 <sup>3*</sup>	1,6x10 <sup>3**</sup>
Coliformes totais	Col. /100 mL	≤5,0x10 <sup>3*</sup>	1,6x10 <sup>3</sup>
DBO <sub>5</sub>	mg/L	≤5,0	1,7
DQO	mg/L	-	10,0
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥5,0	8,0
Nitrogênio total	mg/L	-	3,36
Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	1,10
Cálcio	mg/L	-	7,60
Magnésio	mg/L	-	2,40
Sódio	mg/L	-	5,80
PH	-	6,0 a 8,0	7,5
Turbidez	UNT	100,0	20,0
Alcalinidade (HCO <sub>3</sub> )	mg CaCO <sub>3</sub> /L	-	25,0
Alcalinidade (CO <sub>3</sub> )	mg CO <sub>3</sub> /L	-	0,0
Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	-	29,0
Cor	mg Pt/L	nível natural	40
Cloreto	mg/L	250,0	16,0
Ferro total	mg/L	-	1,2
Fósforo total	mg/L	0,025	0,044
IQA	-	-	68,71

(\*) – Valores de referência para fins de balneabilidade, definidos na Resolução CONAMA 20/86.

(\*\*) – Dados destacados na cor vermelha e em negrito correspondem a violações dos padrões de referência da Resolução CONAMA 20/86.

Os dados obtidos na avaliação extra da Barragem de Moxotó informam que em geral as águas do local apresentam uma boa qualidade, o que foi apontado pelo IQA (Índice de Qualidade das Águas) que apresentou um resultado de 68,71. Os únicos desvios detectados na amostragem de abril foram os resultados de coliformes fecais e fósforo total que ultrapassaram os valores de referência da Classe 2 da Resolução CONAMA 20/86. Estes desvios são consistentes com o aporte de esgotos domésticos, possivelmente gerados no próprio povoado onde foi feita a amostragem. Contudo, os dados gerais mostram que a qualidade das águas desse ponto é adequada para o abastecimento humano e irrigação, com baixa condutividade e sólidos dissolvidos.

### 3.1.6.3 Caracterização do Uso das Águas

Durante as visitas feitas em dezembro de 2000 e julho de 2001 à área do projeto, verificou-se que o padrão de uso dos recursos hídricos na região é bastante diversificado e muitas vezes sobrepõe usos conflitantes. Em geral, observou-se que mananciais utilizados para o banho e a dessedentação humanas também são utilizados para a lavagem de animais, despejo de esgotos domésticos, despejo de resíduos sólidos e até mesmo, lavagem de veículos auto motores. Estes fatos devem estar associados às principais causas de problemas de saúde pública na região.

O **Quadro 3.53** apresenta a distribuição de usos na região do projeto. Verifica-se que os poços são uma importante fonte de abastecimento para as populações da área em estudos. Muitos deles encontram-se acoplados a unidades de dessalinização. Contudo, nas visitas realizadas em dezembro de 2000 e julho de 2001, verificou-se a existência de uma quantidade significativa de poços que se encontravam desativados devido à falta de manutenção e reparos na unidade de dessalinização, nas bombas ou em cataventos. Esses poços encontram-se localizados em toda a área, incluindo os municípios de Arapiraca, Dois Riachos, Carneiros, Craíbas, Sinibu, Canapi, Ouro Branco, e muitos outros municípios. Onde funcionam, os poços são uma fonte importante de recursos hídricos para as populações da área.

Observou-se, nos municípios de São José da Tapera, Delmiro Gouveia, Senador Ruy Palmeira e Olho d'Água das Flores, o carregamento e transporte de água de qualidade duvidosa em carro de boi e caminhonetes, para utilização para dessedentação de animais e possivelmente, o abastecimento doméstico. Em São José da Tapera, no açude local, observou-se simultaneamente o despejo de lixo, esgotos e dejetos animais e a tomada de água para abastecimento.

A pesca é praticada em muitos mananciais da região com a utilização de tarrafas e/ou vara e anzóis. O banho é praticado em larga escala, incluindo locais que apresentam água visivelmente contaminada.

Em todas as sedes municipais de todos os municípios visitados observou-se o despejo de esgotos e lixo a céu aberto, e muitas vezes diretamente nos mananciais da região. Esta parece ser a principal fonte de comprometimento gerada pelo homem para os mananciais da área do Sertão Alagoano.

A dessedentação de animais (gado) é praticada em todos os tipos de mananciais, o que contribui para o aporte adicional de carga orgânica (dejetos) advinda dos animais.

O padrão de usos dos recursos hídricos da área avaliada deve ser uma das causas de problemas de saúde para a população, devido à completa ausência de sistemas de tratamento de esgotos e a sistemas inadequados de disposição dos mesmos.



**QUADRO 3.53 - LEVANTAMENTO DOS USOS DAS ÁGUAS NA REGIÃO DO PROJETO, EM DEZEMBRO DE 2000 E JULHO DE 2001.**

MANANCIAL	COORDENADAS		CÓDIGO	USOS						
				BANHO	DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	PESCA	EFLUENTES	ANIMAIS	LIXO	NAVEGAÇÃO
POÇOS										
Poço Dois Riachos	8961806	705220	DR 01 P	N	S	N	N	N	N	N
Poço Canapí	8991599	654335	CAN 02 P	N	S	N	N	N	N	N
Poço Minador do Lúcio	8960235	727890	IPA 03 P	N	S	N	N	N	N	N
Poço Cacimbinhas	8960307	719648	IPA 06 P	N	S	N	N	N	N	N
Poço Cacimbinhas 1	8960307	719648	IPA 06A P	N	S	N	N	N	N	N
Poço Lagoa da Cruz	8932010	745943	CRV 01 P	N	S	N	N	N	N	N
AÇUDES E BARRAGENS										
Açude Faz. Bela Vista	8939428	634779	BV 01 A	?	?	?	N	S	S	N
Açude Monteirópolis	8937395	694630	MON 01 A	?	?	?	N	S	N	N
Açude São José da Tapera	8943446	677487	SJT 01A	S	S	S	S	S	S	S
Açude Maravilha	8979717	681166	MAV 01 A	S	S	S	S	S	S	N
Açude Canapí	8991478	654246	CAN 01A	S	S	S	S	S	S	N
Açude Pedrão	8946428	692035	PED 01A	S	?	S	S	S	N	N
Açude Faz. Piçarra	8967068	608900	SIN 02 A	S	?	S	N	S	N	N
Açude Delmiro Gouveia	8963521	610833	GOV 01 A	S	N	S	N	S	N	N
Açude Sinibu	8967468	600039	SIN 01A	S	S	S	N	S	S	S
Açude Sta. Cruz	8960811	740449	IPA 01 A	S	S	S	N	S	S	N
Açude Minador do Lúcio	8960252	728500	IPA 02 A	S	?	S	N	S	N	N
Açude	8960181	722740	IPA 04 A	?	?	S	N	S	N	N
Açude Cacimbinhas	8960023	721908	IPA 05 A	S	S	S	N	S	N	N
Açude Santana de Ipanema	8963731	695208	IPA 08 A	S	?	S	N	S	S	N
Açude Arapiraca	8920106	755037	AR 01A	S	?	S	S	S	S	S
Açude Craíbas	8935206	744678	CRA 01A	S	N	S	N	S	N	N
Açude Jangada (Coruripe 3)	8945158	761731	COR 03 A	S	S	S	N	S	S	?
Açude (Coruripe 4)	8927424	768445	COR 04 A	S	S	S	N	S	N	N
Barragem Moxotó	8966971	587690	MOX 01 A	S	S	S	N	S	N	S



MANANCIAL	COORDENADAS		CÓDIGO	USOS						
				BANHO	DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	PESCA	EFLUENTES	ANIMAIS	LIXO	NAVEGAÇÃO
Continuação										
RIOS										
Rio Ipanema	8931366	705947	IPA 02 R	S	?	S	N	S	S	N
Rio Iparema	8964175	691234	IPA 03 R	S	S	S	N	S	S	N
Rio Dois Riachos	8961717	710253	IPA 07 R	S	S	S	N	S	S	N
Rio Ipanema	8962582	693950	IPA 09 R	S	S	S	N	S	S	N
Rio Rib. Do Capiá	8951908	646766	RC 01R	S	?	S	S	S	S	N
Rio Jacaré	8934632	697367	JAC 01R	?	?	?	S	S	S	N
Rio Moxotó 1	8980853	593956	MOX 02 R	S	S	S	N	S	N	N
Rio Moxotó 2	8977469	592502	MOX 03 R	S	S	S	S	S	N	?
Rio Paraíba 1	8969144	777386	PB 01 R	S	?	S	S	S	S	N
Rio Paraíba 2	8968832	777525	PB 02 R	S	?	S	S	S	S	N
Rio Paraíba 3	8966797	779937	PB 03 R	S	?	S	N	S	N	N
Rio Coruripe 1	8951124	766118	CO 01 R	S	S	S	N	S	S	N
Rio Coruripe 2	8956298	759048	CO 02 R	S	N	S	N	N	S	N
RIACHOS										
Riacho do Sítio	8970730	688478	IPA 04 Rc	S	S	S	S	S	S	N
Riacho Borrilho	8976219	641109	PAF 01 Rc	N	?	?	N	S	N	N
Riacho Bom Jesus	8957643	621531	BJ 01 Rc	?	S	?	N	N	N	N
Riacho do Uruçu	8944794	632334	VR 01 Rc	?	?	?	N	S	S	N
Riacho das Pedras	8931552	719690	TRA 01 Rc	S	S	S	S	S	S	S
Riacho das Batatas	8979656	637593	INH 01Rc	N	?	?	S	S	S	N

LEGENDA:  
S = SIM  
N = NÃO  
? = IGNORADO



#### 3.1.6.4 Conclusões Gerais

A avaliação da qualidade das águas superficiais e poços na área do Sertão Alagoano permitiu a caracterização dos aspectos mais importantes e relevantes para o gerenciamento dos recursos hídricos da região no período seco:

- a) Praticamente todos os mananciais avaliados, apresentaram águas com altos teores de sais dissolvidos, restringindo a utilização dos recursos hídricos para fins como abastecimento público e irrigação de culturas, a não ser que sejam utilizadas unidades de dessalinização;
- b) Na grande maioria dos rios e riachos avaliados constatou-se a ausência de vazão no período seco, levando à formação de poças que favorecem o acúmulo de contaminantes, em locais expostos ao despejo de esgotos domésticos e lixo;
- c) O padrão de utilização dos recursos hídricos na região apresenta abordagens conflitantes, sendo que um mesmo ponto do manancial pode ser utilizado para finalidades como o despejo de efluentes e a captação de água para fins de abastecimento humano e animal;
- d) Constatou-se o efeito de eutrofização (excesso de produção primária estimulada pela adição de esgotos e outros nutrientes) na maioria das estações de amostragem visitadas.
- e) De acordo com a avaliação realizada, conclui-se que as principais fontes de contaminação de mananciais na área em estudos são os despejos de esgotos domésticos e lixo nas bacias de drenagem, em áreas próximas às sedes municipais na região.

## 3.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

### 3.2.1 Caracterização da Cobertura Vegetal

#### 3.2.1.1 Descrição das Principais Formações Vegetais na Área de Influência do Projeto.

O Projeto RADAMBRASIL(1982), nos estudos feitos para caracterização das condições ambientais, numa área de abrangência de 285.400 km<sup>2</sup>, constantes das folhas SC 24/25 Aracaju/Recife, atingindo a totalidade dos Estados de Sergipe e Alagoas e parte do Piauí, da Paraíba, de Pernambuco e da Bahia, entre outros aspectos, localizou e descreveu a cobertura vegetal então existente.

Foram caracterizadas as seguintes regiões fitoecológicas: Savana (*Cerrado*), Estepe (*Caatinga*), Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, além das Áreas das Formações Pioneiras, Áreas de Tensão Ecológica e Refúgio Ecológico.

Vale ressaltar que essas formações de cobertura vegetal se apresentam com variáveis fisionômicas em função da localização espacial, relevo e altitude, divisor de águas da bacia hidrográfica mais influente, regime de chuvas, proximidade ou distanciamento do litoral, e principalmente, o conjunto de espécies vegetais que constituam a flora da região considerada.

De acordo com o Mapa de Distribuição da Vegetação da Estepe, constante das descrições para as Folhas SC 24 / 25 Aracaju / Recife, onde se inclui o Estado de Alagoas, a Caatinga tem ali uma grande distribuição, especialmente na sua zona interior, onde está localizada a área para os estudos ambientais, destinados ao Projeto do Canal do Sertão Alagoano.

Para os estudos feitos pelo RADAMBRASIL, nos diferentes pontos de abrangência, a Caatinga pode se apresentar com as seguintes fitofisionomias:

- a) Estepe Arbórea Densa;
- b) Estepe Arbórea Aberta , e;
- c) Estepe Parque.

Segundo PRESA (1986) e SILVA (1991, 1996), essas formações podem sofrer modificações em função da presença de palmeiras, maior ou menor incidência de arbustos e de plantas trepadeiras e/ou cipós.

A Classificação do RADAMBRASIL resultou de estudos comparativos sobre a estrutura e fisionomia da vegetação brasileira e de outras regiões do mundo, tais como a Estepe da Zona Holártica, marcada por uma longa estação de frio excessivo e por uma estação seca mais curta, correspondente, na Zona Paleotropical (África) e na Zona Neotropical (Américas), um tipo de vegetação marcado por longa estação seca ou, eventualmente, por dois períodos secos também de duração prolongada. Assim sendo, as condições fitoclimáticas, embora opostas têm resultados fisiológicos semelhantes, pois determinam uma diminuição das atividades normais da vegetação, seja na Estepe das áreas temperadas, seja na Estepe das áreas tropicais, de acordo com DRUDE 1889, AUBREVILLE 1956 e TROCHAIN 1957, citados por RADAMBRASIL.

Os elementos básicos para o sistema de classificação da vegetação brasileira são: o caráter estrutural (florestal e campestre), o caráter paleoclimático de adaptação ecológica das formas de vida das plantas e, os gêneros endêmicos de cada área, caracterizando assim a região ecológica.

- Fitofisionomia Caatinga (estepe) Arbórea Densa

É uma formação arbórea, baixa, das áreas residuais do pediplano nordestino, caracterizada, estruturalmente, por um primeiro estrato lenhoso, denso, de árvores e arvoretas, cuja altura oscila entre 8 a 10 metros; por um segundo estrato de *scrub* (atarracado) espinhoso, perene, e outro herbáceo estacional, geralmente dominado por monocotiledôneas. Com frequência estão presentes, Cactáceas principalmente do gênero *Cereus* e outras espécies dos gêneros *Piptadenia*, *Chorisia*, *Cavanillesia*, *Schinopsis*, *Miracrodruon* e *Caesalpinia*, entre outros.

- Fitofisionomia Caatinga (estepe) Arbórea Aberta

Esta formação é considerada como exclusiva das áreas pediplanadas com solos rasos e mesmo litólicos. Mostra-se como uma cobertura lenhosa de estrutura aberta e porte baixo, que propicia o aparecimento do estrato campestre. Sua fisionomia é na sua maior parte antrópica, que quando aberta pela ação humana, contribui significativamente para que os solos sejam arrastados quando das chuvas torrenciais. Em geral aí se encontram plantas lenhosas agrupadas, com sua fitomassa parcial reduzida, o que impede sua capacidade de reter o escoamento das águas superficiais das chuvas. Em outras localidades pode-se encontrar uma vegetação arbórea raquítica, porém resultante de solos caracteristicamente litólicos e do fitoclima extremamente seco. Nessas zonas, as Cactáceas são mais representadas por espécies dos gêneros *Opuntia* e *Melocactus*. Com frequência *Aristida*, *Selaginella* e *Calliandra* se constituem os principais componentes de forração superficial do solo, enquanto espécies dos Gêneros *Aspidsperma*, *Mimosa*, *Fraunhofer* e *Cnidosculus* são freqüentes.

- Fitofisionomia Caatinga (estepe) Parque

Esta formação é considerada como tipicamente antrópica, resultante do desmatamento intensivo e extensivo, freqüentes em zonas de vales e áreas deprimidas úmidas. A cobertura superficial é constituída em sua maioria por um tapete gramíneo – lenhoso, temporário, acima do qual e de modo esparsado estão árvores e arvoretas que formam composições diversas segundo sua localização geográfica, pois o clima e solo podem ser considerados os principais fatores determinantes para sua fitofisionomia. As plantas existentes nessas formações são de espécies altamente selecionadas pela elevada capacidade de sobrevivência às condições ambientais e principalmente, ao intenso pastoreio.

- Características Básicas da Caatinga

O Semi-árido brasileiro, localizado na Região Nordeste, apresenta em sua maior extensão uma cobertura vegetal peculiar, de característica xerófila, aberta ou densa, com variações acentuadas na sua composição florística (CARVALHO, 1986 e LIMA, 1996). A Estepe brasileira (Caatinga) apresenta como características marcantes uma baixa pluviosidade que varia entre 350 a 800 mm/ano, e elevada evapotranspiração em torno de 2.000 mm/anuais, insolação que pode atingir 2.800 horas/ano e vegetação constituída por espécies que na sua maioria exercem a caducifolia (queda das folhas nos períodos de seca) LIMA (1996).

No que tange as chuvas, são irregulares, concentradas praticamente em três a quatro meses no ano, em geral, variando entre final de outubro e fevereiro. Os períodos de estiagem, no entanto podem se prolongar por mais de seis meses, acarretando assim diversos prejuízos ecológicos e sociais.

Também os solos têm sua parcela de contribuição para a diversidade fisionômica e estrutural da Caatinga, posto que ocorrem sob diversificados conjuntos, resultantes de suas origens, carregamentos e estabilidade nas diferentes zonas onde a caatinga se constitui. As variações litológicas nos perfis, a profundidade, a salinidade, o relevo, a constituição mineralógica das formações superficiais, são alguns dos principais fatores edáficos que contribuem para a diversidade da fitofisionomia da caatinga (RODAL *et. al.*, 1992). Vale salientar que diversos autores, tais como ANDRADE-LIMA (1960, 1981, 1989), HAVASHI e NUMATA (1976), LIRA (1979), GOMES (1979), indicaram classificações na tentativa de caracterizar o melhor possível as diferentes expressões fisionômicas e estruturais da Caatinga. Contudo, ainda hoje inexistente uma única classificação dos tipos fisionômicos da caatinga, adotando-se então com frequência o sistema do RADAMBRASIL como facilitador para os estudos nacionais e internacionais desse complexo ecossistema brasileiro (SILVA, 1991).

### 3.2.1.2 Características da Vegetação na Área de Estudo

- Metodologia

Para os estudos da Cobertura vegetal na área de influência do "Projeto do Sertão Alagoano" foram adotados os seguintes critérios:

- a) Reconhecimento da flora e das vias de acesso, num circuito que totalizou aproximadamente 454 Km, tendo-se como principais pontos de referência às cidades sedes dos municípios de Delmiro Gouveia, Água Branca, Santana do Ipanema, Palmeira dos Índios, Arapiraca, São José da Tapera, Olho d' água do Casado e novamente Delmiro Gouveia, em Alagoas e Paulo Afonso na Bahia, servindo esta última como sede de apoio logístico para a expedição citada.
- b) Determinação dos pontos de observações e coletas, a partir da visitação anteriormente feita, com base no Mapa Rodoviário de Alagoas, edição 2000, Editado pelo Departamento de Estradas e Rodagem de Alagoas.
- c) As localidades para observação da estrutura e funcionalidade da cobertura vegetal foram escolhidas em função de suas características físicas, da biodiversidade, acessibilidade, altitude e disponibilidade de informantes. O item altitude foi considerado como parâmetro de identificação e localização de algum possível brejo de altitude, por ser um ecossistema frequentemente conservado em zonas que apresentam relevo acidentado como alguns dos principais pontos do sertão alagoano visitado.
- d) Registro fotográfico do ambiente observado e anotações de informações obtidas com pessoas das localidades visitadas permitiram a elaboração da lista de plantas de maior ocorrência e expressividade social, econômica e ambiental.
- e) Reconhecimento e identificação taxonômica de espécies vegetais, em campo e em laboratório, com fundamentos em conhecimentos técnicos anteriores, resultantes de trabalhos realizados no semi-árido nordestino, e consulta de exsicatas (exemplar dessecado de uma planta qualquer) e bibliografia especializada.
- f) Elaboração de mapa atualizado de cobertura vegetal, utilizando como base o mapa de vegetação do IBGE de 1983 na escala 1:500.000 e imagens de satélite da área em estudo, feitas em setembro 1999.

- g) Consulta aos seguintes Planos Diretores de Recursos Hídricos elaborados para a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Alagoas:
- Rio Moxotó, nos estados de Pernambuco e Alagoas, elaborado pela COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos, em março/98;
  - Rio Capiá, no estado de Alagoas, elaborado pela COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos, em março/98;
  - Rios Ipanema (Al, Pe), Traipu (Al, Pe) e Piauí (Al), elaborados pela HYDROS Engenharia e Planejamento Ltda, em agosto/98.

O Mapa de Cobertura Vegetal (SAL-00-AG-006-DE-R1) é apresentado em anexo ao presente Relatório.

h) Elaboração do relatório.

A relação das principais espécies da flora terrestre encontrada no levantamento de janeiro de 2001 na área de influência do projeto é apresentada no **Quadro 3.54**.

**QUADRO 3.54 - RELAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DA FLORA TERRESTRES REGISTRADAS EM CAMPO NO LEVANTAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO, EM 2001**

Nº	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA
01	Algarobeira	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae
02	Angico liso (monjolo)	<i>Piptadenia spp.</i>	Fabaceae
03	Angico de caroço	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Mimosaceae
04	Alamanda (roxa)	<i>Allamanda violaceae</i>	Apocinaceae
05	Algodoeiro	<i>Gossipium sp.</i>	Malvaceae
06	Aroeira	<i>Miracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae
07	Assa-peixe	<i>Ver nonia sp.</i>	Asteraceae
08	Avelós ou labirinto	<i>Euphorbia gymnoclada</i>	Euphorbiaceae
09	Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Anacardiaceae
10	Barriguda	<i>Chorizia sp.</i>	Bombacaceae
11	Burra leiteira	<i>Sapium sp.</i>	Euphorbiaceae
12	Caixão (Pau-caixão)	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Polygonaceae
13	Cajazeira	<i>Spondia lútea</i>	Anacardiaceae
14	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
15	Calumbi	<i>Mimosa sp.</i>	Mimosaceae
16	Câmara	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
17	Cansação	<i>Jatropha urens</i>	Euphorbiaceae
18	Caroá	<i>Neoglasiovia variegata</i>	Bromeliaceae
19	Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidaalis</i>	Caesalpiniaceae
20	Cedro	<i>Cedrela sp.</i>	Meliaceae
21	Coroa de frade	<i>Melocactus bahiensis</i>	Cactaceae
22	Craibeira	<i>Tabebuia caraiba</i>	Bignoniaceae
23	Dendezeiro	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae
24	Espinheiro	<i>Chloroleucon foliosum</i>	Mimosaceae
25	Facheiro	<i>Pilosocereus piauhiensis</i>	Cactaceae
26	Faveleira	<i>Cnidoculus filacanthus</i>	Euphorbiaceae
27	Fedegoso	<i>Cássia sp.</i>	Fabaceae
28	Ficus	<i>Ficus elastica decora</i>	Moraceae



**QUADRO 3.54 – RELAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DA FLORA TERRESTRES REGISTRADAS EM CAMPO NO LEVANTAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO, EM 2001** Cont.

Nº	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA
29	Folha larga	<i>Ruprechtia sp.</i>	Polygonaceae
30	Freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	Ehretiaceae
31	Goiabeira	<i>Psidium guaiava</i>	Myrtaceae
32	Imbiratanha ou imbiruçu	<i>Pseudobombax simplicifolium</i>	Bombacaceae
33	Imburana de cheiro	<i>Torresea cearensis</i>	Fabaceae
34	Iço	<i>Caparis jacobinae</i>	Caparidaceae
35	Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae
36	Jaqueira	<i>Autocarpus integrifolia</i>	Moraceae
37	Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Rhamnaceae
38	Juazeiro babão	<i>Ziziphus sp.</i>	Rhamnaceae
39	Jurema branca	<i>Mimosa sp.</i>	Mimosaceae
40	Jurema preta	<i>Mimosa hostilis</i>	Mimosaceae
41	Jurubeba brava	<i>Solanum sp.</i>	Solanaceae
42	Ouricurizeiro	<i>Syagrus coronata</i>	Arecaceae
43	Macambira de flexa ou de lagedo	<i>Eucholirium spectabile</i>	Bromeliaceae
44	Macambira	<i>Bromelia lasciniosa</i>	Bromeliaceae
45	Malva	<i>Helicteres muscosa</i>	Malvaceae
46	Mandacaru	<i>Cereus jamacuru</i>	Cactaceae
47	Maniçoba brava	<i>Manihot dichotoma</i>	Euphorbiaceae
48	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
49	Mulungu	<i>Eritrina velutina</i>	Fabaceae
50	Munguba	<i>Bombax sp</i>	Bombacaceae
51	Palmatória	<i>Opuntia sp.</i>	Cactaceae
52	Pata-de-vaca ou mororó	<i>Bauhinia cheilanta</i>	Caesalpiniaceae
53	Pata de vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Caesalpiniaceae
54	Pau d'arco	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae
55	Pau – ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Caesalpiniaceae
56	Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Apocynaceae
57	Pinhão brabo	<i>Jatropha sp.</i>	Euphorbiaceae
58	Pinhão	<i>Jatropha mutabilis</i>	Euphorbiaceae
59	Pitombeira	<i>Talisia sculenta</i>	Sapindaceae
60	Quipá	<i>Opuntia inamoena</i>	Cactaceae
61	Quixabeira ou Rompe gibão	<i>Bumelia sartorum</i>	Sapotaceae
62	Tamboril	<i>Enterolobium contorsiliquum</i>	Mimosaceae
63	Tilansia	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae
64	Tilansia	<i>Tillandsia loliaceae</i>	Bromeliaceae
65	Trapiá	<i>Cataeva sp.</i>	Caparidaceae
66	Turco	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Fabaceae
67	Umburana de cambão	<i>Fraunhoferia leptophloeos</i>	Burseraceae
68	Umburana de cheiro	<i>Torresea cearensis</i>	Anacardiaceae
69	Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae
70	Urucum	<i>Bixa orellana L.</i>	Bixaceae
71	Velame	<i>Cróton campestris</i>	Euphorbiaceae
72	Xique – xique	<i>Cephalocereus gounelli</i>	Cactaceae

Fonte: Levantamento realizado pelo CONSÓRCIO HYDROS/TECNOSOLO

- Caracterização

Na porção situada no extremo oriental da área em estudo (Região de Arapiraca) predominam as vegetações dos tipos Acc4 (Contato Estepe, Floresta Estacional e culturas cíclicas) e Ap2 (Região da Floresta Estacional Decidual e Pastagens). Ao norte, na região de Palmeira dos Índios, existe uma mancha representativa de Floresta Estacional Semi-decidual, a qual se encontra ainda em bom estado de conservação, devido à topografia do terreno, que apresenta morros e serras, dificultando a ocupação antrópica. Esta região corresponde à borda ocidental da zona da mata, e a vegetação encontra-se bastante descaracterizada em função dos cultivos e pecuária. Os municípios representativos dessa região incluem Arapiraca, Feira Grande, Palmeira dos Índios e Igaci.

Na porção adjacente à área caracterizada, encontra-se uma grande mancha de vegetação do tipo Ap4 (Contato Estepe Floresta Estacional), correspondendo à zona do Agreste Alagoano. Nesta área, a caatinga começa a preponderar sobre as florestas estacionais decíduais, em função, principalmente de alterações no regime de chuvas. A área se encontra bastante alterada pelas atividades agropecuárias, com descaracterização das matas ciliares ao longo dos principais cursos hídricos. No extremo norte dessa área ocorrem manchas de florestas estacionais semi-decíduais (Vss) e Caatinga (Estepe) arbórea aberta, sem palmeiras (Eas). Estas últimas áreas apresentam-se mais preservadas. Os municípios representativos dessa região são Cacimbinhas, Major Isidoro, Minador do Negrão, Botelho e Jaramataia.

A oeste da zona do agreste, penetra-se na área da Caatinga (Estepe) propriamente dita. A forma de vegetação predominante é a Caatinga arbustiva (Ap), com graus variáveis de interferência antrópica. Nesta região, os rios são temporários e a vegetação ciliar se encontra completamente descaracterizada ao longo dos cursos hídricos. Em áreas elevadas, na porção noroeste da área em estudo, a elevação na topografia possibilita a preservação de manchas de preservação mais preservadas, representadas pela Caatinga (Estepe) Arbórea aberta, sem Palmeiras (Eas) e Contato Estepe Floresta Estacional com Culturas Cíclicas (Acc4). Os municípios que representam a zona da caatinga arbustiva antropizada são Olho D'água das Flores, Santana do Ipanema, São José da Tapera, Monteirópolis, Pão de Açúcar, Carneiro, Senador Ruy Palmeira, Poço das Trincheiras, Delmiro Gouveia, dentre outros.

Em zonas de topografia elevada, como na área ao norte de Santana do Ipanema e na região de água Branca, ocorrem manchas com Contato entre Caatinga, Floresta Estacional e Vegetação Secundária (Vsp4), favorecidas pela topografia mais íngreme. Na porção sudoeste da área em estudo, acompanhando o curso do cânion do rio São Francisco, ocorrem grandes manchas de Caatinga Arbórea Densa, sem Palmeiras (Eds), que representam a fitofisionomia mais preservada na região. De acordo com o Mapa de cobertura Vegetal, as áreas cobertas pelos diversos tipos de vegetação na área de influência do projeto são:

- a) Contato Estepe - Floresta estacional (Ap4) – Ocupa 319.648,75 hectares, distribuídos na zona do agreste alagoano;
- b) Contato Estepe – Floresta estacional – Agricultura – Culturas Cíclicas (Acc4) – Ocupa 123.317,15 hectares, distribuídos na região oriental e na porção noroeste da área de influência do projeto;
- c) Contato Estepe – Floresta Estacional – Vegetação Secundária com Palmeiras (Vsp4) – Ocupa 35.540,35 hectares, em duas áreas, ao norte de Santana do Ipanema e no município de Água Branca;

- d) Região da Estepe (Caatinga) Arbórea Densa, sem Palmeiras (Eds) – Ocupa uma área total de 89.135,74 hectares, na porção sudoeste da área de influência do projeto, ao longo do cânion do rio São Francisco.
  - e) Região da Estepe (Caatinga) Arbórea Aberta, sem Palmeiras (Eas) – Ocupa uma área total de 87.465,22 hectares, em manchas distribuídas na região oeste e norte da área em estudo, compreendido no entorno dos municípios de Mata Grande, Maravilha, Cacimbinhas e Senador Ruy Palmeira.
  - f) Região da Floresta Estacional Decidual Pastagens (Ap2) – Ocupa uma área de 170.060,42 hectares na região leste da área de influência do projeto, no entorno dos municípios de Palmeira dos Índios, Arapiraca, Girau do Ponciano, Feira Grande, Igaci e Estrela de Alagoas.
  - g) Região da Floresta Estacional Semi-Decidual (Vss) – Ocupa uma área de 16.337,07 hectares, ao norte de Palmeira dos Índios;
  - h) Região da Estepe (Caatinga) (Ap) – Ocupa uma área de 576.807,76 hectares, distribuídos nas regiões central e oeste da área em estudo;
  - i) Contato Savana Floresta Estacional Ecotono (EN3) – Ocupa uma área de 4.029,34 hectares em uma única mancha a noroeste de Traipu.
- Caracterização da vegetação em áreas específicas
  - ESTAÇÃO 01 - Minador do Lúcio - Município de Cacimbinhas.

Nessa estação, foi feita a primeira inspeção da paisagem do sertão alagoano, o que permitiu observar o avanço das zonas urbanas sobre a cobertura vegetal original. Desse ponto foi possível verificar que mesmo nas áreas de maior altitude a cobertura vegetal se encontra inteiramente descaracterizada.

Nessa localidade há moradores que exploram cultivos de subsistência, no pouco solo que se estabelece entre as rochas do serrote, donde foram feitas as observações mencionadas. Não foi observada, nem anotada nenhuma espécie arbórea de maior expressividade sócio-econômica nessa estação.

Próximo à entrada de Cacimbinhas foram observados e registrados amontoados de madeira do tipo Catingueira e Baraúna, expostos para venda, comprovando assim a exploração e comércio ilegal de madeira (**Figura 3.44**).



**FIGURA 3.44 - MADEIRA (ANGICO DE CAROÇO E CATINGUEIRA) À VENDA NA REGIÃO DO PROJETO**

– ESTAÇÃO 02 – Lagoa das Pedras - Município de São José da Tapera

Esta estação encontra-se na localidade de Sítio Novo. A vegetação observada foi a de uma propriedade particular, cuja área foi estimada como sendo superior a 1000 (mil) hectares, acessível pela rodovia BR-423, situada a aproximadamente 55 km de Paulo Afonso, apresentando bom estado de conservação. A vegetação é caracteristicamente secundária em função do processo extrativista e de exploração de pecuária. No momento esta área encontra-se em estado de recuperação, podendo-se observar remanescentes da vegetação primitiva, a exemplo de árvores de madeira nobre como a aroeira (*Miracrodruon urundeuva*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), e angicos (*Piptadenia* spp) e (*Anadenanthera macrocarpa*), entre outras.

Observou-se que em muitos pontos da propriedade ocorre a regeneração de populações de árvores de fuste delgado e espesso que se prestam à exploração de madeira para diversos fins, em função do brotamento de novos ramos a partir da base caulinar anteriormente cortados, denotando assim que a vegetação está se recuperando progressivamente e tomando sua estrutura de aspecto secundário, decorrente também da ocupação dos espaços da derruba, por espécies exóticas, a exemplo da algarobeira (*Prosopis juliflora*), que é invasora e dominante, e ainda por espécies de plantas herbáceas e semi-lenhosas. Essas últimas promovem o entrelaçamento entre si e entre os profusos ramos das arvoretas e árvores que ocorrem na propriedade, tornando assim o trânsito e acesso ao interior da vegetação mais difícil, especialmente nos períodos pós chuvas, quando é normal a profusão de plantas de ciclos curtos a exemplo de convolvulácea, algumas verbenáceas e malváceas.

Em sua composição geral é uma formação de caatinga, do tipo arbustiva – arbórea sem palmeiras, em função da ação antrópica, apresentando-se com árvores distribuídas mais espaçadamente para seu interior e mais emaranhada por cipós, herbáceas e semi-lenhosas volúveis na bordadura, margeando as cercas perimetrais.

Dentre as espécies de maior interesse socioeconômico observadas e indicadas por um dos moradores de Sítio Novo, que conhece a propriedade e a vegetação da mesma, foram anotadas : Angicos (*Anadenanthera macrocarpa*, *Piptadenia* spp.), Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), Algaroba (*Prosopis juliflora*), Jurema (*Mimosa verrucosa*, *Mimosa hostilis*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Aroeira (*Miracrodruon urundeuva*), Pau-d'arco, Mororó ou pata de vaca (*Bauhinia forficata*, *Bauhinia* sp ).



Dentre os arbustos tem-se *Lantana câmara*, jurubeba brava, jurema (*Mimosa hostilis*), lã de seda e quebra facão (**Figura 3.45**).



**FIGURA 3.45 - VEGETAÇÃO DA CAATINGA EM FASE SECUNDÁRIA (DE RECUPERAÇÃO) EM SÍTIO NOVO.**

– ESTAÇÃO 03 - Serra da Maravilha - Município de Estrela de Alagoas

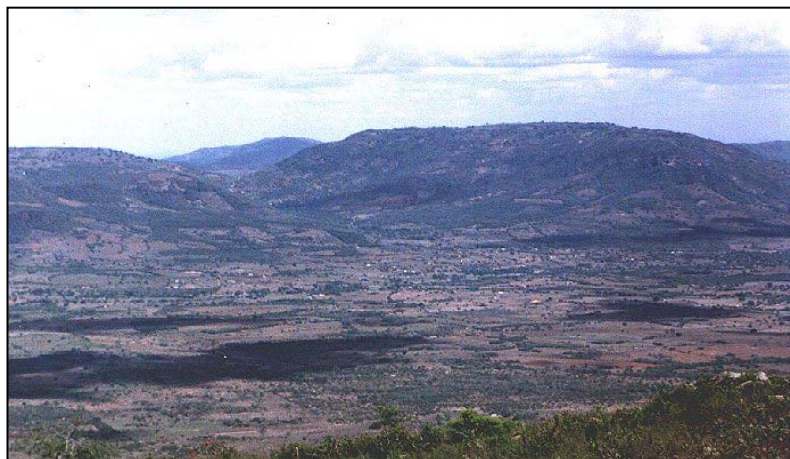
Na Serra da Maravilha, fica instalada uma torre repetidora da CHESF. Do seu topo se descortina uma ampla paisagem, onde se constata que a vegetação original foi devastada quase na sua totalidade, para dar lugar a imensas áreas de pastagem para gado bovino e também produção agrícola. Somente nas proximidades dos sopés das serras e em suas partes mais íngremes ou altas, cujo acesso é muito difícil, devido principalmente a sua formação rochosa, se pode observar uma formação de mata. Essa cobertura vegetal é em geral constituída por árvores com altura acima de 15 metros e copa ampla, alcançando mais que 8 m de diâmetro.

Na área do topo da Serra de Maravilha, ao contrário de um "Brejo de Altitude" como esperávamos encontrar, observamos que parte do espaço foi ocupado pelas instalações da torre e moradia do vigia, além de plantio de espécies destinadas à alimentação de subsistência. Sua encosta, para qualquer de seus lados, também está devastada, não se observando nenhuma espécie arbórea de maior interesse econômico ou social.

Os registros fotográficos comprovam a descrição do que acima foi exposto, ressaltando-se que em alguns pontos das extensas áreas ocorre a formação de pequenas manchas de vegetação, em geral com predominância de espécies pioneiras ou secundárias dominantes, a exemplo de *Mimosa hostilis* (jurema) ou ainda a formação de uma composição com espécies variadas em geral com predominância de arbustos e árvores dispersas em distância acima de dez metros, dando a impressão de uma formação de Estepe parque original, o que na maioria das vezes não é verdadeiro. Essas "ilhas vegetacionais" constituem um primeiro momento da cobertura vegetal em busca da diversidade biológica, para restabelecimento do ecossistema caatinga.

É freqüente observar que nas proximidades dos sopés das serras, os proprietários procuraram manter um pouco de vegetação original para garantir a extração de madeiras necessárias à manutenção de suas propriedades. Desta forma, usam um processo seletivo da vegetação na sua zona mais interna e mantém uma frente exuberante, a mata semi-preserveda (**Figuras 3.46 e 3.47**).





**FIGURA 3.46 - VISTA PARCIAL DA COBERTURA VEGETAL EXTREMAMENTE DEPRADADA. FOTO TOMADA NO ALTO DA SERRA DA MARAVILHA.**



**FIGURA 3.47 - MATA SEMI-PRESERVADA. CAMINHO ENTRE A SERRA DA MARAVILHA E A BR-135.**

– ESTAÇÃO 04 - Serra de Água Branca - Município de Água Branca

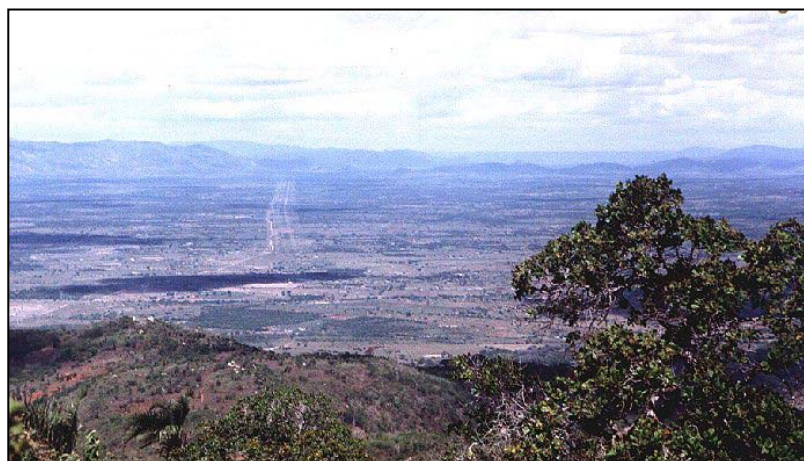
Nessa estação também está instalada uma torre repetidora, sob vigilância de uma família de pequenos agricultores. Em toda sua extensão no topo, não há mais vegetação original. No solo que se acomoda entre as rochas estão sendo cultivadas hortaliças e fruteiras, que são utilizadas para a subsistência familiar, bem como comercialização do pouco excedente ali obtido.

Como remanescentes da vegetação de caatinga, apesar da altitude, foram observados e anotados, por indicação do vigia da torre, Sr. José Carlos, um imbuzeiro, craibeira, imburana de cheiro, aroeira vermelha, angico liso e de caroço, catingueira, baraúna pau-ferro, cajazeira, ouricurizeiro, cedro, espinheiro, burra leiteira e ficus.

Quanto à cobertura vegetal, tanto nas encostas da serra, quanto nas áreas observadas em seu entorno, a fitofisionomia revela-se sob forte pressão antrópica, pela formação de pastagens extensas e múltiplas, sobrando poucas áreas disponíveis para preservação.

Os registros fotográficos mostram uma paisagem totalmente alterada em sua composição pelo intenso desmatamento, queimadas e pastoreio extensivo e confinado nos pastos.

Somente na base dos morros ou em pontos onde se formou um microclima favorável, se desenvolve uma massa de cobertura vegetal, formada especialmente por árvores de pequeno e médio portes e arbustos diversos, denotando assim que a vegetação anterior perdeu sua expressividade.



**FIGURA 3.48 - VISTA PARCIAL DA PAISAGEM COM A COBERTURA VEGETAL SERIAMENTE DEGRADADA EM SERRA DE ÁGUA BRANCA.**

– ESTAÇÃO 05 - Fazenda das Cobras - Município de Água Branca

Retornando da Serra de Água Branca, para a BR 423 em direção a Paulo Afonso por uma estrada interna bastante acidentada, observou-se que a vegetação se torna mais diferenciada em relação a formação de caatinga, notando-se a presença de espécies encontradas em zonas de mata estacional, a exemplo da massaranduba, cajazeira, o cedro, algumas palmeiras, e o ouricurizeiro. Como representantes da vegetação de caatinga foram anotadas o angico, a baraúna, o mulungu, o juazeiro, a pata de vaca, o umbuzeiro e o juazeiro babão. Face ao microclima formado nessa área de vegetação mais densa, ocorrem plantas epífitas, tais como a bromeliácea – *Bilbergia portiana*, uma orquídea do gênero *Catant* e uma cactácea do gênero *Rhipsalis*.

Além dessas, foram observadas como arbustivas predominantes unha de gato, camará, urtiga, algumas solanáceas, malváceas semilenhosas, assa-peixe e quebra-faca. Como representantes do estrato herbáceo destacam-se espécies diversas de malváceas e verbenáceas em sua maioria como elemento de forração superficial do solo e, algumas convolvuláceas volúveis.

Avançando-se um pouco mais, numa zona mais baixa, já próximo à Fazenda das Cobras, encontra-se uma lagoa que abriga à sua volta uma mata serrana e de galeria. Nessa última se encontra uma expressiva população de craibeiras, angicos, cajazeiras e ouricurizeiros. Observou-se também bromélias epífitas, entre essas a *Tillandsia recurvata*. Dentre as herbáceas rasteiras encontrou-se convolvuláceas, malváceas, verbenáceas, leguminosas diversas, destacando-se o gênero *Crotalaria*, dentre outras.

Na Fazenda das Cobras, de propriedade do Dr. Ester, a mata distribui-se da base ao topo da serra e apresenta-se como uma vegetação semi-preservada e em fase de recuperação, notando-se em alguns pontos seu estágio secundário face à ausência de um estrato arbóreo mais expressivo, decorrente da prática extrativista.

No seu interior são visíveis os indicativos de recuperação e recomposição da vegetação, pelo rebrotamento de árvores anteriormente cortadas, bem como pela germinação de várias espécies arbóreas e arbustivas ali existentes.

As árvores existentes exibem porte acima de 15 metros, e a composição florística abriga espécies da caatinga e de mata semidecidual, nas encostas rochosas em ambos os lados da estrada vicinal por onde se alcança a BR 423 (**Figura 3.49**).



**FIGURA 3.49 - ASPECTO EXUBERANTE DA VEGETAÇÃO NA FAZENDA DAS COBRAS.**

Também no seu interior, a mata abriga um riacho perene que se avoluma nas épocas de chuva, deixando em seguida pequenas bacias onde peixes e anfíbios se reproduzem e povoam o córrego ao longo do seu ciclo hidrológico anual. Também o rio favorece a presença de diferentes representantes da fauna terrestre que é diversificada, contendo ainda, segundo morador local, alguns animais de pequeno e médio porte apreciados pelos caçadores, porém em quantidade muito menor que há dez anos atrás.

Entre as espécies arbóreas de maior expressividade sócio-econômica observadas, destacam-se o angico monjolo, a baraúna, o angico de caroço, a aroeira, o cedro, a massaranduba, a catingueira, o pau d' arco, o ipê roxo, o mulungu, a craibeira, o juazeiro, pereiro, as palmeiras dendezeiro e os ouricurizeiros distribuídos em vários pontos da encosta. Além dessas, encontrou-se o facheiro, uma Cactácea, velame e quebra-faca, barriguda, macambira de lagedo, umburana de cambão cansação e pitombeira.

Como árvores frutíferas bem desenvolvidas em função do solo e microclima ali existentes, tem-se nas áreas mais próximas à sede da propriedade o tamarindo, mangueira, jaqueira, imbuzeiro, goiabeiras, dentre outras.

- ESTAÇÃO 06 - Parque Nacional de Paulo Afonso – Lado de Alagoas - Município de Delmiro Gouveia.

A área visitada está situada no lado da Barragem Leste de Paulo Afonso, em Alagoas. Para observar a vegetação, adentrou-se no parque a uma distância de aproximadamente 1.000 metros da BR 110, conforme mapa rodoviário de Alagoas.

O aspecto geral da cobertura vegetal é de caatinga, do tipo arbustiva-arbórea. Seu estado de conservação é de capoeira, em muitos dos pontos da extensa área, encontrando-se algumas populações de árvores de médio porte em locais cujo ambiente é favorecido pela umidade emanada da barragem.

A vegetação está inteiramente desfigurada de sua estrutura original por ação antrópica decorrente da construção da barragem, da exploração extrativista e de pecuária extensiva ali praticada em diversos locais, já que não há uma vigilância adequada para a manutenção do Parque.

Dentre as espécies representativas da vegetação de caatinga foram identificadas: jurema, que predomina extensivamente, a faveleira - *Cnidosculus filacantus*, a baraúna, - *Schinopsis brasiliensis*, o angico - *Anadenanthera macrocarpa*, imburana de cambão *Fraunhoferia leptophloeos*, aroeira - *Miracrodruon urundeuva*, facheiro - *Pilosocereus piauhiensis*, quipá - *Opuntia inamoena*, xique-xique - *Cephalocereus gounelli*, mandacaru - *Cereus jamacuru*, caroá - *Neoglaziovia variegata*, macambira de lagedo *Eucholirium spectabilis*, pinhão - *Jatropha mutabilis*, pinhão brabo *Jatropha* sp., velame *Cróton campestris*, palmatória - *Opuntia* sp., pereiro - *Aspidosperma pyrifolium*, ouricuri *Siagrus coronata*, carqueja - *Calliandra depauperada*, tilansia - *Tilandsia recurvata* e *T. loliaceae*, pata de vaca - *Bauhinia* sp., catingueiras - *Caesalpinia microfila* e *C. pyramidalis*, craibeira - *Tabebuia caraciba*, turco - *Parkinsonia aculeata*, malváceas, portulacáceas, dentre outras.

Em áreas mais próximas da BR 110, espécies exóticas se instalaram, destacado-se entre essas a algarobeira (*Prosopis juliflora*), árvore adaptada a zonas semi-áridas, de característica invasora e dominante. Sua presença então descaracteriza a vegetação de caatinga, embora seja uma exótica de interesse agro-pastoril, mas que não deveria estar presente numa área de proteção, como a do Parque Nacional de Paulo Afonso, ainda que seja de responsabilidade da CHESF e não mais do Governo Federal.

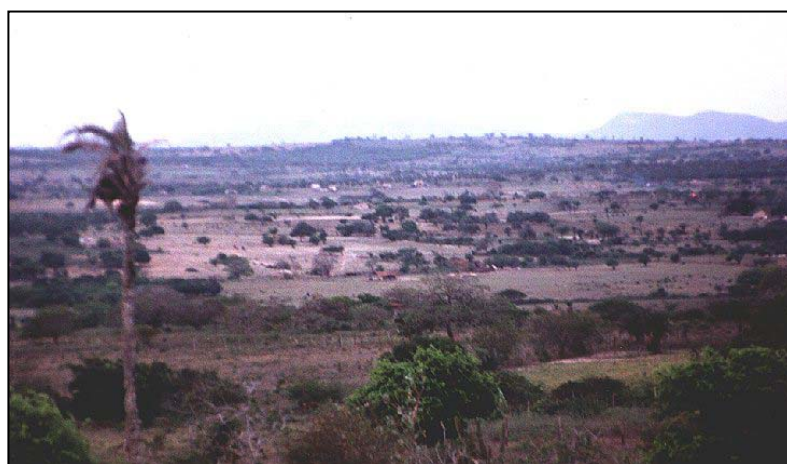
- Avaliação do estado de conservação da cobertura vegetal na área do Projeto

Das observações resultantes da visita às áreas de influência do Projeto Canal do Sertão Alagoano, especialmente no trecho Arapiraca, São José da Tapera, Olho d' água do Casado, Delmiro Gouveia, e das informações colhidas nas estações de observação acima descritas, pode-se considerar que a cobertura vegetal existente é tipicamente de natureza secundária em sua maior extensão. Considerando-se as populações de árvores de porte acima de 15 m, encontradas em várias localidades, a exemplo de angicos, ipês roxos e craibeiras. Estima-se que em épocas pretéritas a cobertura vegetal era exuberante, até mesmo mais expressiva que as encontradas hoje nas encostas das propriedades particulares ou zonas íngremes, observadas à distância, face à dificuldade de acesso, quer por estrada quer por caminhamento entre a vegetação, em função da formação rochosa (**Figuras 3.50 e 3.51**).





**FIGURA 3.50 - FORMAÇÃO DE UMA POPULAÇÃO DE LICURIZEIROS (PALMEIRAS) E DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA SERRA.**



**FIGURA 3.51 - VISTA PARCIAL DE ÁREA COM PADRÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO TIPO PASTORIL. ENTRADA ENTRE OLHO D'ÁGUA DO CASADO E SÃO JOSÉ DA TAPERA.**

- Síntese geral sobre as condições da cobertura vegetal na área do projeto

Os estudos realizados na área de influência do Projeto "Canal do Sertão Alagoano" revelaram que a cobertura vegetal está extremamente comprometida, em função do elevado grau de desmatamento para instalação de atividades relacionadas com a Pecuária e Agricultura, sem falar no extrativismo de madeira que ainda persiste, conforme comprovado pelos registros em fotos.

A vegetação típica é de caatinga, embora esteja significativamente alterada e com fitofisionomia secundária. As observações feitas relevaram que pelo seu porte, em épocas pretéritas, a cobertura vegetal ali era de grande exuberância e diversidade. Mesmo no estágio atual são encontradas populações expressivas de algumas espécies arbóreas de porte elevado a exemplo de craibeiras, angicos e baraúnas, ainda que distribuídas em grandes distâncias no sertão alagoano.



Considerando-se os possíveis aspectos do ambiente sob influência da implantação ou não do projeto para o sertão alagoano, pode-se inferir que, sem o empreendimento, as áreas e espécies remanescentes da vegetação primitiva, tendem a desaparecer ou serem reduzidas em quantidade e qualidade ao máximo pela exploração de madeira e ampliação de áreas agro-pastoris. Mesmo nas áreas serranas, a vegetação está seriamente ameaçada, principalmente pela extração seletiva (as melhores madeiras são selecionadas primeiro), o que altera a estrutura e funcionalidade das matas. Considera-se que sem o empreendimento, não deverão ser verificadas alterações no padrão de utilização dos recursos naturais, hoje existentes.

A depender da forma de implantação o empreendimento poderá reverter o processo de degradação da cobertura vegetal, na medida em que poderá ampliar as opções produtivas na região, e encorajando, conseqüentemente, a adoção de práticas ambientalmente sustentáveis. Com relação aos impactos de implantação do Canal do Sertão, estes poderão ser controlados com a correta implementação de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

- Atividades Humanas

Das observações feitas pode-se inferir que as principais atividades humanas que interferem na cobertura vegetal são a pecuária, com formação de extensas áreas de pasto, agricultura e extrativismo de madeira, com derrubada de árvores e conseqüente raleamento da cobertura vegetal, que à distância, se mostra compacta e exuberante.

- Áreas de Interesse para a Conservação

A área em estudo não apresenta unidades de conservação. As áreas de interesse para a conservação existentes na área de influência do projeto consistem nas manchas ainda preservadas existentes, ainda com baixos índices de influência antrópica. Estas manchas representam os abrigos remanescentes para a fauna silvestre da região e deveriam ser conservadas. As principais áreas a serem conservadas na região incluem:

- a) A região da Caatinga Arbórea Densa (Eds), situada ao longo do curso do rio São Francisco, compreendendo um total de 89.135 hectares;
- b) A região da Estepe Arbórea Aberta sem Palmeiras (Eas), situada em grandes manchas em áreas de topografia elevada, totalizando 87.465 hectares, nas regiões de Maravilha, Mata Grande, Água Branca, Senador Ruy Palmeira e Cacimbinhas;
- c) Contato Estepe Floresta Estacional Agricultura Culturas Cíclicas (Acc4), situada em zonas de topografia elevada, totalizando 123.317 hectares, nas regiões de Mata Grande, Taquarana, Limoeiro da Anadia, Belém e Tanque D'arca.
- d) Contato Estepe Floresta Estacional Vegetação Secundária com Palmeiras (Vsp4), com uma área de 35.540 hectares, com manchas em Água Branca e Santana do Ipanema.

Na região, chama a atenção a forte degradação das matas ciliares ao longo dos cursos hídricos. Estas são Áreas de Preservação Permanente previstas no Código Florestal (Lei 4.771 de 15/09/65) e deveriam ser preservadas e/ou recuperadas. Nas visitas ao campo, os trechos de mata ciliar ao longo dos cursos dos rio Ipanema, Capiá, Traipu, Moxotó, Coruripe, Paraíba e outros apresentavam extensos trechos de solos denudados ao lado da calha fluvial, favorecendo os processos erosivos e o assoreamento.

### 3.2.2 Caracterização da Fauna

Durante os dias 2 a 10 de janeiro de 2001, foi realizado um levantamento corrido, onde se percorreu a área de influência do projeto, a fim de identificar feições ambientais, que se inter-relacionam como: Geomorfologia, Clima, Hidrologia, Flora e Fauna, entendendo-se que nenhum elemento desses está dissociado.

#### 3.2.2.1 Metodologia

Foram percorridos os diversos municípios compreendidos na área de influência, para o levantamento da fauna. O reconhecimento da fauna e habitats da região em estudo foi feito através de observações, registros fotográficos, entrevistas com moradores, visitas a feiras livres em diversos municípios, além de bibliotecas e museus. Também foram feitos registros a partir de organismos atropelados nas rodovias da região.

A coleta de informações através de entrevista com moradores locais foi imprescindível para o levantamento faunístico, bem como a visita à biblioteca do memorial da CHESF, visita ao museu da universidade e a pontos de influência da CHESF.

O contato com pesquisadores da região ou que atuaram na região, ou grupos organizados, como o fotógrafo amador da fauna, o senhor Cláudio Humberto A. dos Santos, residente em Paulo Afonso, que mostrou muitas fotos da fauna regional, servindo inclusive de registro e confirmação de 17 espécies de aves e duas de mamíferos, nos cedendo inclusive, duas fotos, além do grupo de aventura, o grupo de rapel CALANGOS, que também nos forneceu muitas informações precisas.

Foi feita visita a coleções científicas da CHESF, e visita a feira municipal de Paulo Afonso, onde se pode levantar as espécies de animais silvestres mais comercializadas em forma de caça, ou vivas, além da ictiofauna de importância comercial naquele ponto do Rio São Francisco, e que servirá de parâmetros para estudos futuros.

Utilizamos a valiosa informação dos prestativos sertanejos, que confirmaram a presença ou ausência de diversas espécies de animais na região. E por fim, a utilização de bibliografias que tratam do Trópico semi-árido brasileiro, nos mais diversos aspectos.

#### 3.2.2.2 Aspectos Biogeográficos Gerais e Caracterização dos Habitats da Fauna

O domínio tropical semi-árido, ocupa 11% do território brasileiro, ocorrendo em 8 Estados nordestino e no Norte de Minas Gerais, de acordo com o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca), a área do domínio semi-árido brasileiro ocupa 834.666 Km<sup>2</sup>, do paralelo 2° 54' S ao paralelo 17° 21' S, sendo caracterizado por índices pluviométricos inferiores a 750 mm anuais e ainda pelas depressões inter-planálticas, esse domínio muitas vezes perpassa ambientes de transição e sub-úmidos, por causa da forte influência do clima e dos longos períodos de estiagens, existindo lugares em que as isoietas pluviométricas chegam de 300 a 500 mm de chuvas anuais.

A região do extremo oeste de Alagoas é marcada pela isoietas de 500 mm, com 10 meses de estiagem, mas em boa parte da área de estudo os períodos de estiagem variam de 6 a 8 meses, e possuem isoietas pluviométricas entre 750 a 900 mm, que segundo a caracterização climática de Koppen, se enquadra como de transição (AB'SABER 1974, 1977, 1994; NIMER,1979; TRICART,1959; REIS,1976).

Dentre os nove estados nordestinos, o Estado de Alagoas é o que possui menor área de Caatinga (ANDRADE, 1980), tendo por caatinga propriamente dita a porção do extremo oeste do estado, possuindo, boa parte do seu território dentro da zona de transição conhecida por agreste. Nas áreas em que trabalhamos encontramos características geomorfológicas e de flora típicas de agreste, e com grandes penetrações de flora e fauna de caatinga, já que ocorreu um grande desmatamento dessa zona de transição e o solo perdeu nutrientes, e modificou suas características físicas. Daí pode-se inferir a invasão de vegetais de ambientes hiperxerófilos, porém essa invasão ocorreu desde o início da devastação das florestas estacionais que ocorriam na região alguns séculos atrás.

A caatinga propriamente dita, com os típicos solos de areias quartzosas e litossolos, afloramentos de rochas (lajedos), além de geomorfologia em pediplanos e composição florística típica de caatinga (FERNANDES, 1994; BRANDÃO, 1994; LIMA, 1989), encontra-se apenas a oeste de Delmiro Gouveia e na região de Ouro Branco. Traçando-se uma linha reta entre Delmiro Gouveia e Ouro Branco, a leste dessa linha, que pode ser bem representada pela BR-423, predomina o agreste até aproximadamente Palmeira dos Índios e Arapiraca, essa última com feições de ambientes mais úmidos.

Outra prova da ocorrência de zonas mais úmidas se constata pela presença de um relevo levemente ondulado a muito ondulado na porção mais leste da área em estudo em Palmeira dos Índios e Arapiraca, essa última a apenas 20 km da BR-101, zona úmida de plantio de cana, esse relevo tipicamente ondulado com vales tendendo a ser encaixado, é bem característico das zonas sub-úmidas de transição, conhecidas pela designação de “Agreste”.

Nestas zonas mais úmidas, a “invasão” de espécies da caatinga ocorre de forma esparsa, e não se encontra uma flora de caatinga típica, como se esperaria ser encontrada, por que não houve condições de tempo e de dispersão para que a flora autêntica da caatinga dominasse a área, mesmo porque, as condições climáticas são de ambiente de transição e sempre que o homem deixa, ocorre ocupação de espécies típicas de ambientes sub-úmido, como pudemos constatar ao longo das rodovias em que percorremos. Por causa dessa invasão de vegetais tipicamente de semi-árido é que se infere muitas vezes “de forma errada” que boa parte da região se situa dentro do domínio morfo-climático semi-árido (AB`SABER, 1977), aliado a essa flora invasora, que se beneficia dos solos mais ressecados e pobres, fica mais acentuada a estiagem por causa dos solos desprotegidos, de forma que o aspecto geral da região fica desolador nas longas estiagens.

A região é constantemente cortada por serras de média altitude, chegando a ultrapassar os 800 metros de altitude ao nível do mar. Essa altimetria proporciona condições ambientais mais favoráveis ao aparecimento de florestas úmidas, solos de maior profundidade e inúmeras nascentes. Os brejos de altitude ocorrem no Nordeste brasileiro, contrastando com as condições semi-áridas do interior do Nordeste e propiciando condições pluviométricas melhores que as depressões interplanálticas. Estas condições favoreceram a formação de núcleos populacionais, que no decorrer da ocupação promoveram a devastação das florestas estacionais, favorecendo assim, o empobrecimento dos solos dessas Serras e o ressecamento das nascentes, outrora abundantes nas serras e que garantiam água corrente na estiagem dos vales.

Evidências da existência pregressa de extensas florestas nessas Serras são dadas através do registro de espécies arbóreas típicas de florestas estacionais, tais como cajá *Spondias lutea*; angicos de diversas espécies *Piptadenia sp*; aroeira branca *Astronium urundeuva*; tamboril

*Enterelobium contortisiliquu*; sucupira *Bowdichia virgilioides*; e licuri *Syagrus coronata*, além do plantio de árvores típicas de ambiente úmido como mangueira *Manguifera indica*; e jaqueira *Heterophilus artocarpus*. Ocorria também nessas Serras vegetação típica de campos de altitudes úmidas, apesar de não atingirem o ideal de altitude para campos rupestres que geralmente ocorrem acima de 900 metros. Essa vegetação é representada por amostras significativas de bromélias de ambientes de altitudes como *Hohenbergia sp*, encontrada na serra da Maravilha, e também espécies epífitas como *Tillandsia sp* e *Bilbergia sp*.

Os brejos de altitudes têm sido estudados por diversos autores como: (NASCIMENTO e LIMA-VERDE, 1989; LIMA-VERDE, 1976; LIMA, 1999; BORGES, 1991; VANZOLINI e WILLIAMS, 1981; HAFFER, 1969), sob o ponto de vista biogeográfico, por que representam testemunhos da ligação das florestas litorâneas com a floresta Amazônica, sendo ainda hoje alvo de investigação de diversos pesquisadores que buscam espécies que ocorrem nos dois ambientes, endemismos, e espécies que só ocorrem nas matas litorâneas ou Amazônicas, com esses estudos se podem constatar os elos de ligação biogeográfica e se poder comparar os graus de preservação dessas Serras ou brejos de altitude (AB'SABER, 1974).

Nas visitas realizadas à alguns desses brejos, foi constatada devastação quase total das florestas existentes nessas serras. Foram visitadas as seguintes serras: Serra da Brecha, no município de Estrela de Alagoas, Serra da Maravilha no município homônimo, e Serra da Água Branca, onde foi encontrado um remanescente de floresta estacional significativo na Fazenda Cobra, nas outras serras visitadas, o que se tinha de vegetação era incipiente ou uma simples capoeira, indicando estágio inicial de regeneração.

Na Fazenda Cobra observou-se a presença de riacho perene boa parte do ano, e que outrora (segundo moradores) nunca secava. Também no riacho Cobra é grande a presença da craibeira, ou craíba (*Tabebuia caraíba*), espécie de grande porte que habita todo o semi-árido brasileiro, sempre em áreas de várzeas ou mais úmidas, sendo muito importante do ponto de vista paisagístico, e de proteção aos recursos hídricos por causa da proteção propiciada pela imensa copa, além de ter uma madeira de excelente qualidade.

Na cidade de Água Branca, observa-se a intensa utilização de madeiras para padarias, como catingueira (*Caesalpineia pyramidalis*), o que contribui fortemente para a dificuldade de regeneração da vegetação da região. O mesmo foi constatado nas margens da BR 423, onde se observou a venda de madeiras de diversas espécies, tais como: catingueira (*Caesalpineia pyramidalis*), angico-de-carçoço (*Anadenanthera macrocarpa*) e a ameaçada de extinção, baraúna (*Schinopsis brasiliensis*).

A região a leste da BR 423 e a leste dos municípios de Água Branca, Inhapi e Mata Grande, apresenta-se com remanescente de vegetação agreste, ou caatinga arbórea densa representada pelas espécies: barriguda (*Chorisia glaziovii*); caju (*Anacardium occidentale*) de grande importância econômica para todo o nordeste; caixão (*Ruprechtia laxiflora*), típica de altitudes superiores a 400 metros ao nível do mar; mulungu (*Erythrina velutina*), espécie ornamental muito importante para a fauna de pequenos mamíferos e aves que consomem a grande quantidade de néctar produzida pela intensa floração vermelha, essa espécie também ocorre nas áreas de várzeas da caatinga; orelha de macaco ou tamboríu (*Enterelobium contortisiliquum*), bem distribuída pelo nordeste brasileiro, habitando desde matas úmidas até o agreste, mas não tolerando a caatinga hiperxerófila; a alamandra vermelha (*Alamanda blanchetii*), arbusto de grande valor ornamental, que habita áreas de transição, muito valorizada como planta de jardim.

A caatinga propriamente dita, foi constatada no município de Delmiro Gouveia e Ouro Branco, sendo o primeiro melhor amostrado e inventariado, principalmente nas localidades de Cordeiro, Craibeiras e o Parque Nacional de Paulo Afonso, que apesar de ser uma unidade de conservação, encontra-se totalmente abandonado, com diversas estradas, depósitos de lixo, descarte de carros roubados, sérios problemas latifundiários, desmatamentos, retirada de madeira nobre, principalmente imburana-de-cambão (*Bursera leptophloeos*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), Angicos diversos (*Piptadenia sp*), e constatou-se a presença de caçadores na área.

Nessa caatinga estudada pudemos constatar os típicos pediplanos sertanejos com a intensa presença de litossolos, entremeado de lajedos e ainda com o conjunto típico de vegetais típicos da caatinga propriamente dita como: mandacaru facheiro (*Pilosocereus piauhiensis*); xiquexique (*Pilosocereus gounellei*); quipá (*Opuntia inamoena*); cabeça-de-frade (*Melocactus bahiensis*); quipá-palmatória (*Opuntia palmadora*); macambira-de-flexa (*Encholirium spectabilis*); macambira (*Bromelia laciniosa*) muito utilizada como cerca viva, para segurar aterros de estradas no semi-árido, e possui frutos carnosos importantes para a fauna, além de flores de belíssimas cores muito utilizadas para ornamentar praças e jardins, essa espécie invade áreas de agreste e transição; caroá (*Neoglaziovia variegata*) de importância econômica muito grande no nordeste brasileiro por causa das fibras vegetais muito utilizadas para confecção de chapéus e cordoaria; favela ou faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) muito abundante e também invasora de áreas de transição e agreste devastado; pinhãozinho (*Jatropha ribifolia*).

O bioma caatinga apresenta-se com cerca de 2.500 espécies botânicas, muitas das quais ocorrendo também em outros biomas brasileiros como a restinga litorânea ou o cerrado. Dessa diversidade botânica, podemos destacar o endemismo proporcionado por cerca de 90 espécies de leguminosas e 2 de bromélias.(EMBRAPA, 2000) (Home Page).

Segundo o pesquisador José Geraldo Wanderley Marques, professor titular de etnobiologia da UEFS e que possui como área de pesquisa a mesma área de investigação do Projeto do Canal do Sertão, ocorrem no nosso trecho estudado duas áreas em processo de desertificação: Poço das Trincheiras e Olho D'água do Casado, onde segundo ele, teriam que se adotar cuidados especiais em caso de implantação de grandes projetos de irrigação. Não pudemos constatar tais pontos de desertificação, talvez por causa do período de chuva na região que “mascara” o solo através do recobrimento do solo por vegetais efêmeros. O mesmo professor ressaltou a importância da preservação dos sítios paleontológicos existentes no município de Ouro Branco, além das tribos indígenas que ainda preservam parte de suas culturas como: GERIPANKÓ em Água Branca, e KARIRI XUCURÚ em Palmeiras dos Índios.

É importante se fazer essa caracterização ambiental pautada na geomorfologia, solo, clima, recursos hídricos e flora, para que possamos separar nitidamente os habitats amostrados na região, de forma que a interpretação de uma dada região seja pautada em diversos caracteres interagindo, não apenas no aspecto botânico, o que daria uma falsa idéia de que toda a região é simplesmente “caatinga” sem levar em conta os mosaicos vegetacionais encontrados no trabalho de campo.



### 3.2.2.3 Caracterização da Fauna Terrestre na Área do Projeto

A área de influência do projeto encontra-se inserida na zona biogeográfica “NEOTROPICAL” onde se caracteriza, por apresentar grande biodiversidade, com uma fauna de porte reduzido de uma forma geral, e também com baixas densidades populacionais, tanto de fauna como de flora. Como agravante do desconhecimento geral dessa fauna neotropical, temos o fato de que a maioria das espécies apresentam hábitos noturnos, com exceção das aves, e serem de vida arbórea, além de possuírem mecanismos miméticos que dificultam sua visualização ou estudo. Considerando-se os biomas brasileiros, o bioma caatinga é o que representa a menor biodiversidade, devido às carências hídricas, também o bioma com menor número de endemismo, embora os que existem são de suma importância para a manutenção dos ecossistemas locais.

- Entomofauna

A entomofauna compreende a fauna de insetos da área em estudo. Neste projeto, o levantamento de dados foi feito a partir de dados secundários. Os insetos são numerosos como espécies, e em número de indivíduos (DINIZ, 2001). Eles têm papel primordial na aceleração dos processos de decomposição da matéria vegetal, na realocação de nutrientes, e na determinação da composição florística da comunidade, através do consumo seletivo de algumas espécies e do processo de polinização.

A despeito de sua importância numérica e funcional, a caracterização biogeográfica da entomofauna é ainda pouco contemplada em inventários da biodiversidade tropical. A distribuição dos insetos e demais invertebrados é em geral menos conhecida que a dos vertebrados, e a informação disponível está em geral menos sistematizada (DINIZ, 2001).

Algumas das principais fontes de informações relevantes sobre a entomofauna na área em estudo são representadas pelas coleções mantidas em Instituições de Pesquisa no Nordeste, como a Universidade Federal de Pernambuco, e outras. DA SILVA (2001) realizou um levantamento da coleção de entomofauna contida na coleção do Departamento de Zoologia - CCB da UFPE. Segundo esta fonte, registrou-se a presença de oito ordens: Coleóptera (40,1% das espécies); Hymenoptera (16,4% das espécies), Hemiptera (12,8% das espécies), Lepidóptera (11,5% das espécies), Orthoptera (8,0% das espécies), Homóptera (5,1% das espécies), Díptera (3,5% das espécies) e Odonata (2,6% das espécies). Os Coleóptera (besouros) destacaram-se sobre os demais em número de exemplares (719), com quatorze famílias. A família Scarabeidae, com trezentos e doze exemplares, destacou-se quantitativamente. Verificou-se que o material é proveniente de oitenta e duas localidades do Estado de Pernambuco, onde Recife, Tapacurá, Olinda, Serra Negra, Paulista e Aldeia participam, respectivamente, com 43,3%, 9,4%, 5,5%, 5,1%, 3,8% e 3,4% do total coletado. Segundo DA SILVA (2001) a predominância da família Coleóptera é provavelmente uma consequência do direcionamento do esforço de coleta.

Outro estudo realizado em um bioma similar ao da área do projeto foi o levantamento da entomofauna realizado no âmbito do EIA/RIMA da Mina de Urânio no município de Lagoa Real, no Estado da Bahia. O levantamento foi executado em bioma de caatinga, com áreas de transição para cerrado, e é similar às condições ambientais encontradas na área do Projeto do Sertão Alagão. No âmbito daquele projeto, foram identificadas 22 famílias, 55 gêneros, 76 espécies, conforme o **Quadro 3.55**.

**QUADRO 3.55 - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EM SEIS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE LAGOA REAL / BA, NO ANO DE 1996 (FONTE: PLANARQ, 1997).**

TAXA IDENTIFICADOS	ABUNDÂNCIA
<b>ORDEM LEPIDÓPTERA</b>	
<b>FAMÍLIA PIERIDAE</b>	
<i>Phoebis philea philea</i>	16
<i>Anteos clorinde</i>	10
<i>Anteos menipe</i>	02
<i>Eurema elathea</i>	06
<i>Eurema albula</i>	01
<i>Eurema deva</i>	03
<i>Eurema tenella</i>	01
<i>Eurema graduata</i>	01
<i>Ascia monuste orseis</i>	01
<i>Ascia monuste monuste</i>	01
<b>FAMÍLIA BRASSOLIDAE</b>	
<i>Brassolis astyra</i>	03
<i>Caligo eurilochus</i>	01
<i>Caligo brasiliensis</i>	02
<b>FAMÍLIA DANAIDAE</b>	
<i>Danaus eripus</i>	08
<i>Danaus plexipus</i>	01
<i>Danaus glippus</i>	03
<i>Danaus plexaure</i>	10
<b>FAMÍLIA PAPILINIDAE</b>	
<i>Bathus polidama</i>	11
<i>Papilito thoas brasiliensis</i>	05
<i>Papilio anchisyades capis</i>	03
<b>FAMÍLIA NYMPHALIDAE</b>	
<i>Agraulis vanillae maculosa</i>	04
<i>Anartia jatrophae</i>	12
<i>Anartia amathea</i>	01
<i>Ageronia feronia</i>	15
<i>Ageronia ferentina</i>	08
<i>Precis avarete</i>	01
<i>Dione juno</i>	01
<i>Dione juno juno</i>	01
<i>Dryas julia</i>	01
<i>Dynamine mylita</i>	01
<i>Dynamina dyonis</i>	02
<i>Eunica tatyla</i>	09
<i>Anaea glycerium</i>	07
<i>Hypanarthia lethe</i>	02
<i>Callicore sorana</i>	01
<i>Callicore meridionalis</i>	01
<i>Mestra hypermesthra</i>	01
<i>Euptoieta hegesia</i>	02
<i>Hypna clitemnestra</i>	05
<i>Biblis hyperia</i>	01

**QUADRO 3.55 – RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EM SEIS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE LAGOA REAL / BA, NO ANO DE 1996 (FONTE: PLANARQ, 1997).**

TAXA IDENTIFICADOS	ABUNDÂNCIA
<b>FAMÍLIA ESPERIDAE</b>	
<i>Artithropa</i> sp	01
<i>Urbanus</i> sp	04
<i>Achalarus</i> sp	02
<b>FAMÍLIA LIBITHEYDAE</b>	
<i>Libithea carinenta</i>	01
<b>FAMÍLIA HELICONIIDAE</b>	
<i>Philaetria dido</i> L	06
<i>Heliconius erato phyllis</i>	09
<i>Heliconius Phyllis</i>	09
<b>FAMÍLIA SATRIDAE</b>	
<i>Euphyncia</i> sp	01
<b>FAMÍLIA NCTUIDAE</b>	
<i>Agrotis infusa</i>	01
<i>Agrotis epsilon</i>	01
<i>Helicoverpa zea</i>	01
<i>Helicotheris armigera</i>	01
<b>FAMÍLIA ARCTIIDAE</b>	
<i>Utetheisa pulchella</i>	03
<b>FAMÍLIA GELECHIDAE</b>	
<i>Platyedra glossypiela</i>	01
<b>ORDEM ISÓPTERA</b>	
<b>FAMÍLIA TERMITIDAE</b>	
<i>Cornitermes cumulans</i>	Colônia
<i>Nasutitermis globiceps</i>	Colônia
<b>ORDEM ORTHOPTERA</b>	
<b>FAMÍLIA ACRIDIDAE</b>	
<i>Abracris flavolineata</i>	01
<i>Achistocerca pallens</i>	04
<b>FAMÍLIA ROMALEIDAE</b>	
<i>Tropiacris cristata</i>	04
<i>Tropiacris collaris</i>	02
<i>Cromacris speciosa</i>	05
<i>Brasilacris gigas</i>	02
<i>Ommexechidae virens</i>	01
<b>ORDEM HYMENOPTERA</b>	
<b>FAMÍLIA APIIDAE</b>	
<i>Apis mellifera mellifera</i>	16
<i>Apis mellifera adansoni</i>	21
<i>Trigona</i> sp	23
<i>Melipona quadrifasciata</i>	06
<i>Melipona</i> sp	05
<i>Bombus</i> sp	03
<b>FAMÍLIA ICHNEUMONIDAE</b>	
<i>Callephialtes</i> sp	01

**QUADRO 3.55 – RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EM SEIS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE LAGOA REAL / BA, NO ANO DE 1996 (FONTE: PLANARQ, 1997).**

TAXA IDENTIFICADOS	ABUNDÂNCIA
<b>FAMÍLIA FORMICIDAE</b>	
<i>Atta opaciceps</i>	Colônia
<i>Atta sexdens</i>	Colônia
<b>FAMÍLIA VESPIDAE</b>	
<i>Polybia sp.</i>	Colônia
<b>ORDEM COPEÓPTERA</b>	
<b>FAMÍLIA CRISOMELIDAE</b>	
<i>Diabrotica speciosa</i>	01
<b>FAMÍLIA CARABIDAE</b>	
<i>Calazoma granulatum</i>	05

Diferentemente do projeto executado na UFPE, o levantamento da entomofauna na região de Lagoa Real, é representativo da distribuição da entomofauna no ambiente. Os dados mostram que naquela região a dominância numérica é exercida pela ordem Lepidóptera (Borboletas), Isóptera (Cupins), Hymenóptera (Abelhas, Formigas e Vespas), com grande diversidade de espécies.

- Anurofauna

Os anfíbios apresentam uma fisiologia totalmente dependente de umidade, e portanto são um grupo com poucos representantes no bioma caatinga.

No presente levantamento foram inventariadas nove espécies através da procura ativa por margens de lagoas (**Figura 3.52**), riachos, bromélias, observação, coleta de alguns indivíduos, fotos e identificação através de vocalização. O **Quadro 3.56** apresenta a relação de espécies da anurofauna registrada na área de influência do projeto, na visita feita à área em janeiro de 2001. Anfíbios anuros possuem hábitos noturnos, e por isso para achá-los é preciso sair à noite, ou durante o dia procurá-los embaixo de pedras e troncos caídos que servem de abrigos diurnos, por preservarem umidade.



**FIGURA 3.52– MARGEM DE LAGOA, IMPORTANTE HABITAT DA FAUNA.**

**QUADRO 3.56 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA ANUROFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT	REGISTRO
Bufonidae	<i>Bufo paracnemis</i>	sapo cururu	Lagos e rios	foto
	<i>Bufo granulossus</i>	sapo de verrugas	Lagos e rios	coleta
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Caçote	Lagos e rios	foto
	<i>Leptodactylus labirinticus</i>	rã-pimenta	Lagos e rios	voz
	<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapinho	Lagos e rios	coleta
Hylidae	<i>Hyla crepitans</i>	perereca grande	Lagos e rios	coleta
	<i>Hyla nana</i>	perereca pequena	Lagos e rios	voz
	<i>Oloolygon sp</i>	raspa-cuia	Lagos e rios	coleta
	<i>Phyllodites sp</i>	rã-de-bromélia	bromélias	coleta

Os anfíbios anuros são grandes bioindicadores da saúde ambiental, por causa de sua grande sensibilidade cutânea, não resistindo ao menor tipo de poluição ambiental, já que parte de sua respiração se dá pela pele. Os anfíbios necessitam de umidade constante, umidade essa que conseguem retirar do ar à noite ou de ambientes úmidos como lagoas, bromélias, ou uma chuva. Se houver poluição, logo são exterminados, havendo espécies muito mais frágeis, extinguindo-se com pequenas mudanças de temperatura e umidade no ambiente em que vivem (HADDAD e SAZIMA, 1992).

No semi-árido, em área relativamente próxima a nossa região de estudo foram encontradas 14 espécies de anuros para o município de Curaçá/Ba (FREITAS *et al*, em andamento), sete espécies para o município de Ouricuri/Pe (MIRANDA e MIRANDA, 1982), e nove para nossa região de estudo, o que resulta em uma amostragem representativa, se compararmos os resultados do levantamento realizado na área de influência do Projeto do Canal do Sertão Alagoano com as duas regiões relativamente próximas, e com um estudo bem mais longo e aprofundado.

Foram encontradas três famílias, distribuídas da seguinte forma: Bufonidae, Leptodactylidae e Hylidae. A família Bufonidae é representada pelos verdadeiros “sapos”, que após a metamorfose não necessitam da presença constante de aguadas ou rios como a maioria das famílias. Possuem pele de aspecto seco e cheio de glândulas, que produz toxinas fortes que servem de defesa. A espécie de sapo mais abundante, que ocorre em todo o Brasil, é o sapo cururu (*Bufo paracnemis*) sendo uma das maiores espécies de anfíbios anuros do Brasil, muito comum e importante para a manutenção do equilíbrio ecológico por predação um grande número de artrópodes e pequenos vertebrados. Outro bufonídeo comum na área em estudo foi o sapinho de verrugas *Bufo granulossus*, de porte reduzido, mas muito abundante na caatinga.

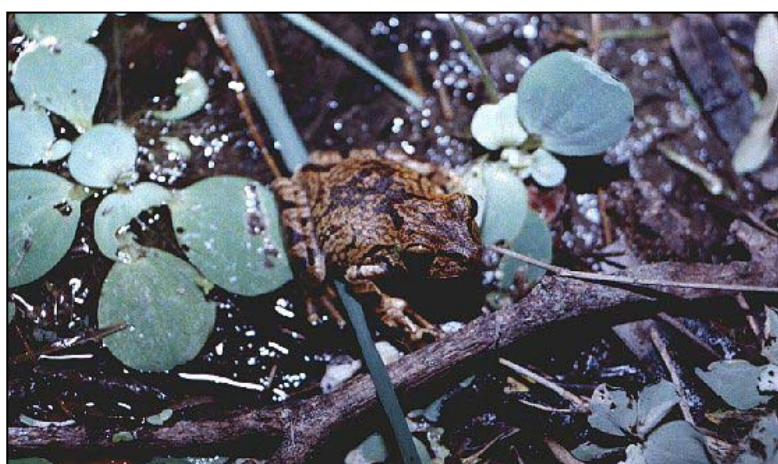
As rãs encontradas na região são da família Leptodactylidae, com duas espécies muito caçadas pela sua carne. Estas ocorrem nas margens de ambientes aquáticos e as espécies encontradas na região incluem o “caçote” (*Leptodactylus ocellatus*) (**Figura 3.53**) e rã pimenta (*Leptodactylus labirinticus*), que foi identificada pela sua vocalização bem característica que lembra um latido bem grave. Da mesma família ocorre a pequena rã ou sapinho da terra (*Proceratophrys cristiceps*) espécie bem adaptada ao bioma caatinga por se enterrar por longos meses de estiagem, só emergindo do solo quando encontra água, ou umidade suficiente para sua sobrevivência, essa espécie é endêmica do semi-árido brasileiro.





**FIGURA 3.53 - EXEMPLAR DE CAÇOTE (*LEPTODACTYLUS OCELLATUS*) NA ÁREA DO PROJETO.**

Da família Hylidae (típicas pererecas de pernas alongadas e vida arbórea) ouviu-se no local denominado de “Riacho Cobra”, vocalizações da perereca *Hyla minuta*. Na Serra da Maravilha coletou-se a perereca raspa-cuia ou de banheiro (*Scinax x-signata*); e a perereca de bromélia (*Scinax pachychrus*) gênero tipicamente exclusivo de bromélias. A perereca grande *Hyla crepitans* (**Figura 3.54**) foi avistada na lagoa da Fazenda Cobra em Água Branca, sendo essa espécie bem comum em todo o Nordeste brasileiro.



**FIGURA 3.54 - PERERECA GRANDE (*HYLA CREPITANS*) NA LAGOA DA FAZENDA COBRA**

- Saurofauna

Durante a operação “SACÍ” que resgatou animais do enchimento do lago de Itaparica em 1988, houve uma predominância de répteis na fauna terrestre de 80%. Dos 50.000 animais resgatados nessa operação, verificou-se que 42,9% eram constituídos de lagartos; 33,9 % de serpentes não peçonhentas; 1,7 % de serpentes peçonhentas; 1,6 % de anfíbios anuros; 0,02% de quelônios. De outros grupos zoológicos foram encontrados 4,2% de aracnídeos; 0,2 % de aves e 15,48% de mamíferos. Com esses dados se pode estimar a população de répteis de uma determinada área da caatinga, e dessa forma, podermos avaliar a importância ecológica representada pelos répteis, e o seu valor como bioindicadores de ambientes (CHESF, 1988).

A relação das espécies de répteis encontrados na vistoria feita em janeiro de 2001 na área de influência do Projeto Canal do Sertão Alagoano é apresentada no **Quadro 3.57**.

**QUADRO 3.57 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001**

FAMÍLIA	ESPÉCIE:	NOME VULGAR	HABITAT	REGISTRO
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaenia vermicularis</i>	Cobra-cega	caa/mat/cam	biblio/inf
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Camaleão	matas ciliares	biblio/inf
Teidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	caa/mat/cam	comércio
	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango	caa/mat/cam	obs
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	Calanguinho	caa/mat/cam	obs
Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa comum	caa/mat/cam	coleta
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Lagartixa-de-lajedo	caa/mat/cam	obs
Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	Papa-vento	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Enyalius sp</i>	Papa-vento	caa/mat/cam	biblio/inf
Gekconidae	<i>Hemidactylus mabuia</i>	Bibra caseira	urbano	obs
	<i>Gimnodactylus gekcoides</i>	Bibra	caa	obs
Aligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-de-papo-amarelo	la e rios	museu/inf
Chelydidae	<i>Phrynops tuberculata</i>	Cágado d'água	la e rios	biblio/inf
	<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado d'água	la e rios	museu/inf
Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>	Jaboti	caa/mat/cam	comércio
Boidae	<i>Epicrates cenchria assisi</i>	Salamanta	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Boa c constrictor</i>	Jibóia	caa/mat/cam	biblio/inf
Colubridae	<i>Liophis dilepis</i>	Costelinha-de-vaca	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Liophis poecilogyrus</i>	Jararaquinha	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Liophis viridis</i>	Cobra-verde	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água	la e rios	biblio/inf
	<i>Philodryas olfersii</i>	Cipó-verde	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Philodryas nattereri</i>	Corredeira	caa/mat/cam	coleta
	<i>Pseudoboa nigra</i>	Cobra-preta	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Thamnodynastes pallidus</i>	Jararaquinha	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Leptodeira annulata</i>	Dormideira	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bicuda	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Boiruna sertaneja</i>	Boiúna	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Helicops leopardinus</i>	Cobra-d'água	la e rios	museu/inf
	<i>Oxyrhopus trijeminus</i>	Coral-falsa	caa/mat/cam	biblio/inf
Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral-verdadeira	caa/mat/cam	biblio/inf
Viperidae	<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca-da-seca	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Crotalus durissus cascavella</i>	Cascavel	caa/mat/cam	biblio/inf

(\*) - LEGENDAS:

Caa – caatinga; Mat – mata, Cam – campos, la – lagos.

Obs – observação, biblio – bibliografia, info – informação; com – comércio.

A saurofauna é composta pelos lagartos e répteis que possuem maiores adaptações a perda de água, por apresentarem pelo corpo, juntamente com serpentes amphisbênias, quelônios e jacarés, escamas, ou placas epidérmicas que evitam a evaporação da água pela pele, sendo este um mecanismo evolutivo propiciado pelos répteis, que fazem com que tenham maior tolerância a ambientes secos, resultando assim, em uma maior biodiversidade em comparação com o grupo dos anfíbios, anteriormente citados. Os répteis possuem comportamentos de termo-regulação com exposições ao sol e refúgios em sombra, de forma que controlam sua temperatura.

A saurofauna foi estudada em regiões relativamente próximas a área de influência do projeto, onde foram encontradas 10 espécies, em contraste com o levantamento de Ouricuri/Pe que encontrou 15 espécies (MIRANDA e MIRANDA, 1982; FREITAS *et al* em andamento) encontraram 10 espécies em Curaçá/Ba; 10 espécies em Exu/Pe (FREITAS e BRANDÃO em andamento). VANZOLINI *et al.* (1980) encontraram 18 espécies para a região central do semi-árido brasileiro, dessa forma, nos registros no levantamento feito em janeiro de 2001 conseguiu-se uma amostragem representativa do que ocorre na região.

Das 10 espécies encontradas, temos seis famílias com característica bem diferenciada. A mais bem representada foi a Teiidae que é composta de lagartos com aspecto longilíneo, ágeis e que possuem técnicas de caça por procura ativa de forma que caçam basicamente pelo ambiente terrestre. Dentre as espécies pertencentes à família Teiidae na área de influência do Projeto do Canal do Sertão Alagoano a mais abundante foi o calanguinho (*Cnemidophorus ocellifer*) que prefere solos arenosos e caça insetos terrestres. O calango verde (*Ameiva ameiva*) possui porte mediano, chegando a atingir 60 cm de comprimento, é uma espécie muito comum e observada na região. O maior representante dessa família é o teiú (*Tupinambis merianae*), lagarto que pode alcançar 1,2 metros de comprimento e pesar cerca de 3,0 kg. Esta espécie já é bastante rara na região por que é muito caçada por causa de sua carne. Foi possível confirmar a ocorrência dessa espécie na região através de entrevistas com moradores e observação da venda de um indivíduo morto na feira de Paulo Afonso, onde segundo uma feirante, se podia conseguir exemplares vivos ou mortos, bastando o cliente encomendar.

A segunda família mais encontrada em números de indivíduos foi Gekconidae que é formada por lagartos de pequeno porte, apresentando escamas pequenas, olhos recobertos por uma placa córnea transparente de forma que não fecham os olhos como as serpentes, e apresentam hábitos noturnos. A maior parte dos indivíduos foram observados nas residências à noite, nas paredes iluminadas que atraem insetos noturnos, sendo conhecidos popularmente como bibra (*Hemidactylus mabuya*). Esta espécie é proveniente da África, onde se espalhou pelo mundo através dos navios e suas cargas. Outra espécie registrada na região foi a bibra pequena (*Gymnodactylus gekcoides*), a qual possui cerca de quatro centímetros e vive escondida durante o dia embaixo de troncos e pedras, saindo à noite para a caça de pequenos insetos.

Outra família muito abundante durante o dia é Tropiduridae, sendo muito adaptada a vida sobre lajedos, troncos de árvores e muros construídos. Os exemplares desta espécie são popularmente conhecidos como lagartixa-de-muro (*Tropidurus hispidus*), e lagartixa-de-lajeiro (*Tropidurus semitaeniatus*). Ambas são caçadoras oportunistas, pois ao contrário da família Teiidae, não fazem procura ativa por alimento. Basicamente esperam que as presas passem ao alcance de seus ataques, de forma que se alimentam basicamente de formigas, cupins, pequenas flores e frutos do cacto cabeça-de-frade (*Melocactus bahiensis*), sendo inclusive, o seu maior dispersor natural. Outra família que ocorre na região, principalmente nas matas ciliares é o camaleão *Iguana iguana*, muito caçado por causa da carne, já que alcança facilmente 1,6 metros e pouco mais de 1,0 kg. Essa espécie possui ampla distribuição pela América do Sul, e quando jovem alimenta-se basicamente de insetos, e na vida adulta adota uma dieta exclusivamente vegetariana, onde comem frutos e principalmente folhas. Gostam das matas ciliares porque o refúgio dentro dos rios é garantido, pois nadam muito bem.

A família Polychrotidae é representada por lagartos conhecidos vulgarmente por papa-vento, sendo temidos pelos sertanejos, acusando-os de possuírem venenos fortíssimos, sendo alvo de pânico quando avistam um exemplar. Na região, ocorrem as espécies *Polychrus acutirostris* e

*Enyalius pictus*, ambos com hábitos arborícolas e diurnos. São grandes predadores de insetos e sabem se mimetizar bem. Os lagartos são de suma importância para um bioma porque juntamente com aves, morcegos e anfíbios predam um grande número de insetos em habitats e horários diferentes.

- Fauna de quelônios

Na visita a área do projeto, foi possível constatar a presença segura de pelo menos três espécies de quelônios (tartarugas) na região, embora (VANZOLINI *et al*, 1980) apontem três espécies para a região central do semi-árido brasileiro, (MIRANDA e MIRANDA, 1982) encontraram apenas duas espécies para a região de Ouricuri/Pe. FREITAS *et al*. (em andamento) encontraram três espécies para a região de Juazeiro, Paulo Afonso e Canudos/Ba.

As três espécies encontradas na região pertencem a duas famílias: Testudinidae com o conhecido jabuti terrestre (*Geochelone carbonaria*), tendo sido encontrados quatro indivíduos no comércio ilegal da feira de Paulo Afonso, provenientes segundo a feirante que os vendia do “sertão de Paulo Afonso”. Essa espécie é amplamente comercializada no Brasil e em outros países, seja pelo principal motivo de animal de estimação, ou por motivos religiosos, ou pelo comércio de sua carne. É certo que na região de estudo esta espécie é muito rara, e que apesar de se reproduzir facilmente em cativeiro, na natureza se encontra com suas populações muito reduzidas, sendo facilmente exterminada. A outra família que encontramos foi Chelidae, simplesmente conhecida por cágados d’água. As espécies que compõem esta família possuem hábitos aquáticos, e são facilmente avistadas sobre pedras ou troncos nos açudes e lagoas. As espécies registradas na região foram *Phrynops tuberculata*, e mais raramente *Phrynops geoffroanus*. Esses quelônios alimentam-se dos mais variados alimentos, desde caramujos, peixes, girinos, rãs, frutos, folhas, dejetos de outros animais, e chegam a percorrer quilômetros em meio a caatinga seca atrás de outra aguada.

- Fauna de crocodilianos

Encontramos na região o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), que habita principalmente as lagoas marginais do rio São Francisco. Os membros desta espécie são predadores aquáticos eficientes, comendo todo tipo de animal que possua porte reduzido, principalmente caramujos e peixes. Essa espécie ocorre desde o litoral do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, adentrando países como a Argentina, Paraguai e Uruguai, no Brasil além da zona litorânea, ocorre em toda a bacia do Rio São Francisco, sendo das seis espécies brasileiras a mais ameaçada (BERNARDES, 1990), por possuir carne apreciada, e couro muito valorizado no contrabando. Encontramos um exemplar taxidermizado na coleção didática da CHESF e confirmação através de funcionários da CHESF que é uma espécie ainda frequente, embora sempre encontrado com porte reduzido, o que indicaria que os animais não estejam atingindo o porte que essa espécie outrora alcançava entre 2,5 a 3,0 metros.

- Fauna anfisbénia

É um réptil de corpo vermiforme que possui vida subterrânea. Alimenta-se de pequenos artrópodes fossoriais como formigas e cupins, sendo vulgarmente conhecidas como cobra-cega ou cobra-de-duas-cabeças. Aparecem mais nos períodos chuvosos quando as galerias ficam inundadas, e são muito temidas pelas populações rurais e urbanas que acreditam que possuem peçonha forte, quando na verdade são desprovidas de peçonha e inofensivas ao homem.



VANZOLINI *et al.*, (1980) citam para a região central da caatinga apenas uma espécie, (MIRANDA e MIRANDA, 1982) também cita uma espécie para a região de Ouricuri/Pe, a mesma que pudemos constatar em nossos trabalhos, *Amphisbaenia vermicularis*.

- Fauna de ofídios

Nas caatingas, pode-se encontrar diversas espécies de serpentes. Na região de Juazeiro pode-se encontrar 23 espécies (FREITAS, 1999), em Ouricuri/Pe 20 espécies (MIRANDA e MIRANDA, 1982), Exu/Pe seis espécies (FREITAS e BRANDÃO, em andamento), (VANZOLINI *et al.*, 1980) cita 24 espécies para a região central do bioma caatinga. Recentemente, RODRIGUES (1991, 1992, 1993) descreveu cinco espécies de serpentes exclusivas das dunas do rio São Francisco na Bahia, que juntamente com mais quatro espécies endêmicas do bioma caatinga, somaria um total de nove espécies exclusivas desse bioma.

Na área de estudo do Projeto Canal do Sertão Alagoano encontramos 18 espécies que foram confirmadas através de entrevistas com visualização de fotos, bibliografias da CHESF, observação de coleção didática da CHESF e a coleção científica da UFBA, confeccionada através do resgate de fauna do enchimento dos reservatórios de Itaparica e Xingó. As 18 espécies pertencem à quatro famílias que citaremos por ordem de diversidade: Colubridae é a família mais abundante do globo em número de espécies, onde se encontram as mais variadas formas de cores e tamanhos. Geralmente são inofensivas para o homem. Dessa família encontramos na região 13 espécies com hábitos variados, desde as terrestres exclusivas como a coral-falsa (*Oxyrhopus trijeminus*) espécie que mimetiza com a coral verdadeira; corredeira ou corre-campo (*Philodryas nattereri*) a serpente mais abundante do semi-árido brasileiro (FREITAS, 1999), que encontramos atropelada; *Boiruna sertaneja*, vulgarmente conhecida como cobra preta ou boiúna, pode alcançar facilmente mais de 2,0 metros além de se alimentar de outros vertebrados, alimenta-se de outras serpentes, sendo muito útil no controle de serpentes peçonhentas, embora o sertanejo ignore essa utilidade e as teme ao ponto de matá-las. Essa espécie é endêmica do bioma caatinga; *Thamnodynastes pallidus*, falsa jararaca, espécie de pequeno porte; *Pseudoboa nigra*, cobra preta, espécie que não ultrapassa 1,2 metros e muito abundante em ambientes abertos, principalmente em pastagens (FREITAS, 1999).

Dentre as espécies com hábitos aquáticos ou que vivem próximas de aguadas e rios, pois se alimentam de peixes e pequenas rãs podemos encontrar: costelinha-de-vaca (*Liophis dilepis*; *Liophis viridis*) cobra verde pequena (*Liophis poecilogyrus*), jararaquinha (*Liophis miliaris mossoroensis*), subespécie exclusiva da caatinga; e exclusivamente aquática *Helicops leopardinus*.



**FIGURA 3.55 - COBRA CORREDEIRA (*PHILODRYAS NATTERERII*) ATROPELADA NA ÁREA DO PROJETO.**



Dentre as espécies com hábitos arborícolas encontramos: *Oxybelis aeneus*, conhecida como cipó-bicuda. Esta espécie possui excelente mimetismo com cipós e lianas. Outra espécie de hábitos arborícolas é a dormideira (*Leptodeira annulata*), bem como a cobra verde grande (*Philodryas olfersii*), grande predadora de ninhos de aves.

Na região também ocorre a família Boidea representada pelas maiores serpentes do mundo como sucuri, jibóias e pítons. Uma das espécies representadas na região do projeto é a jibóia (*Boa constrictor*) muito rara por causa da perseguição que lhe movem por causa da carne e acusadas de comer animais de criação. Esta espécie pode atingir 2,5 metros e se alimenta preferencialmente de animais de sangue quente como aves e mamíferos. Na região ocorre também a salamanta (*Epicrates cenchria assisi*), muito temida pelos sertanejos, sendo essa subespécie exclusiva do bioma caatinga, podendo alcançar até 1,6 metros de comprimento e é uma grande predadora de ratos. A sucuri (*Eunectes murinus*), existe somente em lendas, pois segundo os funcionários da CHESF, não ocorrem mais na região ou foram extintas ou ainda são muito raras.

Das serpentes peçonhentas, encontramos duas famílias: Elapidae, representada pela coral-verdadeira (*Micrurus ibiboboca*), espécie exclusiva do semi-árido brasileiro, sendo a espécie que possui toxina mais forte e letal do bioma caatinga, embora seu acidente seja raro por que essa espécie é muito arredia e tranquila. A segunda família de serpentes peçonhenta é a Viperidae, com duas espécies: a cascavel (*Crotalus durissus cascavella*), subespécie exclusiva da caatinga e restinga litorânea nordestina. É muito temida pelos sertanejos. Outra espécie com ocorrência citada na região é a jararaca-malha-de-cascavel, (*Bothrops erythromelas*), de pequeno porte, raramente ultrapassando 60 cm, que é endêmica da caatinga.

- Ornitofauna

No levantamento de janeiro de 2001 na área do Projeto do Canal do Sertão Alagoano foram encontradas um total de 110 espécies de aves para a região. Os registros feitos nessa vistoria são apresentados no **Quadro 3.58**. Segundo FIUZA (1999), nas caatingas do estado da Bahia, existem 283 espécies de aves, e se forem incluídas as aves dependentes de ambientes aquáticos próximos e as migratórias esse número se elevaria para 394 espécies (FIUZA, 1999).

O bioma caatinga apresenta oito espécies de aves exclusivas desse bioma, sendo duas delas extremamente raras, como a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*), que vive na região de Canudos/Ba com pouco mais que 200 indivíduos, e recentemente a extinção na natureza do ultimo exemplar de ararinha azul *Cyanopsita spixii*, contando apenas com 66 indivíduos em cativeiro (NEMÉSIO, 2000).

A avifauna pertence ao grupo de vertebrados com o segundo maior número de espécies no globo, com cerca de 9000 espécies, perdendo apenas para a classe Pisces que possui cerca de 24.000 espécies em todo o globo. Por possuírem a capacidade de voar, se disseminaram por praticamente todo o globo, em todos os climas e alcançando, segundo alguns registros, altitudes de até 9000 metros em relação ao nível do mar. Essa capacidade de voar propiciou a esse grupo se adaptar aos mais variados habitats, desde os mais secos aos extremamente úmidos (SICK, 1997).

Segundo SOUZA (1999), para se identificar aves no campo, precisa-se acima de tudo, prática e determinação, pois além de ágeis na fuga, muitas espécies se mimetizam muito bem no ambiente, ou fogem ao menor sinal da presença do homem.

As aves se reproduzem em locais tranquilos e protegidos, por isso é importante para a conservação das aves, a existência de áreas de refúgios para sua reprodução, onde possam encontrar abrigos, e locais que julguem protegidos dos predadores como o cacto palmatória (*Opuntia palmatoria*), onde um pássaro não identificado encontrou segurança para seu ninho.

A conservação das aves é de suma importância para a manutenção de qualquer bioma terrestre, principalmente porque são responsáveis pelo controle de roedores e insetos e ainda são dispersoras de sementes, contribuindo assim, para a re-vegetação de uma dada região. O **Quadro 3.58** apresenta a relação de espécies da avifauna registradas na área do projeto.

**QUADRO 3.58 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT (*)	REGISTRO
Tinamidae	<i>Crypturelus noctivagus</i>	Zabelé	caa/mat/cam	comércio
	<i>Nothura boraquira</i>	Codorna	caa/mat/cam	obs
Podicepedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão	Lagoas	obs/foto
	<i>Podiceps dominicus</i>	Mergulhão	Lagoas	obs
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	la e rios	obs
Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garça	la e rios	obs/foto
	<i>Egretta thula</i>	Garcinha	la e rios	obs
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	Campos	obs/foto
	<i>Butorides striatus</i>	Socozinho	la e rios	obs
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó	la e rios	obs
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí	Lagoas	obs
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-caçador	caa/mat/cam	obs
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-comum	caa/mat/cam	obs
Falconidae	<i>Polyborus pampus</i>	Carcará	caa/mat/cam	obs
	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	caa/mat/cam	obs
	<i>Falco femoralis</i>	Falcão	caa/mat/cam	obs
	<i>Falco sparverius</i>	quiri-quiri	caa/mat/cam	obs
	<i>Rhupornis magnirostris</i>	gavião carijó	caa/mat/cam	obs
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	caa/mat/cam	obs
	<i>Rosthrampus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	Lagoas	obs
	<i>Geranoetus melanoleucus</i>	águia chilena	Serras	biblio/inf
	<i>Penelope jacucaca</i>	Jacu	Matas	biblio/inf
Rallidae	<i>Porphyryla martinica</i>	frango d'água azul	lagoas	obs/foto
	<i>Gallinula chloropus</i>	galinha d'água	lagoas	obs
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	campos	biblio/inf
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	lagoas	obs/foto
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	la e campos	obs/foto
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico	la e campos	obs
Recuvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	lagoas	obs/foto
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	caa/mat/cam	obs
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha marrom	caa/mat/cam	obs
	<i>Columbina picui</i>	rolinha picuí	caa/mat/cam	obs
	<i>Columbina minuta</i>	rolinha pequena	caa/mat/cam	obs
	<i>Columba picazuro</i>	asa-branca	caa/mat/cam	obs
	<i>Columba livia</i>	pomba-doméstica	urbana	obs
	<i>Scardafella squammata</i>	fogo-pagou	caa/mat/cam	obs
	<i>Leptotila sp</i>	Juriti	caa/mat/cam	comércio

**QUADRO 3.58 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT (*)	REGISTRO
Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Cuiubinha	caa/mat/cam	obs
	<i>Aratinga cactorum</i>	periquito-vaqueiro	caa/mat/cam	obs
	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio	caa/mat/cam	biblio/inf
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anum preto	caa/mat/cam	obs
	<i>Guira guira</i>	anum branco	caa/mat/cam	obs
	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta	caa/mat/cam	foto
Strigidae	<i>Speotyto cunicularia</i>	coruja-buraqueira	caa/mat/cam	obs/foto
	<i>Otus atricapillus</i>	coruja-sapo	caa/mat/cam	foto
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus hirundinaceus</i>	bacurauzinho	caa/mat/cam	obs
Apodidae	<i>Chaetura andrei</i>	andorinhão	caa/mat/cam	obs
Trochilidae	<i>Phaetornis gounellei</i>	beija-flor	caa/mat/cam	foto
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor	caa/mat/cam	obs
	<i>Chrysolampis mosquitos</i>	beija-flor	caa/mat/cam	obs
	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	beija-flor	caa/mat/cam	obs
Trogonidae	<i>Trogon sp</i>	surucuá	caa/mat/cam	foto
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	martim pescador grande	la e rios	obs
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim pescador verde	la e rios	obs
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim pescador pequeno	la e rios	obs
Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	joão-bôbo	caa/mat/cam	foto
Picidae	<i>Picumnus limae</i>	picapauzinho	caa/mat/cam	obs
Furnaridae	<i>Furnarius leucopus</i>	barreiro	la e campos	obs
	<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	curutiê	lagoas	obs
	<i>Pseudosseisura cristata</i>	gibão de couro	campos	obs
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	graveteiro	campos	obs
	<i>Synalaxis sp</i>	graveteiro	campos	foto
Formicariidae	<i>Taraba major</i>	choró-boi	matas	foto
	<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca do nordeste	matas	foto
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	matas	foto
	<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	piu-piu	matas	foto
Cotingidae	<i>Procnias averanus</i>	araponga	matas	voz
Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	cancã	matas	foto
Tyranidae	<i>Elaenia sp</i>	curcurutado	caa/mat/cam	foto
	<i>Myiozetetes cayensis</i>	bentevi-assobiador	la e rios	obs/foto
	<i>Myiarchus sp</i>	maria-cavaleira	caa/mat/cam	foto
	<i>Xolmis irupero</i>	noivinha branca	caa/mat/cam	foto
	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	caa/mat/cam	obs
	<i>Arundinicola leucocephala</i>	lavadeira de cab branca	la e rios	obs
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem--te-vi	caa/mat/cam	obs
	<i>Megarhynchus pitangua</i>	bem-te-vi de bico chato	caa/mat/cam	obs
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	siriri	caa/mat/cam	obs
	<i>Todirostrum cinereum</i>	sebinho relógio	caa/mat/cam	obs
	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira comum	la e rios	obs
	<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira	la e rios	obs
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha de rio	la e rios	obs
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	garrincha	caa/mat/cam	obs
	<i>Thryothorus longirostris</i>	garrincha de bico grande	caa/mat/cam	obs
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá do campo	caa/mat/cam	obs
Muscicapidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá laranjeira	caa/mat/cam	obs

**QUADRO 3.58 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT (*)	REGISTRO
Silviidae	<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo- de-boné	caa/mat/cam	obs
Vireonidae	<i>Cychlaris gujanensis</i>	gente-de-fora-vem	caa/mat/cam	voz
Motacilidae	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-foguetinho	campos	obs
Emberizidae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	campos	obs
	<i>Leistes militaris</i>	polícia inglesa	campos	obs
	<i>Icterus cayennensis</i>	pêga	caa/mat/cam	comércio
	<i>Icterus icterus</i>	sofrê	caa/mat/cam	comércio
	<i>Agelaius ruficapilus</i>	doremi	la e campos	foto
	<i>Coereba flaveola</i>	caga-sebo	caa/mat/cam	obs
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço	caa/mat/cam	obs
	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	caa/mat/cam	obs
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	gaturano	caa/mat/cam	foto
	<i>Saltator similis</i>	estevão	caa/mat/cam	comércio
	<i>Cyanocompsar brissoni</i>	azulão	caa/mat/cam	comércio
	<i>Orizoborus angolensis</i>	curió	la e rios	comércio
	<i>Sporophila nigricollis</i>	papa-capim	campos	obs
	<i>Sporophila albogularis</i>	coleira	campos	obs
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	campos	comércio
	<i>Volatina jacarina</i>	tiziu	campos	obs
	<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal	campos	obs
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário	campos	obs
	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	campos	comércio
	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	campos	obs
Fringillidae	<i>Carduelis magellanicus</i>	pintasilva	campos	comércio
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	campos	obs
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	urbana	obs

(\*) - LEGENDAS:

Caa – caatinga; Mat – mata, Cam – campos, la – lagos.

Obs – observação, biblio – bibliografia, info – informação; com – comércio.

A listagem de aves e de outros grupos zoológicos além da separação por família, nomes vulgares comuns na região, também apresenta os ambientes preferidos por cada espécie, e a forma como foi registrada na região de estudo. Os comentários serão feitos para as espécies de maior interesse ecológico ou biogeográfico.

Foi constatado que em toda a região transitada era freqüente a presença de diversas espécies de aves presas em gaiolas, seja nas fachadas das casas, expostas a venda, ou sendo transportadas por moradores.

Foi possível encontrar no comércio ilegal 16 espécies de aves sendo comercializadas na feira livre de Paulo Afonso, sendo que três delas estavam mortas e defumadas para a venda como caça. Dessas três, uma se encontra ameaçada de extinção (BERNARDES *et al*, 1990), trata-se da zabelé *Crypturelus noctivagus*. Acredita-se que foram encontradas apenas 16 espécies porque a equipe chegou na feira livre por volta das 11:00 horas da manhã, e já havia um movimento bem menor, segundo informações dos feirantes.

Das espécies comercializadas, apenas o xexéu da mata (*Cacicus cela*) não era do bioma caatinga, sendo as outras 15 todas pertencentes àquele bioma, o que mostra o forte impacto proporcionado

para a avifauna regional, além dos desmatamentos e queimadas. Além das 16 espécies de aves, pudemos encontrar apenas três espécies de outros grupos zoológicos como: preás (*Cavia spixii*), teiús (*Tupinambis merianae*) e jabotis (*Geochelone carbonaria*).

Das aves raras e que tem seu status atual pouco conhecido pudemos citar: o gavião pé-de-serra, ou águia chilena (*Geranoetus melanoleucus*), grande ave de rapina que vive nas Serras de todo o Nordeste, porém encontra-se com suas populações reduzidas devido à caça que o sertanejo promove acusando-o de predação de galinhas e cordeiros de suas criações; A jacucaca ou jacu (*Penelope jacucaca*), ameaçada de extinção (BERNARDES *et al*, 1990) que foi citada por alguns entrevistados que ainda ocorrem na região, embora muito rara. A seriema (*Cariama cristata*) muito comum em diversas partes do Brasil, se mostrou muito rara na região. As pombas avoante e asa-branca (*Zenaida auriculata* e *Columba picazuro*, respectivamente) se mostraram raras, devido à intensa caça que promovem por causa de sua carne.

O papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) é considerado muito raro pelos sertanejos alagoanos que acusam os “passarinheiros” de levarem seus filhotes todos os anos. O papa-lagartas (*Coccyzus americanus*) que é migratório, deve ter sua proteção mais efetivada, por que o nordeste brasileiro é um dos pontos de passagem migratória; A coruja sapo (*Otus atricapillus*) se constitui no segundo registro fotográfico dessa espécie para o bioma semi-árido; O bacurauzinho da caatinga (*Caprimulgus hirundinaceus*) constitui espécie endêmica do bioma semi-árido, ainda comum na região, é um grande predador noturno de insetos voadores. O beija-flor da caatinga (*Phaetornis gounellei*) é uma espécie que depende de caatinga arbórea conservada e se constitui em uma das espécies endêmicas da caatinga. O surucua (*Trogon sp*) é uma espécie dependente de ambientes calmos e arborizados, se encontra ainda nos restos de matas que sobraram na região. O picapauzinho da caatinga (*Picumnus limae*) também é uma espécie endêmica da caatinga e foi observado na fazenda Cobra, município de Água Branca. A araponga do nordeste (*Procnias averanus*), foi citada como rara pelos sertanejos e ouvida por nós em Lagoa das Pedras na margem da BR 423 é uma espécie rara porque seu habitat foi muito destruído e por causa do comércio ilegal de aves (BERNARDES *et al*, 1990).

As famílias mais bem representadas foram Emberezidae com 20 espécies e Tyranidae com 12 espécies, sendo uma confirmação das famílias mais abundantes em indivíduos e em número de espécies da região neotropical.

Os ecossistemas aquáticos da região como rios, lagoas marginais ou de várzeas e os açudes, são de suma importância para a manutenção da avifauna associada a esse tipo de ambiente, pois esses ecossistemas oferecem abrigo proporcionado pela plantas aquáticas e alimento em fartura, de forma que, esses ambientes devem ser preservados de forma rigorosa como recomenda a legislação de recursos hídricos. Pudemos registrar diversas aves que freqüentam esses ambientes como: A jacanã (*Jacana jacanã*); quero-quero (*Vanellus chilensis*); pernilongo (*Himantopus himantopus*) (**Figura 3.56**) e garça branca grande.

Da avifauna regional ocorrem quatro espécies exóticas que colonizaram o Brasil através da interferência humana com as desastrosas introduções, uma delas, a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), mostrada na **Figura 3.57** é exceção porque entrou no Brasil de forma natural na década de 60, foi uma introdução natural que partiu da África via Europa, América do Norte e por fim a América do Sul. Essa espécie ao contrário de outras da mesma família não se utiliza do ambiente aquático, exceto para formar ninhais, se beneficia da pecuária bovina por que se alimenta principalmente dos insetos como grilos e gafanhotos espantados pelo gado no pastejo e de carrapatos (SOUZA e FREITAS, 1997). A pomba doméstica (*Columba livia*), traz sérios



problemas sanitários nos ambientes urbanos; e o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Astrilda estrild*) competem por recursos com aves nativas, ou seja, ao invés de termos nas nossas cidades aves silvestres, temos exóticas que não trazem nenhum benefício ambiental.



**FIGURA 3.56 – BANDO DE PERNILONGOS (*HIMANTOPUS HIMANTOPUS*) NA REGIÃO DO PROJETO**



**FIGURA 3.57 - GARÇA VAQUEIRA (*BUBULCUS ÍBIS*) NA REGIÃO DO PROJETO**

- Mastofauna

A fauna de mamíferos da região neotropical possui porte pequeno e médio e a maioria das espécies são em sua maioria noturnas, arborícolas e muito discretas. Devido às perseguições que o homem lhes move é difícil registrar com segurança a diversidade desse grupo e poder avaliar suas densidades populacionais e status de conservação.

Encontramos na região de estudo, 35 espécies de mamíferos, que em sua grande maioria foram confirmados através de entrevistas com moradores do campo e bibliografias específicas. O **Quadro 3.59** apresenta a listagem da mastofauna registrada na área de influência do projeto na vistoria de janeiro de 2001. Trabalhar com mamíferos é uma tarefa difícil, (EMMONS, 1999; SANTOS, 1994), pois como a maioria possui hábitos discretos, é necessário preparar armadilhas (inofensivas), observar pegadas, fezes e vestígios de abrigos ou resto de comida. Dessa forma, foi possível identificar o tatu verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*), através de sua “toca” típica.

**QUADRO 3.59 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS EM VISTORIA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO, EM JANEIRO DE 2001.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR	HABITAT (*)	REGISTRO
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Sarué	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Marmosa sp</i>	Rato-cachorro	caa/mat/cam	biblio/inf
Mimercophagidae	<i>Mimercophaga tridactyla</i>	Tamanduá mirim	caa/mat/cam	biblio/inf
Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Mico	caa/mat	Obs
Cebidae	<i>Cebus apella libidinossus</i>	Macaco-prego	caa/mat	biblio/inf
Proceonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	caa/mat/cam	Foto
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim ou guará	la e rios	biblio/inf
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa	caa/mat/cam	Obs
Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Furão	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Conepatus semistriatus</i>	Gambá	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Lutra longicaudis</i>	Lontra	la e rios	biblio/inf
Felidae	<i>Leopardus tigrina</i>	Gato-do-mato	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	caa/mat/cam	Obs
	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	caa/mat/cam	biblio/inf
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado	caa/mat/cam	biblio/inf
Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara	la e rios	biblio/inf
Muridae	<i>Wyedomys sp</i>	Rato-da caatinga	caa/mat/cam	Foto
	<i>Holochilus sp</i>	Rato-da caatinga	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Rattus rattus</i>	Rato-de-telhado	urbana	biblio/inf
	<i>Rattus norvegicus</i>	Rato-de-esgoto	urbana	biblio/inf
	<i>Mus musculus</i>	Calunga	urbana	biblio/inf
Echimyidae	<i>Thricomys apereoides</i>	Rato-rabudo	caa/mat/cam	biblio/inf
Erethizontidae	<i>Coendu prehensilis</i>	Luís-caxeiro	caa/mat/	biblio/inf
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	caa/mat	biblio/inf
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho	caa/mat/cam	biblio/inf
Caviidae	<i>Cavia spixii</i>	Preá	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	caa/mat/cam	biblio/inf
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatuí	caa/mat/cam	biblio/inf
	<i>Euphractus sexinctus</i>	Tatu-peba	caa/mat/cam	Obs
Molossidae	<i>Molossus sp</i>	Morcego	urbana	Obs
Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	Morcego	caa/mat	coletado
Emballonuridae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego-frutífero	caa/mat	coletado
	<i>Pteropteryx sp</i>	Morcego	caa/mat	biblio/inf
	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	caa/mat/cam	biblio/inf

(\*) - LEGENDAS: Caa – caatinga; Mat – mata, Cam – campos, la – lagos.  
Obs – observação, biblio – bibliografia, info – informação.

Das 35 espécies encontradas, apenas 9 podem ser consideradas em situação de vantagem, pois é certo afirmar que certas espécies de mamíferos se beneficiam das atividades humanas, se proliferando de tal forma que se tornam problemas sanitários muito sérios. Dentre estas espécies se destacam as três espécies de ratos domésticos cosmopolitas como: *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus*. Assim como os ratos domésticos, outras espécies silvestres se adaptam as atividades humanas e conseguem proliferar, o que pôde ser constatado em relação às raposas (*Cerdocyon thous*) constantemente encontradas atropeladas em nosso trabalho; sarués (*Didelphis albiventris*); o saguim ou mico (*Callithrix jacchus*); a preá (*Cavia spixii*) e os morcegos urbanos e rurais como: *Molossus sp* e *Desmodus rotundus*, esse ultimo, um sério problema de disseminação da raiva, que foi provocado pelo desequilíbrio proporcionado pelo homem do campo.

A fauna de quirópteros (morcegos) é representada por cinco espécies, sendo quatro de grande importância para os ecossistemas locais por controlarem populações de insetos e serem grandes dispersoras de sementes de vegetais, promovendo assim, juntamente com aves e pequenos roedores, a disseminação e revegetação das florestas locais. Das espécies encontradas o morcego das frutas (*Artibeus jamaicensis*) (Figura 3.58) é um grande dispersor de sementes por que consegue carregar frutos grandes e dessa forma, promovendo assim novas árvores. Uma das espécies insetívoras encontradas foi o morceguinho (*Furipterus horrens*) (Figura 3.59).



**FIGURA 3.58 - MORCEGO DAS FRUTAS (*ARTIBEUS JAMAICENSIS*) ENCONTRADO NA ÁREA DO PROJETO**



**FIGURA 3.59 – MORCEGUINHO (*FURIPTERUS HORRENS*) ENCONTRADO NA ÁREA DO PROJETO**

As outras 26 espécies se encontram em estado crítico, ou apresentam tamanhos de populações desconhecidos, principalmente as espécies cinegéticas (que o homem utiliza). Dessas, as mais raras são: gato do mato (*Leopardus tigrinus*; *Leopardus pardalis*) conhecida como jaguatirica, quase extinta da região; o tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*) espécie abundante em várias regiões do Brasil, é muito perseguida por causa da carne, e ainda tem dificuldade em sobreviver sem a presença de árvores, pois são notadamente arborícolas; o macaco prego do nordeste (*Cebus apella libidinossus*) se encontra em situação bastante precária, sendo citado que “ainda” ocorrem em “certas” matas da região; a lontra (*Lutra longicaudis*), pelo que pudemos levantar já foi extinta da região, ou ainda ocorrem em raros locais, o mesmo se pode dizer da



capivara (*Hydrochoerus hydrochoerus*), ambos habitantes abundantes de várias regiões do Brasil; o veado catatingueiro (*Mazama gouazoubira*) também está quase extinto do Estado de Alagoas, como pudemos confirmar através de entrevistas. Os roedores de porte médio como a cutia (*Dasyprocta prymnolopha*), o mocó (*Kerodon rupestris*) e o coelho (*Sylvilagus brasiliensis*), apresentam populações em condição bastante precária, sendo citados como raros pelos moradores da região. As onças pardas e pintada (*Puma concolor* e *Panthera onça*, respectivamente) foram exterminadas do Estado de Alagoas há várias décadas.

### 3.2.3 Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos

Na caracterização dos ecossistemas aquáticos deve-se levar em conta que a maioria dos cursos hídricos na área de influência do projeto se apresenta em estágio avançado de degradação. A inexistência de mata ciliar, os efeitos associados com a erosão de solo e o despejo de resíduos líquidos e sólidos nos mananciais contribuem para a redução da biodiversidade que habita os cursos hídricos. Além dos impactos originados pela má utilização de recursos naturais por parte do homem, a região apresenta, naturalmente, um elevado déficit hídrico durante a maior parte do ano. Este déficit gera cursos hídricos temporários, que secam no período seco e transbordam no período das cheias. Os açudes construídos na região apresentam, via de regra, águas salinizadas, que também atuam como fator limitante ao desenvolvimento de uma fauna aquática diversificada. Em suma, o diagnóstico dos ecossistemas aquáticos ora apresentado, caracteriza ambientes com fauna e flora já adaptadas a esses impactos antrópicos e naturais, sendo assim empobrecida, em relação ao potencial de biodiversidade que poderia existir nos rios, lagos e açudes da região.

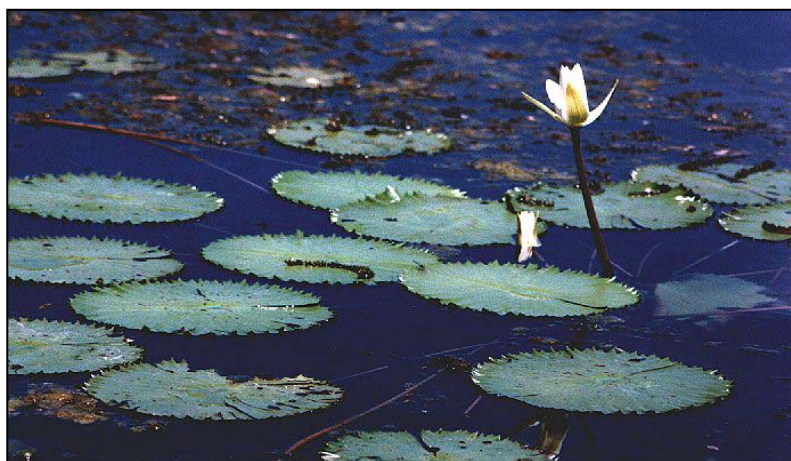
#### 3.2.3.1 Flora aquática

A flora aquática é bem representada principalmente nos açudes isolados em meio à caatinga, ou em lagoas marginais representadas pelas macrófitas e pelas algas. Estas lagoas são proporcionadas pelo transbordamento do rio nas cheias, formando ambientes riquíssimos. Nesses ambientes, a flora aquática se torna abrigo importante para aves aquáticas, jacarés, cágados d'água, e favorece a reprodução de peixes e anfíbios. Dentre as principais espécies de macrófitas registradas na área de influência do projeto se destacam o aguapé (*Eichornia crassipes*) (**Figura 3.60**, segundo plano), planta flutuante de grande importância por sua capacidade de reter agentes poluidores, principalmente metais pesados, sendo muito utilizada na despoluição de águas servidas em cidades; ninféia (*Ninpheae sp.*) (**Figura 3.61**), muito importante por servir de substrato para aves aquáticas; junco pequeno (*Oleocaris sp.*) (**Figura 3.62**); e junco grande (*Typha dominguensis*) (**Figura 3.63**) muito utilizado por causa de suas fibras utilizadas na confecção de tapetes.

Além das macrófitas, observa-se, em certos cursos hídricos a ocorrência de algas (*Elodea sp.*, outras), que podem representar um problema pelo seu crescimento acelerado. Em canais construídos pelo homem a proliferação dessas algas pode gerar obstrução de fluxo de recursos hídricos, entupimento de bombas e obstrução de grades. O que favorece a proliferação dessas algas é o aporte de esgotos domésticos e outros nutrientes. Nos ecossistemas naturais, as algas aquáticas oferecem abrigo, e auxiliam a oxigenação dos ambientes aquáticos, além de servirem de alimento para espécies herbívoras.



**FIGURA 3.60 – COLEÇÃO DE AGUAPÉS (EICHORNIA CRASSIPES) EM SEGUNDO PLANO**



**FIGURA 3.61 – NINFÉIA (NYMPHEAE SP.) EM AÇUDE NA REGIÃO DO PROJETO**



**FIGURA 3.62 – AGLOMERAÇÃO DE JUNCO PEQUENO (OLEOCARIS SP.) EM AÇUDE DA REGIÃO (VEGETAÇÃO NO PRIMEIRO PLANO DA FOTOGRAFIA)**





**FIGURA 3.63 – TABOA (TYPHA DOMINGUENSIS) EM AÇUDE DA REGIÃO DO PROJETO.**

Nas visitas realizadas pela equipe à área do projeto em dezembro de 2000 e janeiro de 2001, constatou-se que no leito dos rios que cortam a área do projeto (rios Ipanema, Traipú, Capiá, Moxotó, outros) formam-se poças no período seco, as quais são muito utilizadas pela população. Nesses ambientes, a comunidade aquática que mais salta aos olhos é a do fitoplâncton. O fitoplâncton é formado por algas de tamanho microscópico, formada por espécies das divisões Chlorophyta (clorofíceas), Bacillariophyta (diatomáceas), Euglenophyta (euglenofíceas), dentre outras. Em ambientes que recebem o aporte de esgotos domésticos, o fitoplâncton prolifera de modo excessivo, gerando o processo conhecido como eutrofização. A massa de fitoplâncton gera um volume muito expressivo de oxigênio dissolvido durante o período diurno, gerando a supersaturação deste elemento na água. Porém, durante o período noturno, a respiração das algas ocasiona a desoxigenação das águas, o que pode levar ao comprometimento dos ecossistemas aquáticos afetados, gerando a morte de peixes e outros organismos. Este fenômeno foi verificado em toda a área do projeto, principalmente em rios e açudes situados nas proximidades de núcleos urbanos.

### 3.2.3.2 Ictiofauna

A importância da ictiofauna comercial foi bem estudada na região em diversos trabalhos como: (BRITSKI *et al*, 1988) na Bacia do Rio São Francisco, (GODOY, 1986) na Bacia do rio Paraná, (SANTOS *et al*, 1984) na Bacia do Rio Tocantins, (FERREIRA *et al*, 1998) no médio Amazonas e (BARTHEM e GOULDING, 1997), também no Rio Amazonas.

Segundo (FERREIRA *et al*, 1998), no médio Amazonas o consumo de peixe representa 70% da proteína animal consumida, com uma média per capita de 150g/dia, quase 10 vezes maior que a média nacional. Na bacia do Rio Paraná foram encontradas 115 espécies de importância comercial. Na baixa bacia do Rio Tocantins foram encontradas 300 espécies, sendo 150 de importância comercial; e na região de Santarém, médio Amazonas foram encontradas 133 espécies. O que pudemos inferir com esses dados é que pouco se sabe do percentual de proteína animal que o pescado do rio São Francisco representa na dieta regional. Segundo Cristiano Moura, eng. agrônomo de Petrolina/Pe, existem aproximadamente 300 espécies de peixes no rio São Francisco, sendo que no trabalho de (BRITSKI *et al*, 1988), foram inventariados, no trecho do rio São Francisco em Minas Gerais, um total de 72 espécies de importância comercial.

No rio São Francisco, ocorrem diversas espécies que são de ampla distribuição, ocorrendo inclusive em bacias fluviais do Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte, porém algumas são endêmicas e foram recentemente (1964 e 1965) identificadas no Rio São Francisco como: *Acestrorhynchus britskii* e *Cichlasoma sanctifranciscensis* (VASCONCELLOS *et al*, 1999).

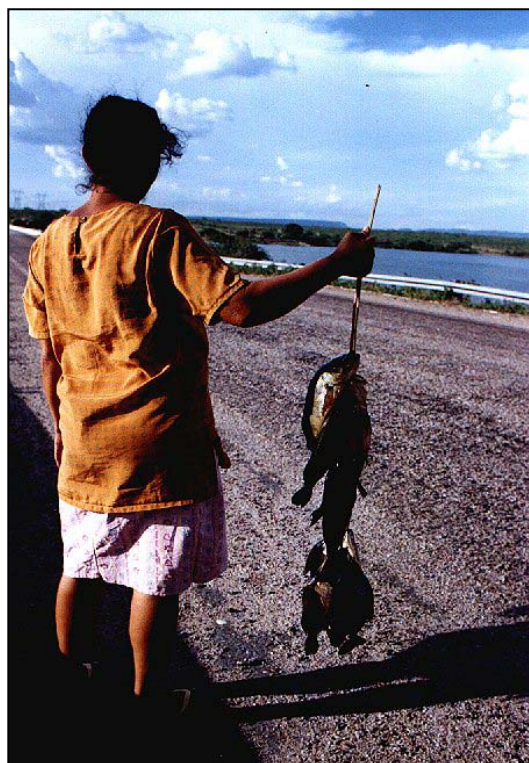
No levantamento de janeiro de 2001, foi possível registrar 19 espécies sendo capturadas, ou expostas à venda nas rodovias. A relação das espécies registradas nesse levantamento é apresentada no **Quadro 3.60**. A **Figura 3.64** mostra uma senhora com uma feira de tucunarés *Cichla ocellaris* e piranhas *Serrasalmus sp.* Observou-se a captura manual de pequenos peixes conhecidos como piabas *Astyanax bimaculatus* dos riachos que secam e formam pequenas bacias (**Figura 3.65**).

**QUADRO 3.60 – RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO EM JANEIRO DE 2001.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOMEVULGAR	HABITAT	REGISTRO
Loricariidae	<i>Rinelepis aspera</i>	Carí	rios	comércio
Poeciliidae	<i>Poecilia sp</i>	Bobó	lagos e rios	obs
Clupeidae	-	Sardinha-de-rio	rios	comércio
Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	rios	comércio
	<i>Franciscodoras marmoratus</i>	Bagre-armado	rios	comércio
	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Surubim	rios	comércio
Anostomidae	<i>Prochilodus sp</i>	Curimatá	rios	comércio
	<i>Leporinus sp</i>	Piau	rios	comércio
Scianidae	<i>Pachyurus sp</i>	Curvina	rios	comércio
Caracidae	<i>Myleus micans</i>	Pacu	rios	Comércio
	<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado	rios	Comércio
	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba	lagos e rios	Foto
	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	lagos e rios	Comércio
	<i>Serrasalmus piraya</i>	Piranha	lagos e rios	Comércio
	<i>Serrasalmus brandtii</i>	Pirambéba	lagos e rios	foto
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	lagos e rios	comércio
	<i>Tilapia nilótica</i>	Tilápia	lagos e rios	obs
	<i>Astronotus ocellatus</i>	Apaiari	lagos e rios	foto
	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	lagos e rios	foto

Das espécies comercializadas para alimentação, observamos na feira municipal de Paulo Afonso: piabas *Astyanax bimaculatus*; bobó *Poecilia sp*, utilizado para isca; curvina *Pachyurus sp*; piau *Leporinus sp*; Traíra *Hoplias malabaricus*; Curimatá *Prochilodus sp*; cará *Geophagus brasiliensis*; carí *Rhinelepis aspera*; bagre armado *Franciscodoras marmoratus*; bagre pumbá *Rhamdia quelen*; pacu *Myleus micans*; dourado *Salminus brasiliensis*; piranha grande *Serrasalmus piraya*; pirambéba *Serrasalmus brandtii*; surubim *Pseudoplatystoma coruscans*; sardinha de rio Clupeidae.

Foram introduzidas da bacia Amazônica, duas espécies de Cichlidae: o apaiari *Astronotus ocellaris* e o Tucunaré *Cichla ocellaris* que são predadores e se tornam verdadeiras “pragas” por que se reproduzem rapidamente, e não possuem predadores naturais especializados. Propagam-se assim por toda a Bacia, predando espécies nativas, diminuindo o potencial pesqueiro das espécies que outrora eram abundantes, e fazendo uma competição desleal com outros peixes predadores, não havendo nenhum estudo conhecido que quantifique o estrago econômico e ambiental causado por essas espécies, embora já possuam potencial econômico como foi possível constatar nas vendas de margens de estradas ou mesmo nas feiras livres.



**FIGURA 3.64 – VENDA DE PEIXES NA ESTRADA, NA REGIÃO DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.**



**FIGURA 3.65 – EXEMPLAR DE PIABA (ASTYANAX BIMACULATUS), CAPTURADO NA REGIÃO DO PROJETO**

Constatou-se a venda de surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) e dourado (*Salminus brasiliensis*), com tamanhos muito reduzidos, abaixo do tamanho recomendado pelo IBAMA, o que se torna um perigo, pois as duas espécies são valorizadas, sendo as mais apreciadas pelos consumidores regionais.

As tilápias do nilo (*Oreochromis nilótica*), são criadas na região em parceria com ribeirinhos em sistemas de viveiros imersos no rio São Francisco, ou em lagoas marginais. Segundo informações de engenheiros de pesca da UNEB e técnicos da CHESF, criou-se a variedade

vermelha, que possui mutação hormonal de forma que só vão para os tanques de piscicultura exemplares machos. Mas teme-se a introdução accidental de mais uma espécie exótica ao rio, aumentando assim, os impactos advindos dessas introduções.

Com os desequilíbrios proporcionados pelas barragens hidroelétricas, constatou-se a proliferação de piranhas (*Serrasalmus piraya*), que chega a causar estragos nas redes de pesca, e alguns acidentes em banhistas e pescadores. Essa reprodução é proporcionada pelo represamento de vários trechos do rio.

### 3.2.3.3 Malacofauna

A malacofauna é composta pelos moluscos que habitam os ecossistemas aquáticos da área em estudo. Os moluscos apresentam importância para o homem como recurso alimentar, e mesmo como vetores de enfermidades de veiculação hídrica. Em julho de 2001, durante a campanha de amostragem para avaliação da qualidade das águas na área do projeto, foram obtidas amostras da fauna de moluscos de diversos corpos hídricos na área do projeto. O **Quadro 3.61** apresenta os resultados do levantamento da malacofauna na área do projeto. A amostragem da malacofauna foi realizada em açudes, rios e riachos distribuídos na área do projeto, contemplando um total de seis estações de amostragem.

**QUADRO 3.61 – COMPOSIÇÃO DA MALACOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	LOCAL DE OCORRÊNCIA	HABITAT	VECTOR DE ENFERMIDADES
Melaniinae	<i>Melanoides tuberculata</i>	Riacho das Pedras, Açude em Sinibú, Rio Ipanema, Rio Moxotó, Açude em Delmiro Gouveia, Barragem Moxotó.	Lagos e rios	Sim <sup>(1)</sup>
Pilidae	<i>Pomacea lineata</i>	Rio Ipanema, Rio Moxotó e Barragem Moxotó.	Lagos e rios	Não
Bulimulidae	<i>Odontostomus panagruelinus</i>	Açude Delmiro Gouveia	Lagos	Não
Planorbidae	<i>Biomphalaria straminea</i>	Açude Delmiro Gouveia	Lagos	Sim <sup>(1)</sup>

(1) - Segundo BRITO-JÚNIOR e WATANABE, 2001.

Verificou-se que a espécie dominante na área do projeto é o molusco Gastrópodo *Melanoides tuberculata*. Estudos da malacofauna realizados em um açude da Paraíba (BRITO-JUNIOR e WATANABE, 2001) confirmam a dominância desta espécie de gastrópodo em um açude na Paraíba. Esta espécie se multiplica em grande quantidade, chegando a “forrar” o substrato de açudes. Esta situação foi constatada no açude em Sinibú, onde as conchas desse molusco chegaram a formar um extenso tapete. O gastrópodo *Melanoides tuberculata* é, segundo BRITO-JUNIOR e WATANABE, 2001 vetor da enfermidade conhecida como Paragonimíase. Segundo HERZWOLFF *et al.* (1999) a Paragonimíase é transmitida pelo Verme Trematóide *Paragonimus westermani*, que têm como hospedeiros intermediários os moluscos. Essa enfermidade atinge o sistema pulmonar.

Outra espécie de molusco que apresenta importância como vetor de enfermidade é o Planorbídeo *Biomphalaria straminea*, hospedeiro intermediário do verme *Schistosoma mansoni*, transmissor da esquistossomose. Este molusco foi capturado apenas no açude na sede municipal de Delmiro Gouveia. As outras espécies levantadas na amostragem da malacofauna foram *Pomacea lineata* (Pilidae) e *Odontostomus pantagruelinus* (Bulimulidae), que não apresentam importância como vetores e nem como alimento humano.



#### 3.2.3.4 Vetores de enfermidades de veiculação hídrica

A ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (2001) informa que apesar dos esforços feitos nas duas últimas décadas para melhorar os serviços de saneamento e abastecimento de água nas regiões mais pobres dos países em desenvolvimento, muita gente ainda não foi beneficiada. Hoje, cerca de 2,4 bilhões de pessoas em todo o mundo não vivem em condições aceitáveis de saneamento, enquanto 1,1 bilhão de pessoas não têm sequer acesso adequado a sistemas de abastecimento de água.

A qualidade da água, e em particular a qualidade microbiológica, tem uma grande influência sobre a saúde. Se não for adequada pode causar surtos de doenças e causar sérias epidemias. A água contaminada pode transmitir uma grande variedade de doenças infecciosas, de diversas maneiras:

- a) Diretamente pela água – Provocadas pela ingestão de água contaminada com urina e fezes, humanas ou animais, contendo bactérias e vírus patogênicos. Incluem cólera, febre tifóide, amebíase, leptospirose, giardíase, hepatite infecciosa e diarreias agudas;
- b) Causadas pela falta de higiene – Provocadas pela má higiene pessoal ou contato de água contaminada na pele ou nos olhos. Incluem escabiose, pediculose, tracoma, conjuntivite bacteriana, salmonelose, tricuriase, enterobiase, ancilostomíases, ascaridíase.
- c) Causadas por parasitas que vivem na água ou por insetos vetores com ciclo de vida na água – Incluem esquistossomose, dengue, malária, febre amarela, filarioses e ococercoses.

Na área do projeto, nas visitas feitas em dezembro de 2000, e em janeiro e julho de 2001, foram encontradas condições propícias à proliferação de enfermidades de veiculação hídrica, seja pela contaminação microbiológica de mananciais, seja pelo registro de moluscos vetores da Paragonimíase e Esquistossomose. Também é possível que a baixa vazão dos mananciais na região seja um fator de estímulo à proliferação dos mosquitos transmissores da dengue (*Aedes aegypti*). Nos levantamentos realizados, os vetores com presença confirmada na área em estudo foram os moluscos *Melanooides tuberculata* (vetor da Paragonimíase) e *Biomphalaria straminea* (vetor da Esquistossomose),

#### 3.2.4 Identificação de Ecossistemas Protegidos por Lei

De acordo com levantamento realizado junto ao Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IMA) em abril de 2001, a área de influência do Projeto do Sertão Alagoano não contém quaisquer unidades de conservação nas esferas Federal, Estadual e Municipal.

As áreas protegidas por lei e incluídas na área de influência do empreendimento compreendem as matas ciliares, definidas como áreas de preservação permanente pelo Código Florestal (lei 4.771 de 15/09/65). Esta lei considera que as áreas de preservação permanente são as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) “ao longo dos rios ou de qualquer curso de água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja de:
  - de 30 (trinta) metros para os cursos de água com menos de 10 (dez) metros de largura;



- de 50 (cinquenta) metros para os cursos de água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - de 100 (cem) metros para os cursos de água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
  - de 200 (duzentos) metros para os cursos de água que tenham de 200 (duzentos) a 500 (quinhentos) metros de largura;
  - de 500 (quinhentos) metros para os cursos de água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais e/ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou parte destas com declividades superiores à 45°, equivalente à 100% na linha de maior declive.
- f) Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação.”

A situação observada nas visitas realizadas ao campo pelas equipes para o levantamento de dados em dezembro de 2000 e janeiro de 2001 mostrou o extremo grau de degradação das matas ciliares em toda a extensão da área de influência do projeto. As observações constataram o não cumprimento das disposições estabelecidas no Código Florestal, o que leva ao comprometimento dos recursos hídricos na região.

A mesma legislação também define a área de reserva legal. Esta é a área localizada dentro de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade, e ao abrigo e proteção da flora e fauna nativas. Na área de influência do projeto, o Código Florestal define em seu Art. 16º, item III a proporção de 20% sobre a área total do imóvel, a ser adotada como área de reserva legal. Nas visitas realizadas, constatou-se que na maioria da área de influência do projeto, a reserva legal não é atualmente mantida.

### 3.2.5 Identificação de Espécies Raras e/ou Ameaçadas de Extinção

#### 3.2.5.1 Flora Terrestre

Para a definição da ocorrência de espécies da flora ameaçada de extinção foi consultada a Portaria 06/92 do IBAMA. Também foi feita uma pesquisa junto ao CRIA-BDT ([www.bdt.org.br](http://www.bdt.org.br), 2001) onde foram localizadas as espécies ameaçadas *Schinopsis brasiliensis* (Baraúna) e *Bauhinia smilacina* (Pata de vaca). Estas duas espécies são consideradas ameaçadas no Estado da Bahia, segundo o CRIA-BDT e foram detectadas no levantamento realizado na área de influência do projeto.

### 3.2.5.2 Fauna Terrestre

Para definir a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção foi consultada a Portaria nº 1.522 de 19/12/89. Foi constatada a ocorrência das seguintes espécies ameaçadas na área de influência do projeto:

- a) *Cayman latirostris* (réptil - jacaré-do-papo-amarelo);
- b) *Crypturellus noctivagus* (ave – zabelê);
- c) *Penelope jacucaca* (ave – jacu);
- d) *Synalaxis* sp. (ave – graveteiro);
- e) *Procnias averanus* (ave – araponga);
- f) *Leopardus tigrina* (mamífero – gato do mato);
- g) *Leopardus pardalis* (mamífero – jaguatirica).

### 3.2.6 Identificação das Espécies de Interesse Econômico

A seguir são indicadas as espécies de maior expressividade sócio-econômica levantadas para o presente estudo. Observamos que as diversas plantas frutíferas mais frequentes em zonas mais úmidas a exemplo do cajueiro, da mangueira entre outras, foram encontradas em propriedades onde se pratica a agricultura familiar.

As espécies exploradas por possuírem madeira que servem à carpintaria, marcenaria, carvoaria, construção de cercas, telhados, giraus, carros de boi, movelaria e caixotaria, e por fim lenha para cozer alimentos e para fornos e caldeiras, incluem:

- a) Aroeira – *Miracrodruon urundeuva*;
- b) Angicos – *Piptadenia* spp. e *Anadenanthera macrocarpa*;
- c) Baraúna – *Schinopsis brasiliensis*;
- d) Catingueira – *Caesalpynia pyramidalis*;
- e) Cedro – *Cedrela* sp.;
- f) Craibeira – *Tabebuia caraciba*;
- g) Folha larga – *Ruprechtia* sp.;
- h) Freijó – *Cordia trichotoma*;
- i) Imburana ou umburana de cheiro – *Torresia cearensis*;
- j) Jurema preta – *Mimosa hostilis*;
- k) Mulungu – *Eritrina velutina*;
- l) Pata de vaca ou miroró ou mororó – *Bauhinia **forficata***;
- m) Tamboril – *Enterolobium contortisiliquum*;
- n) Turco – *Parkinsonia aculeata*;
- o) Umburana de cambão – *Fraunhoferia leptophloeos*;

Algumas espécies apresentam interesse apícola, sendo utilizadas como insumos na produção de mel. Estas espécies incluem:

- a) Aroeira;
- b) Angicos;

- c) Catingueira;
- d) Imburana de cheiro;
- e) Juremas;
- f) Tamboril;
- g) Turco;
- h) Algarobeira – *Prosopis juliflora*;
- i) Algodoeiro – *Gossypium* spp.;
- j) Assa-peixe – *Vernonia* spp.;
- k) Cajueiro – *Anacardium occidentale*;
- l) Goiabeira – *Psidium guajava*;
- m) Mangueira – *Mangifera indica*;
- n) Urucum ou urucu – *Bixa orellana*.

Outras espécies apresentam interesse para a medicina popular e mesmo alopática, para a produção de chás, xaropes, compressas, ungüentos, tinturas e infusões para uso interno e externo. Estas incluem:

- a) Angicos;
- b) Aroeira;
- c) Assa – peixe;
- d) Cajueiro;
- e) Catingueira;
- f) Goiabeira;
- g) Imburana de cheiro;
- h) Juazeiro;
- i) Jurema;
- j) Pata – de – vaca;
- k) Pereiro – *Aspidosperma pirifolium*;
- l) Turco;
- m) Umburana de cambão.

As espécies nativas ou adaptadas que produzem frutos comestíveis pelo homem incluem:

- a) Algarobeira;
- b) Cajazeira;
- c) Cajueiro;
- d) Dendezeiro – *Elaeis guineensis*;
- e) Goiabeira;
- f) Jaqueira;
- g) Juazeiro;
- h) Ouricurizeiro – *Syagrus coronata*;
- i) Mandacaru – *Cereus jamacuru*;
- j) Mangueira;
- k) Pitombeira – *Talisia sculenta*;
- l) Umbuzeiro – *Spondias tuberosa*.

#### **4. QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**

##### **4.1 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DO PROJETO**

###### **4.1.1 Síntese do Diagnóstico: Listagem e Descrição de Fatores Ambientais**

A descrição da qualidade ambiental da área de influência do projeto se dá a partir da síntese dos conhecimentos específicos adquiridos sobre o ambiente em estudo. Essa síntese é gerada a partir de elementos-chave que descrevem indicadores fundamentais da dinâmica do ambiente, em seus respectivos compartimentos (meio físico, biótico e sócio-econômico). Estes elementos-chave componentes da realidade estudada recebem a denominação de “fatores ambientais”. Considera-se, deste modo, que o primeiro passo a ser considerado na avaliação da qualidade ambiental é a listagem e descrição dos fatores ambientais pertinentes à área em estudo.

###### **4.1.2 Estudo das Inter-relações entre os Fatores Ambientais: Dinâmica da Área em Estudo**

Feita a síntese da realidade da área em estudo a partir dos fatores ambientais, devem ser estabelecidas as diversas inter-relações existentes entre esses elementos-chave do ambiente estudado. Dessa forma é possível entender as inter-relações e complexidades inerentes ao ambiente em estudo, definindo assim as influências que podem ser geradas no sistema como um todo, a partir de mudanças pontuais nos fatores ambientais.

###### **4.1.3 Identificação de Vulnerabilidades e Restrições aos usos na Área em Estudo**

Tendo sintetizado a descrição do ambiente a partir dos fatores ambientais e definida as principais inter-relações existentes entre os mesmos (dinâmica), é possível identificar quais são as principais vulnerabilidades e restrições ambientais às quais está sujeita a área em estudo. Estas vulnerabilidades correspondem as limitações aplicáveis à utilização dos recursos naturais, de modo a evitar a degradação da área em estudo. As restrições ao uso são representadas pelos critérios legais de preservação de mananciais e proteção da cobertura vegetal.

O estudo da qualidade ambiental na área em estudo costuma ser apresentado na forma de um quadro resumo contendo os fatores ambientais e sua síntese, as diversas inter-relações entre os mesmos e a identificação das principais vulnerabilidades e restrições. Os resultados da aplicação dessa metodologia são apresentados a seguir.

## 4.2 LISTAGEM E DESCRIÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS

### 4.2.1 Meio Físico

#### 4.2.1.1 Clima

Na região em estudo, a precipitação média anual é da ordem de 750mm/ano, concentrando-se nos meses de março a agosto. Na região, os índices de umidade sofrem redução no sentido Leste – Oeste. Os ventos predominantes são de sudeste, com baixas velocidades. A evaporação aumenta no sentido Leste – Oeste. A região apresenta déficit hídrico na maior parte do ano, chegando a 900 mm/ano no extremo noroeste da área. Segundo a classificação climática de Koppen, a área em estudo apresenta um clima predominante do tipo *Bshi*, que corresponde ao clima semi-árido, com estação seca no verão e evapotranspiração potencial média anual superior à precipitação média anual, temperaturas sempre superiores aos 18°C e amplitude térmica mensal menor que 5°C.

#### 4.2.1.2 Geologia, Pedologia e Geomorfologia

A área do projeto compreende uma pequena parte da Zona da Mata, o Agreste e o Sertão. É constituída pelas unidades lito-estratigráficas pertencentes ao Complexo Precambriano do Nordeste do Brasil e por pequenas áreas de sedimentos constituintes da Bacia do Jatobá, presentes nas extremidades noroeste e sudeste da área do Projeto.

Do ponto de vista geotectônico, no Estado de Alagoas podem ser visualizadas duas das dez Províncias Estruturais reconhecidas no território brasileiro: A **Província Costeira e Margem Continental**, na qual se instalam as bacias sedimentares do Jatobá e Sergipe-Alagoas e a **Província Borborema**, que, por sua vez, inclui as unidades pré-cambrianas relacionadas ao Maciço Pernambuco-Alagoas e ao Sistema de Dobramentos Sergipano.

Quanto aos recursos minerais, em todo o Estado merecem menção especial os bens minerais não metálicos, destacando-se em primeiro plano os grandes depósitos de salgema, seguindo-se a estes, os depósitos de amianto antofilítico, argila e calcários (sedimentar e metamórfico). Os recursos minerais energéticos, petróleo e gás, também merecem lugar de destaque, enquanto que entre os metálicos, apenas o minério de ferro tem representatividade. Entretanto, estudos recentes efetuados pela DOCEGEO, revelaram boas perspectivas para a existência de jazimentos de minério de cobre.

A área do Projeto Sertão Alagoano recobre 13.230 km<sup>2</sup> do Estado de Alagoas, abrange cerca de 47% do Estado de Alagoas e está totalmente encravada na margem esquerda do rio São Francisco. Sob o ponto de vista geomorfológico (BRASIL, 1983), cerca de 80% dessa superfície situa-se em depressões interplanálticas e periféricas que são terrenos aplanados com declividades médias inferiores a 10°, embora sejam pontilhados de elevações residuais. As demais topografias são representadas por tabuleiros, patamares mamelonizados e baixos planaltos e, se encontram nas partes oriental e noroeste do mapa, perfazendo cerca de 15% de sua área. Estreitas faixas de planícies situadas ao longo do rio São Francisco e seus afluentes representam cerca de 5% da área. A esses aspectos topográficos e morfológicos se sobrepõem processos morfodinâmicos específicos, resultantes da interação entre os elementos climáticos, geológicos e antrópicos que determinam as categorias de relevo. As propriedades intrínsecas dos atributos de cada uma das categorias condicionam os tipos de combinações ambientais entre relevo, água, solo e vegetação.



Nelas, o gradiente do relevo orienta as variações de regimes hídricos e os tipos de escoamento e, conseqüentemente, as possibilidades de ocupação e de apropriação de áreas ou unidades geomorfológicas distintas.

A avaliação dos solos na área em estudo revelou a predominância de solos rasos, não-aptos para a irrigação na grande maioria das áreas avaliadas. Os tipos de solos predominantes na área em estudo foram Regossolos, Planossolos, Bruno não Cálcicos, Litólicos e Cambissolos. Dentre as áreas avaliadas aquelas consideradas como tendo aptidão para a irrigação, incluem; Arapiraca (onde já se desenvolve a prática de irrigação), Riacho Grande e Olho D'Aguinha. Estudos mais recentes, realizados pelo PROTECS para a CODEVASF, a nível de reconhecimento de alta intensidade, indicaram a existência de áreas com solos aptos para irrigação nas proximidades de Pariconha, Delmiro Gouveia, Inhapi, Ouro Branco, Dois Riachos, Cacimbinhas e Palmeira dos Índios. Deve-se fazer notar que as limitações impostas à prática de irrigação não impedem a utilização com pastagens e agricultura de sequeiro, com espécies devidamente adaptadas.

#### 4.2.1.3 Recursos hídricos e qualidade das águas

A região em estudo é composta por 4 bacias hidrográficas principais (bacias dos rios Moxotó, Capiá, Ipanema e Traipu), que se destacam por possuírem as maiores áreas de drenagem. Todas as bacias da área em estudo apresentam como característica básica a intermitência em seu regime de vazão, sendo que o período de vazão máxima corresponde ao período chuvoso da região, que se estende de março a agosto.

Com relação aos recursos hídricos subterrâneos, cerca de 91% da área em estudo se situa em uma área coberta por rochas cristalinas e aquíferos fissurais. Em geral, a avaliação dos dados de poços situados na área do projeto revelaram pouca disponibilidade hídrica (baixas vazões) e salinização das reservas de água subterrânea.

A avaliação da qualidade das águas feita durante o período seco (dezembro de 2000) revelou que as águas superficiais e subterrâneas em toda a área de influência apresentam concentrações elevadas de sais, evidenciadas através dos dados de condutividade e sólidos totais dissolvidos. Esta condição limita a possibilidade de utilização dos recursos hídricos na região e torna urgente a demanda por água com salinidades baixas, aceitáveis para o consumo, irrigação e outros usos. A avaliação da oxigenação das águas revelou desequilíbrios associados com o processo de eutrofização, particularmente nos trechos dos cursos hídricos situados à jusante de núcleos populacionais. Foram medidas super-saturações deste elemento, evidenciando o excesso de produção primária pelo fitoplâncton. Este fenômeno é um indicador indireto do aporte de esgotos domésticos e do comprometimento da utilização destes mananciais. As principais limitações à utilização de recursos hídricos na área do projeto decorrem não apenas da salinização (uma consequência indireta do déficit hídrico enfrentado na região) como também do despejo de esgotos domésticos advindos de cidades sem qualquer estrutura estabelecida para o condicionamento desses efluentes.

#### 4.2.2 Meio Biótico

##### 4.2.2.1 Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal da área do projeto é representada por uma flora característica de ambientes do bioma caatinga. Nas áreas elevadas e nas encostas é possível verificar a ocorrência de alguns remanescentes de floresta estacional, e mesmo brejos de altitude.

A estrutura da vegetação se encontra bastante comprometida, em função do regime de utilização e manejo do terreno, além das limitações impostas pelo clima. Assim, predomina a vegetação de porte arbustivo com baixas densidades de cobertura. Espécies de porte arbóreo são raras e espaçadas, tendendo a ocorrer em áreas íngremes e elevadas. As matas ciliares são praticamente inexistentes, em função da remoção dessa cobertura vegetal pelo homem. Em linhas gerais, a condição da conservação da vegetação na área de influência do projeto é ruim, sendo que a maioria do terreno apresenta vegetação considerada “em fase de recuperação”.

#### 4.2.2.2 Fauna Terrestre

A fauna terrestre da área de influência do projeto é tida como uma fauna pertencente ao bioma da caatinga, porém se encontra bastante descaracterizada. Os grupos dos mamíferos, répteis e aves encontram-se submetidos à pressão cinegética (caça) constante. A remoção da cobertura vegetal é outro fator que mantém a baixa diversidade da fauna, representando a remoção dos principais habitats para o abrigo, alimentação e reprodução da fauna terrestre. Além das pressões associadas à caça de animais, as limitações impostas pelo clima (baixos índices de precipitação na maior parte da região) contribuem para exercer uma pressão seletiva ainda maior sobre a fauna silvestre da região. Os animais beneficiados na região do projeto são aqueles adaptados à convivência com o homem, servindo como animais domésticos (gado, cães, gatos, galináceos, outros) ou como “pragas” (ratos, pardais, outros). Os principais abrigos da fauna na área em estudo são esparsos e encontram-se nos poucos remanescentes que apresentam cobertura vegetal mais preservada, nas encostas das serras.

#### 4.2.2.3 Ecossistemas Aquáticos

A fauna aquática da área do projeto se defronta com uma grande restrição, a saber, o regime hídrico irregular na maioria da região onde se desenvolverá o projeto. O regime intermitente de praticamente todos os rios faz com que os ambientes relevantes para a fauna aquática sejam os ambientes lênticos, como açudes, barragens, lagos e mesmo lagoas marginais de cursos hídricos. Isto ocorre porque estes ambientes apresentam maior persistência no período seco.

O tipo de flora aquática que habita a área de influência do empreendimento é dominado por macrófitas, por algas e pelo fitoplâncton. As macrófitas são importantes fontes de abrigo, alimentação e reprodução, principalmente para aves e peixes. As algas são boas oxigenadoras de ambientes aquáticos, porém representam um problema para os canais de adução de água e estações de bombeamento, que podem se obstruir com a sua proliferação em suas estruturas. O fitoplâncton foi observado como um problema nos trechos dos cursos hídricos que recebem influência de núcleos populacionais (esgotos e resíduos sólidos). A sua proliferação excessiva pode levar ao comprometimento nos níveis de oxigenação no período noturno, podendo comprometer a qualidade dos ecossistemas nos trechos afetados.

Os peixes que habitam a área do empreendimento apresentam um conjunto de espécies tolerantes de variações nas condições ambientais, sendo uma importante fonte de proteína para as populações da região. Nos levantamentos da malacofauna efetuados na região do projeto, verificou-se a presença de duas espécies que têm sido associadas com enfermidades, a saber, *Melanoides tuberculata* e *Biomphalaria straminea*, associadas, respectivamente, com a Paragonimíase e a Esquistossomose. Em termos gerais verificou-se que os ambientes aquáticos na área de influência do projeto favorecem não apenas a proliferação de moluscos transmissores de enfermidades, como também a proliferação de mosquitos transmissores da dengue (*Aedes*

*aegyptii*) e outros agentes patogênicos como o vibrião colérico (*Vibrio cholerae*) e outros microorganismos patogênicos (*Salmonella* sp., outros), em função do aporte de esgotos não tratados para os mananciais da região.

#### 4.2.2.4 Áreas de Preservação

Apesar da inexistência de unidades de conservação na área em estudo, verifica-se o não cumprimento das disposições estabelecidas no Código Florestal, quanto à preservação das matas ciliares e vegetação em encostas. Observou-se que as áreas de reserva legal, estabelecidas no mesmo código também não vêm sendo implantadas, resultando na exposição dos solos, favorecimento da erosão e do assoreamento de cursos hídricos.

As áreas de interesse para a conservação, existentes na área de influência do projeto, consistem nas manchas ainda preservadas existentes, ainda com baixos índices de influência antrópica. Estas manchas representam os abrigos remanescentes para a fauna silvestre da região e deveriam ser conservadas. As principais áreas a serem conservadas na região incluem:

- a) A região da Caatinga Arbórea Densa (Eds), situada ao longo do curso do rio São Francisco, compreendendo um total de 89.135 hectares;
- b) A região da Estepe Arbórea Aberta sem Palmeiras (Eas), situada em grandes manchas em áreas de topografia elevada, totalizando 87.465 hectares, nas regiões de Maravilha, Mata Grande, Água Branca, Senador Ruy Palmeira e Cacimbinhas;
- c) Contato Estepe Floresta Estacional Agricultura Culturas Cíclicas (Acc4), situada em zonas de topografia elevada, totalizando 123.317 hectares, nas regiões de Mata Grande, Taquarana, Limoeiro da Anadia, Belém e Tanque D'arca.
- d) Contato Estepe Floresta Estacional Vegetação Secundária com Palmeiras (Vsp4), com uma área de 35.540 hectares, com manchas em Água Branca e Santana do Ipanema.

#### 4.2.3 Meio Socioeconômico

##### 4.2.3.1 Demografia

Na área do projeto, a população dos municípios que compreendem a área de estudo está estimada em cerca de 902.941 habitantes. A maioria da população reside na zona rural, exceto nos municípios de maior porte, onde as taxas de urbanização são maiores. Observa-se uma redução nas taxas de crescimento da população nas últimas décadas, e a maior parte da mesma é composta por indivíduos jovens, de até 30 anos.

O grau de instrução da população é muito baixo, sendo que cerca de 53% da população ou são analfabetos ou sabem apenas assinar o nome. Apenas 7% da população apresentam nível de instrução compatível com níveis médio (6%) e superior (1%).

A instituição do casamento é forte na área em estudo, já que cerca de 86% da população é casada. A maioria da população (70%) depende da produção vegetal para o seu sustento. As atividades comercial e industrial são incipientes na região. A esmagadora maioria da população recebe até 1 salário mínimo mensal, denotando a extrema pobreza do povo na região.

#### 4.2.3.2 Uso e Ocupação do Solo

Ocorre uma diferenciação no padrão de uso e ocupação do solo na região do agreste e no sertão de Alagoas. Na região do agreste, mais da metade (56%) da área dos estabelecimentos agrícolas é utilizada nos cultivos temporários, sendo que apenas 5% da área disponível se encontra ocupada com lavouras permanentes, e 21% das áreas encontram-se ocupadas com pastagens. As matas naturais representam apenas cerca de 2% das áreas disponíveis.

No sertão de Alagoas a percentagem do terreno utilizada para o plantio de lavouras temporárias cai para 45%, as lavouras permanentes correspondem à 3% da área disponível, e as pastagens representam cerca de 28% do terreno na região. As florestas naturais correspondem a cerca de 5% do terreno disponível.

Considerando a área de projeto como um todo, 47% são ocupadas com lavouras temporárias, 7% são ocupadas com lavouras permanentes, 23% são ocupadas com pastagens e 23% correspondem à vegetação natural.

#### 4.2.3.3 Atividade Econômica

Na área do projeto a economia é dominada pela produção de origem agro-pastoril. As culturas temporárias, com ênfase para os cultivos de mandioca, feijão, milho e palma são as mais importantes economicamente. As culturas permanentes são pouco expressivas, sendo representadas pela fruticultura (manga e laranja, principalmente). A agricultura irrigada é incipiente, tomando a área em estudo como um todo, sendo que se encontra praticamente restrita a alguns municípios do agreste, como Arapiraca, Limoeiro da Anadia, Palmeira dos Índios e Taquarana. Os cultivos do milho e da palma são mais importantes na meso-região do sertão Alagoano.

A pecuária é dominada pela bovinocultura, porém os rebanhos ovino e caprino também se encontram bem representados. A produção de aves e ovos também é bastante relevante na região, sendo que se encontra concentrada nos municípios que compõem o agreste Alagoano. O mesmo ocorre com a produção de leite, que é produzida em abundância tanto na meso-região do agreste como no sertão alagoano.

#### 4.2.3.4 Infra-estrutura e Serviços

A infra-estrutura da região é deficitária em relação ao atendimento das demandas nas áreas de saúde, abastecimento de água, saneamento básico e rede elétrica. Ocorre uma diferenciação entre a meso-região do agreste, mais bem servida, e a meso-região do sertão alagoano. O abastecimento de água depende basicamente de barragens, poços e disponibilidade de cursos hídricos, sendo que alguns dos municípios contam com rede de distribuição. Observou-se em praticamente todos os municípios da região o despejo de esgotos a céu aberto e em grande quantidade (Arapiraca, Santana do Ipanema, Batalha, Jaramataia, São José da Tapera, e muitos outros municípios), indo parar em mananciais utilizados pela população para o abastecimento doméstico, a pesca e o banho.

Em relação à educação, observa-se um esforço dos municípios em prover e melhorar a estrutura de ensino. No entanto a rede disponível é deficitária em relação à demanda reprimida por educação. As instalações de saúde também são insuficientes para atender a demanda, o que contribui para os elevados índices de mortalidade infantil observados na área do projeto. Embora

não tenham sido verificados registros de enfermidades de veiculação hídrica, a população da área em estudo tem demandado o controle de organismos (insetos, outros) vetores de enfermidades, o que indica a percepção do problema pela população.

A malha viária existente interliga toda a região, porém a qualidade das estradas e acessos decresce expressivamente na direção Leste-Oeste, mostrando sérios problemas de comunicação. As comunicações têm como representante principal os correios, presentes em todos os municípios. As telecomunicações são incipientes em toda a região.

#### 4.3 ESTUDO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS

O estudo das diversas inter-relações entre os fatores ambientais identificados no diagnóstico ambiental da área do Projeto é apresentado no **Quadro 4.1**. Verifica-se a estreita interdependência entre diversos fatores ambientais na área em estudo. Disto resulta que qualquer modificação em um elemento-chave do ambiente na área em estudo resultará em múltiplos ajustes de diversos fatores ambientais para compensar a nova situação. A partir da análise da dinâmica dos fatores ambientais na área do projeto é possível identificar as principais vulnerabilidades e restrições à implementação de novos projetos na região.



QUADRO 4.1 - ESTUDO DE INTER-RELAÇÕES ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS DA ÁREA EM ESTUDO.

MEIO	FATORES AMBIENTAIS	MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO				MEIO SOCIOECONÔMICO			
		CLIMA	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	COBERTURA VEGETAL	FAUNA TERRESTRE	ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO	DEMOGRAFIA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ATIVIDADE ECONÔMICA	INFRA-ESTRUTURA
MEIO FÍSICO	Clima	-	O clima estabelece os processos de intemperismo, resultando na gênese dos solos.	O regime hídrico da região é regulado pelo clima (precipitação e evaporação).	O clima define o tipo de cobertura vegetal que se instala na região do projeto.	O clima influencia o tipo de fauna que habita a região direta e indiretamente.	Os ecossistemas aquáticos são fortemente influenciados pelo clima, principalmente em relação à renovação hídrica.	Na medida em que controla o tipo de cobertura vegetal da área, o clima também influencia as áreas de preservação.	A distribuição da população é em certa medida influenciada pelo clima, já que este define a disponibilidade de recursos hídricos, dentre outros fatores.	Considerando-se a estrutura produtiva da área de estudos, o clima é um fator primordial que influencia a distribuição do uso e ocupação do solo na área de influência do projeto.	A predominância de atividades agro-pecuárias na região do projeto gera uma forte interdependência entre o clima e a atividade econômica na região.	O dimensionamento da infra-estrutura de captação de água para abastecimento é função do déficit hídrico a ser atendido com recursos hídricos externos à área do projeto. Este déficit hídrico é função do clima.
	Geologia, geomorfologia e pedologia	-	-	Os recursos hídricos são fortemente influenciados pela geologia e pedologia quanto a composição química.	Existe uma forte inter-relação entre a pedologia e a geomorfologia e o tipo de cobertura vegetal da região.	A geomorfologia e pedologia influenciam indiretamente a fauna, na medida em que influenciam a composição da cobertura vegetal.	Como a composição hidroquímica é influenciada pela geologia e pedologia, também influencia a estruturação de ecossistemas aquáticos.	A geologia, geomorfologia e pedologia influenciam a cobertura vegetal, definindo, desse modo a ocorrência das áreas de preservação.	A disponibilidade de solos de boa qualidade influencia o sucesso das populações na área do projeto, e por conseguinte a demografia.	Na mesma medida em que influencia a demografia, a composição pedológica tende a influenciar a locação dos cultivos, assim como a sua extensão.	Dada a forte dependência da economia da região sobre a agricultura, é forte a dependência da atividade econômica em relação à pedologia.	A estabilidade do terreno é influenciada pela geologia, podendo limitar e/ou nortear a locação de infra-estrutura.
	Recursos hídricos	-	-	-	A disponibilidade de água de boa qualidade é um fator essencial para a sobrevivência da flora. As matas ciliares são essenciais para a preservação dos recursos hídricos e têm sido destruídas sistematicamente na região.	A disponibilidade de água é essencial para a sobrevivência da fauna.	Os recursos hídricos determinam a existência e estrutura dos ecossistemas aquáticos.	A manutenção de áreas de preservação depende do aporte regular de água.	A disponibilidade hídrica determina as condições de sobrevivência da população. A contaminação dos recursos hídricos limita a sobrevivência das comunidades.	A disponibilidade hídrica limita os tipos e a eficiência dos usos e a ocupação do terreno.	Sem o aporte regular de recursos hídricos de boa qualidade, a sobrevivência das atividades produtivas não é possível.	A disponibilidade de recursos hídricos afeta o dimensionamento de infra-estrutura de abastecimento, além do tipo de disposição de efluentes.
MEIO BIÓTICO	Cobertura vegetal	-	-	-	-	A cobertura vegetal representa o principal habitat da fauna terrestre.	A cobertura terrestre protege os ecossistemas aquáticos contra o seu assoreamento.	A cobertura vegetal é a razão de ser das áreas de preservação.	O crescimento populacional tem sido responsável pela depredação da cobertura vegetal natural ao longo dos anos.	A utilização do terreno pelo homem tem gerado a devastação da cobertura vegetal nativa em toda a região.	O tipo de atividade econômica na região (agricultura e pecuária) é responsável pela degradação da cobertura vegetal nativa.	A exposição dos solos, resultante da destruição da cobertura vegetal compromete os mananciais e gera necessidades adicionais de adução de recursos hídricos.
	Fauna terrestre	-	-	-	-	-	Alguns animais dependem da fauna aquática para a sua subsistência.	As áreas de preservação têm como um de seus objetivos, o abrigo e preservação da fauna silvestre.	O crescimento populacional aliado ao baixo nível de instrução e consciência ambiental tem levado ao aumento da pressão cinegética sobre a fauna.	A expansão dos cultivos e áreas de pastagens tem contribuído para aumentar a degradação de habitats disponíveis para a fauna silvestre.	A limitação de oportunidades e a pobreza que domina a região favorecem a adoção de práticas de caça ilegal para complementar a subsistência das populações.	-

QUADRO 4.1 – ESTUDO DE INTER-RELAÇÕES ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS DA ÁREA EM ESTUDO

Continuação

MEIO	FATORES AMBIENTAIS	MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO				MEIO SOCIOECONÔMICO			
		CLIMA	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	RECURSOS HÍDRICOS	COBERTURA VEGETAL	FAUNA TERRESTRE	ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO	DEMOGRAFIA	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ATIVIDADE ECONÔMICA	INFRA-ESTRUTURA
MEIO BIÓTICO (continuação)	Ecosistemas aquáticos	-	-	-	-	-	-	As áreas de preservação favorecem a preservação dos ecossistemas aquáticos, na medida em que ofereceriam proteção contra a sua degradação.	O crescimento populacional tem subsidiado a ocorrência de práticas extrativistas de subsistência, como a pesca em pequena escala.	Dadas as características áridas da região o padrão de ocupação do terreno se dá sempre próximo a mananciais naturais e artificiais. Daí resulta a contaminação de ecossistemas aquáticos.	Os ecossistemas aquáticos oferecem uma opção de subsistência na atualidade. O projeto poderia fornecer a opção da aquicultura dinamizando a atividade econômica da região.	A criação de barramentos implica na geração de novos ecossistemas aquáticos.
	Áreas de preservação	-	-	-	-	-	-	-	A demanda por espaço e terra tem favorecido a destruição dos últimos remanescentes florestais da região.	A remoção de matas ciliares e a ausência de reservas legais nas propriedades se constituem em violações do Código Florestal na região.	O tipo de atividade econômica na região do Sertão Alagoano demanda espaços crescentes. Esta demanda têm favorecido a destruição de áreas de preservação definidas em lei.	Na construção do projeto do Canal do Sertão será necessário levar em conta as áreas de preservação definidas no Código Florestal.
MEIO SOCIOECONÔMICO	Demografia	-	-	-	-	-	-	-	-	O crescimento demográfico vem se desacelerando, porém mesmo assim coloca uma necessidade de expansão nas áreas utilizadas para cultivos e pecuária.	A estabilização das taxas de crescimento, esperada para as próximas décadas deverá trazer oportunidades crescentes para a fixação do homem no campo, desde que sejam dadas oportunidades para que isto aconteça.	A região necessita urgentemente de melhorias estruturais nas áreas de saneamento, abastecimento de água e energia, telecomunicações, malha viária, saúde e educação.
	Uso e ocupação do solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A atividade econômica define o padrão de uso e ocupação do terreno.	O desenvolvimento das práticas de manejo e uso de recursos naturais na região depende do provimento de infra-estrutura moderna.
	Atividade econômica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O desenvolvimento da atividade econômica na região é intimamente dependente da provisão de infra-estrutura.

#### 4.4 IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES E RESTRIÇÕES

As fases precedentes da análise possibilitaram a síntese do ambiente na área de influência do futuro empreendimento, bem como a avaliação da dinâmica dos principais elementos-chave que compõem a região. A próxima etapa consiste na identificação das principais vulnerabilidades e restrições aos usos, considerando esse diagnóstico e logo após, traçar o quadro de qualidade ambiental da área em estudo.

##### 4.4.1 Meio físico

###### 4.4.1.1 Clima

O clima da região é um dos fatores geradores da vulnerabilidade natural da região em estudo. A irregularidade da precipitação e as elevadas taxas de evaporação geram elevados déficits hídricos que afetam toda uma série de fatores ambientais. Como fator ambiental, o clima é pouco suscetível a alterações locais, sendo mais vulnerável a fenômenos de maior alcance, como o aquecimento global, os fenômenos “El Niño” e “La Niña”, dentre outros.

###### 4.4.1.2 Geologia, Geomorfologia e Pedologia

A geologia é pouco vulnerável a alterações. Contudo a geomorfologia e pedologia são mais vulneráveis a modificações advindas principalmente do clima aliado ao uso e manejo do solo. A exposição dos solos que é relevante na área do projeto se constitui em uma das principais vulnerabilidades da área em estudo, pela sua interação com as intempéries, levando ao desenvolvimento de processos erosivos (resultando no empobrecimento dos solos, já depauperados) e ao assoreamento de mananciais.

###### 4.4.1.3 Recursos Hídricos

Na região em estudo os recursos hídricos são naturalmente escassos na maior parte do ano, constituindo-se em uma das principais restrições ao desenvolvimento das comunidades que habitam a região. Aliado ao problema do déficit hídrico (baixa disponibilidade), problemas qualitativos ocasionados pelo clima (salinização de recursos) e pelo despejo de esgotos domésticos, limitam as potencialidades de utilização dos mesmos na atualidade, na maioria da área em estudo.

##### 4.4.2 Meio biótico

###### 4.4.2.1 Cobertura Vegetal

O comprometimento da cobertura vegetal em toda a região em estudo aumenta a fragilidade dos solos, evita o sustento da fauna silvestre e favorece a evaporação das águas disponíveis. Às limitações naturais impostas pelo clima semi-árido, somam-se as intervenções predatórias regulares, impedindo a recuperação de áreas já degradadas e perpetuando o empobrecimento das comunidades da região.

#### 4.4.2.2 Fauna Terrestre

A pobreza da fauna terrestre na região em estudo abre espaço para o desenvolvimento descontrolado de pestes e pragas agrícolas. A biodiversidade associada ao bioma da caatinga encontra-se muito comprometida, reduzindo o equilíbrio ecológico da região e dificultando o controle natural de organismos nocivos ao homem, como insetos, vermes e parasitas, que em outra situação poderiam ter os seus números sob controle pelas populações da fauna silvestre.

#### 4.4.2.3 Ecossistemas Aquáticos

Os ecossistemas aquáticos relevantes na área em estudo estão praticamente circunscritos a corpos de água lênticos (águas paradas). Nestes a fauna e flora aquática são vulneráveis aos processos de contaminação com esgotos domésticos nas áreas situadas sobre a influência de núcleos urbanos, levando ao desenvolvimento de processos de eutrofização artificial, que resultam no empobrecimento ecológico dos locais afetados. O controle da contaminação é essencial para manter esses ecossistemas em condições de subsistência adequada, já que eles são importantes não apenas para as comunidades humanas, como para a própria fauna terrestre (principalmente aves).

#### 4.4.2.4 Áreas de Preservação

A julgar pelos levantamentos realizados na composição deste diagnóstico, as matas ciliares são praticamente inexistentes, assim como as áreas de reserva legal. A inexistência dessas áreas acaba subsidiando a completa degradação de nascentes, rios e açudes, favorecendo os processos de erosão, assoreamento e reduzindo a capacidade de retenção de água dos solos. É essencial que essas áreas passem a ser recuperadas e preservadas de modo a reduzir o nível de comprometimento dos recursos hídricos na região. A restrição à toda e qualquer ocupação nessas áreas deve ser implementada e fiscalizada o quanto antes.

### 4.4.3 Meio Socioeconômico

#### 4.4.3.1 Demografia

No que pese a estabilização das taxas de crescimento populacional, a região em estudo é considerada vulnerável a fluxos migratórios em direção aos grandes centros urbanos, face às dificuldades e falta de oportunidades de trabalho na região.

#### 4.4.3.2 Uso e Ocupação do Solo

O tecido da atividade produtiva na região se assenta sobre a produção agro-pecuária. Este tecido é intimamente dependente da disponibilidade hídrica, além de outros fatores. O atual padrão de utilização dos recursos naturais tem contribuído para o acirramento das dificuldades, já que face aos processos predatórios de remoção de vegetação e exposição de solos, a tendência natural é o rompimento das atividades produtivas, bastando para tanto que ocorra uma seca mais duradoura. É mister que a utilização dos recursos naturais na região em estudo ocorra com práticas mais sustentáveis, o que favoreceria em primeiro lugar as comunidades que dependem da terra para o seu sustento.

#### 4.4.3.3 Atividade Econômica

A atividade econômica repousa direta e indiretamente sobre a disponibilidade de recursos hídricos de qualidade aceitável. O comprometimento deste fornecimento por fenômenos climáticos (secas) levaria rapidamente ao esgarçamento do tecido social e possivelmente ao desenvolvimento de fluxos migratórios. Como está, a região é muito vulnerável a este tipo de evento.

#### 4.4.3.4 Infra-estrutura

As carências de infra-estrutura na região em estudo são imensas. Estas carências levam a vulnerabilidades em relação à saúde pública, destacando-se a mortalidade infantil (associada à ausência de infra-estrutura de saneamento básico e falta de redes de abastecimento de água). A atividade econômica também carece de suporte para subsidiar o aumento na produção agrícola, incluindo, além das carências com distribuição de água e saneamento básico, a carência de redes de distribuição de energia, comunicações e malha viária. Além disso, as carências observadas em relação à saúde e educação deixam as populações da região ainda mais vulneráveis, e sem possibilidade de influenciar o seu próprio futuro.

### 4.5 QUADRO SÍNTESE DE QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA EM ESTUDO

Apresenta-se a seguir o **Quadro 4.2**, que oferece a síntese da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.



QUADRO 4.2 - QUADRO SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO.

MEIO	FATORES AMBIENTAIS	SÍNTESE	INTER-RELAÇÕES	VULNERABILIDADES E RESTRIÇÕES
FÍSICO	Clima	Na região em estudo, a precipitação média anual é da ordem de 750mm/ano, concentrando-se nos meses de março a agosto. A temperatura média anual é sempre superior a 18°C, com amplitude de 5°C. Na região, os índices de umidade sofrem redução no sentido Leste – Oeste. Os ventos predominantes são de sudeste, com baixas velocidades. A evaporação aumenta no sentido Leste – Oeste. A região apresenta déficit hídrico na maior parte do ano, chegando a 900 mm/ano no extremo noroeste da área. Segundo a classificação climática de Koppen, a área em estudo apresenta um clima predominante do tipo Bshi, que corresponde ao clima semi-árido, com estação seca no verão e evapotranspiração potencial média anual superior à precipitação média anual, temperaturas sempre superiores aos 18°C e amplitude térmica mensal menor que 5°C.	Geomorfologia e pedologia; recursos hídricos, cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica e infra-estrutura.	O clima da região é um dos fatores geradores da vulnerabilidade natural da região em estudo. A irregularidade da precipitação e as elevadas taxas de evaporação geram elevados déficits hídricos que afetam toda uma série de fatores ambientais. Como fator ambiental, o clima é pouco suscetível a alterações locais, sendo mais vulnerável a fenômenos de maior alcance, como o aquecimento global, os fenômenos “El Niño” e “La Niña”, dentre outros.
	Geologia, geomorfologia e pedologia	A área do projeto é constituída pelas unidades lito-estratigráficas pertencentes ao Complexo Precambriano do Nordeste do Brasil e por pequenas áreas de sedimentos constituintes da Bacia do Jatobá. Quanto aos recursos minerais, em todo o Estado merecem menção especial os bens minerais não metálicos, destacando-se em primeiro plano os grandes depósitos de salgema, seguindo-se a estes, os depósitos de amianto antofilitico, argila e calcários. Os recursos minerais energéticos, petróleo e gás, também merecem lugar de destaque, enquanto que entre os metálicos, apenas o minério de ferro tem representatividade. Sob o ponto de vista geomorfológico, cerca de 80% dessa superfície situa-se em depressões interplanálticas e periféricas. As demais topografias são representadas por tabuleiros, patamares mamelonizados e baixos planaltos e se encontram nas partes oriental e noroeste do mapa, perfazendo cerca de 15% de sua área. Estreitas faixas de planícies situadas ao longo do rio São Francisco e seus afluentes representam cerca de 5% da área. A avaliação dos solos na região revelou a predominância de solos rasos, não aptos para a irrigação. Os tipos de solos predominantes foram Regossolos, Planossolos, Bruno não Cálcicos, Litólicos e Cambissolos.	Clima; recursos hídricos, cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica e infra-estrutura.	A geologia é pouco vulnerável a alterações. Contudo a geomorfologia e pedologia são mais vulneráveis a modificações advindas principalmente do clima aliado ao uso e manejo do solo. A exposição dos solos que é relevante na área do projeto se constitui em uma das principais vulnerabilidades da área em estudo, pela sua interação com as intempéries, levando ao desenvolvimento de processos erosivos (resultando no empobrecimento dos solos, já depauperados) e ao assoreamento de mananciais.
	Recursos hídricos	Das 16 bacias hidrográficas da região 7 são tidas como principais. As bacias dos rios Moxotó, Capiá, Ipanema e Traipu destacam-se por possuírem as maiores áreas de drenagens, já as bacias dos rios Perucaba, Coruripe e Paraíba se diferenciam das demais por estarem localizadas próximo a faixa litorânea do estado de Alagoas. Todas as bacias da área em estudo apresentam como característica básica a intermitência em seu regime de vazão, sendo que o período de vazão máxima corresponde ao período chuvoso da região, que se estende de março a agosto. Com relação aos recursos hídricos subterrâneos, cerca de 91% da área em estudo se situa em uma área coberta por rochas cristalinas e aquíferos fissurais. Em geral, a avaliação dos dados de poços situados na área do projeto revelaram pouca disponibilidade hídrica (baixas vazões) e salinização das reservas de água subterrânea. A avaliação da qualidade das águas feita durante o período seco (dezembro de 2000) revelou que as águas superficiais e subterrâneas em toda a área de influência apresentam concentrações elevadas de sais. A avaliação da oxigenação das águas revelou desequilíbrios associados com o processo de eutrofização. Este fenômeno é um indicador indireto do aporte de esgotos domésticos.	Clima; geomorfologia e pedologia; cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica e infra-estrutura.	Na região em estudo os recursos hídricos são naturalmente escassos na maior parte do ano, constituindo-se em uma das principais restrições ao desenvolvimento das comunidades que habitam a região. Aliado ao problema do déficit hídrico (baixa disponibilidade), problemas qualitativos ocasionados pelo clima (salinização de recursos) e pelo despejo de esgotos domésticos limitam as potencialidades de utilização dos mesmos na atualidade, na maioria da área em estudo.
BIÓTICO	Cobertura vegetal	A cobertura vegetal da área do projeto é representada por uma flora característica de ambientes do bioma caatinga. Nas áreas elevadas e nas encostas é possível verificar a ocorrência de alguns remanescentes de floresta estacional, e mesmo brejos de altitude. A estrutura da vegetação se encontra bastante comprometida, em função do regime de utilização e manejo do terreno, além das limitações impostas pelo clima. Assim, predomina a vegetação de porte arbustivo com baixas densidades de cobertura. Espécies de porte arbóreo são raras e espaçadas, tendendo a ocorrer em áreas íngremes e elevadas. As matas ciliares são praticamente inexistentes, em função da remoção dessa cobertura vegetal pelo homem. Em linhas gerais, a condição da conservação da vegetação na área de influência do projeto é ruim, sendo que a maioria do terreno apresenta vegetação considerada “em fase de recuperação”.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica e infra-estrutura.	O comprometimento da cobertura vegetal em toda a região em estudo aumenta a fragilidade dos solos, evita o sustento da fauna silvestre e favorece a evaporação das águas disponíveis. As limitações naturais impostas pelo clima semi-árido, somam-se as intervenções predatórias regulares, impedindo a recuperação de áreas já degradadas e perpetuando o empobrecimento das comunidades da região.
	Fauna terrestre	A fauna terrestre da área de influência do projeto é tida como uma fauna pertencente ao bioma da caatinga, porém se encontra bastante descaracterizada. Os grupos dos mamíferos, répteis e aves encontram-se submetidos à pressão cinegética (caça) constante. A remoção da cobertura vegetal é outro fator que mantém a baixa diversidade da fauna, representando a remoção dos principais habitats para o abrigo, alimentação e reprodução da fauna terrestre. Além das pressões associadas à caça de animais, as limitações impostas pelo clima (baixos índices de precipitação na maior parte da região) contribuem para exercer uma pressão seletiva ainda maior sobre a fauna silvestre da região. Os principais abrigos da fauna na área em estudo são esparsos e encontram-se nos poucos remanescentes que apresentam cobertura vegetal mais preservada, nas encostas das serras.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica.	A pobreza da fauna terrestre na região em estudo abre espaço para o desenvolvimento descontrolado de pestes e pragas agrícolas. A biodiversidade associada ao bioma da caatinga encontra-se muito comprometida, reduzindo o equilíbrio ecológico da região e dificultando o controle natural de organismos nocivos ao homem, como insetos, vermes e parasitas, que em outra situação poderiam ter os seus números sob controle pelas populações da fauna silvestre.
	Ecossistemas aquáticos	O regime intermitente de praticamente todos os rios faz com que os ambientes relevantes para a fauna aquática sejam os ambientes lênticos, como açudes, barragens, lagos e mesmo lagoas marginais de cursos hídricos. Isto ocorre porque estes ambientes apresentam maior persistência no período seco. O tipo de flora aquática que habita a área de influência do empreendimento é dominado por macrófitas, por algas e pelo fitoplâncton. As macrófitas são importantes fontes de abrigo, alimentação e reprodução, principalmente para aves e peixes. As algas são boas oxigenadoras de ambientes aquáticos, porém representam um problema canais de adução de água e estações de bombeamento que podem se obstruir com a sua proliferação em suas estruturas. O fitoplâncton foi observado como um problema nos trechos dos cursos hídricos que recebem influência de núcleos populacionais (esgotos e resíduos sólidos). Os peixes que habitam a área do empreendimento apresentam um conjunto de espécies tolerantes de variações nas condições ambientais.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; fauna terrestre; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica; infra-estrutura.	Os ecossistemas aquáticos relevantes na área em estudo estão praticamente circunscritos a corpos de água lênticos (águas paradas). Nestes a fauna e flora aquática são vulneráveis aos processos de contaminação com esgotos domésticos nas áreas situadas sobre a influência de núcleos urbanos, levando ao desenvolvimento de processos de eutrofização artificial, que resultam no empobrecimento ecológico dos locais afetados. O controle da contaminação é essencial para manter esses ecossistemas em condições de subsistência adequada, já que eles são importantes não apenas para as comunidades humanas, como para a própria fauna terrestre (principalmente aves).

QUADRO 4.2 – QUADRO SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO.

Continuação

MEIO	FATORES AMBIENTAIS	SÍNTESE	INTER-RELAÇÕES	VULNERABILIDADES E RESTRIÇÕES
BIÓTICO	Áreas de preservação	Apesar da inexistência de unidades de conservação na área em estudo, verifica-se o não cumprimento das disposições estabelecidas no Código Florestal, quanto à preservação das matas ciliares e vegetação em encostas. Observou-se que as áreas de reserva legal, estabelecidas no mesmo código também não vêm sendo implantadas, resultando na exposição dos solos, favorecimento da erosão e do assoreamento de cursos hídricos. No entanto, ainda existem remanescentes dos biomas caatinga arbórea e floresta estacional que mereceriam ser preservados. Estes remanescentes encontram-se principalmente em locais de difícil acesso como morros, serras e encostas.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; demografia; uso e ocupação; atividade econômica; infra-estrutura.	A julgar pelos levantamentos realizados na composição deste diagnóstico, as matas ciliares são praticamente inexistentes, assim como as áreas de reserva legal. A inexistência dessas áreas acaba subsidiando a completa degradação de nascentes, rios e açudes, favorecendo os processos de erosão, assoreamento e reduzindo a capacidade de retenção de água dos solos. É essencial que essas áreas passem a ser recuperadas e preservadas de modo a reduzir o nível de comprometimento dos recursos hídricos na região. A restrição à toda e qualquer ocupação nessas áreas deve ser implementada e fiscalizada o quanto antes.
SOCIOECONÔMICO	Demografia	A população dos municípios que compreendem a área de estudo está estimada em cerca de 925.945 habitantes. A maioria da população reside na zona rural, exceto nos municípios de maior porte, onde as taxas de urbanização são maiores. Observa-se uma redução nas taxas de crescimento da população nas últimas décadas, e a maior parte da mesma é composta por indivíduos jovens. O grau de instrução da população é muito baixo, sendo que cerca de 53% da população ou são analfabetos ou sabe apenas assinar o nome. A instituição do casamento é forte na área em estudo, já que cerca de 86% da população é casada. A maioria da população (70%) depende da produção vegetal para o seu sustento. A esmagadora maioria da população recebe até 1 salário mínimo mensal, denotando a extrema pobreza do povo na região.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; uso e ocupação; atividade econômica; infra-estrutura.	No que pese a estabilização das taxas de crescimento populacional, a região em estudo é considerada vulnerável a fluxos migratórios em direção aos grandes centros urbanos, face às dificuldades e falta de oportunidades de trabalho na região.
	Uso e ocupação do solo	Ocorre uma diferenciação no padrão de uso e ocupação do solo na região do agreste e no sertão de Alagoas. Na região do agreste mais da metade (56%) da área dos estabelecimentos agrícolas é utilizada nos cultivos temporários, sendo que apenas 5% da área disponível se encontra ocupada com lavouras permanentes, e 21% das áreas encontram-se ocupadas com pastagens. As matas naturais representam apenas cerca de 2% das áreas disponíveis. No sertão de Alagoas a percentagem do terreno utilizada para o plantio de lavouras temporárias cai para 45%, as lavouras permanentes correspondem à 3% da área disponível, e as pastagens representam cerca de 28% do terreno na região. As florestas naturais correspondem a cerca de 5% do terreno disponível. Considerando a área de projeto como um todo, 47% são ocupados com lavouras temporárias, 7% são ocupadas com lavouras permanentes, 23% são ocupados com pastagens e 23% correspondem à vegetação natural.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; atividade econômica; infra-estrutura.	O tecido da atividade produtiva na região se assenta sobre a produção agro-pecuária. Este tecido é intimamente dependente da disponibilidade hídrica, além de outros fatores. O atual padrão de utilização dos recursos naturais tem contribuído para o acirramento das dificuldades, já que face aos processos predatórios de remoção de vegetação e exposição de solos, a tendência natural é o rompimento das atividades produtivas, bastando para tanto que ocorra uma seca mais duradoura. É mister que a utilização dos recursos naturais na região em estudo ocorra com práticas mais sustentáveis, o que favoreceria em primeiro lugar as comunidades que dependem da terra para o seu sustento.
	Atividade econômica	Na área do projeto a economia é dominada pela produção de origem agro-pastoril. As culturas temporárias, com ênfase para os cultivos de mandioca, feijão, milho e palma são as mais importantes economicamente. As culturas permanentes são pouco expressivas, sendo representadas pela fruticultura (manga e laranja, principalmente). A agricultura irrigada é incipiente tomando a área em estudo como um todo, sendo que se encontra praticamente restrita a alguns municípios do agreste, como Arapiraca, Limoeiro da Anadia, Palmeira dos Índios e Taquarana. Os cultivos do milho e da palma são mais importantes na meso-região do sertão Alagoano. A pecuária é dominada pela bovinocultura, porém os rebanhos ovino e caprino também se encontram bem representados. A produção de aves e ovos também é bastante relevante na região, sendo que se encontra concentrada nos municípios que compõem o agreste Alagoano. O mesmo ocorre com a produção de leite, que é produzida em abundância tanto na mesorregião do agreste como no sertão alagoano.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; infra-estrutura.	A atividade econômica repousa direta e indiretamente sobre a disponibilidade de recursos hídricos de qualidade aceitável. O comprometimento deste fornecimento por fenômenos climáticos (secas) levaria rapidamente ao esgarçamento do tecido social e possivelmente ao desenvolvimento de fluxos migratórios. No estado em que se encontra, a região é muito vulnerável a este tipo de evento.
	Infra-estrutura	A infra-estrutura da região é deficitária em relação ao atendimento das demandas nas áreas de saúde, abastecimento de água, saneamento básico e rede elétrica. O abastecimento de água depende basicamente de barragens, poços e disponibilidade de cursos hídricos, sendo que alguns dos municípios contam com rede de distribuição. Observou-se em praticamente todos os municípios da região o despejo de esgotos a céu aberto e em grande quantidade, indo parar em mananciais utilizados pela população para o abastecimento doméstico, a pesca e o banho. Em relação à educação, observa-se um esforço dos municípios em prover e melhorar a estrutura de ensino. No entanto a rede disponível é deficitária em relação à demanda reprimida por educação. As instalações de saúde também são insuficientes para atender a demanda, o que contribui para os elevados índices de mortalidade infantil observados na área do projeto. Embora não tenham sido verificados registros de enfermidades de veiculação hídrica, a população da área em estudo tem demandado o controle de organismos vetores de enfermidades. A malha viária existente interliga toda a região, porém a qualidade das estradas e acessos decresce expressivamente na direção Leste-Oeste. As comunicações tem como representante principal os correios, presentes em todos os municípios.	Clima; geomorfologia e pedologia; recursos hídricos; cobertura vegetal; fauna terrestre; ecossistemas aquáticos; áreas de preservação; demografia; uso e ocupação; atividade econômica.	As carências de infra-estrutura na região em estudo são imensas. Estas carências levam a vulnerabilidades em relação à saúde pública, destacando-se a mortalidade infantil (associada à ausência de infra-estrutura de saneamento básico e falta de redes de abastecimento de água). A atividade econômica também carece de suporte para subsidiar o aumento na produção agrícola, incluindo, além das carências com distribuição de água e saneamento básico, a carência de redes de distribuição de energia, comunicações e malha viária. Além disso, as carências observadas em relação à saúde e educação deixam as populações da região ainda mais vulneráveis, e sem possibilidade de influenciar o seu próprio futuro.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**APHA/AWWA/WEF** *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19<sup>th</sup> Edition. Washington DC. 1995.

**CETESB** Guia de Coleta e preservação de amostras de Água. 1<sup>a</sup> Edição. Edmundo Garcia Agudo (*Et al.*). São Paulo. 1987.

**CETESB** Relatório da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo - 1997. São Paulo. 1998.

**ESTEVES, A. E.** Fundamentos de Limnologia, Rio de Janeiro. 1988.

**SEMAM/CONAMA/IBAMA** Resoluções Conama 1984 a 1991. 4<sup>a</sup> Edição Revista e Aumentada. Brasília. 1992.

**WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO)** Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 1: Recommendations. 2<sup>nd</sup> Edition. Geneva. 1993.

**BRASIL, DNPM. (1986)** - Mapa Geológico do Estado de Alagoas, Mapas e Cartas de Síntese. Recife.

**BRASIL, MME. (1983)** - Projeto RADAMBRASIL, Folhas SC, 24/25, Aracaju/Recife; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro.

**DA SILVA, J.M.R.; CAMPOS NETO, M.C. & A BRITO NEVES, B.B. (1995)** - Deformação e metamorfismo principais de uma parte da faixa Sul-Alagoana (Complexo Macureré), sistema de dobramentos Sergipano, Nordeste do Brasil, Revista SBG N° 25(4): 343-350. São Paulo.

**LEAL, J.M. (1970)** - Inventário Hidrogeológico do Nordeste, Folha 20, Aracaju NE. SUDENE. Recife.



## **ANEXOS**



**ANEXO I**

**DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO**



## ANEXO 1 - DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO

### ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

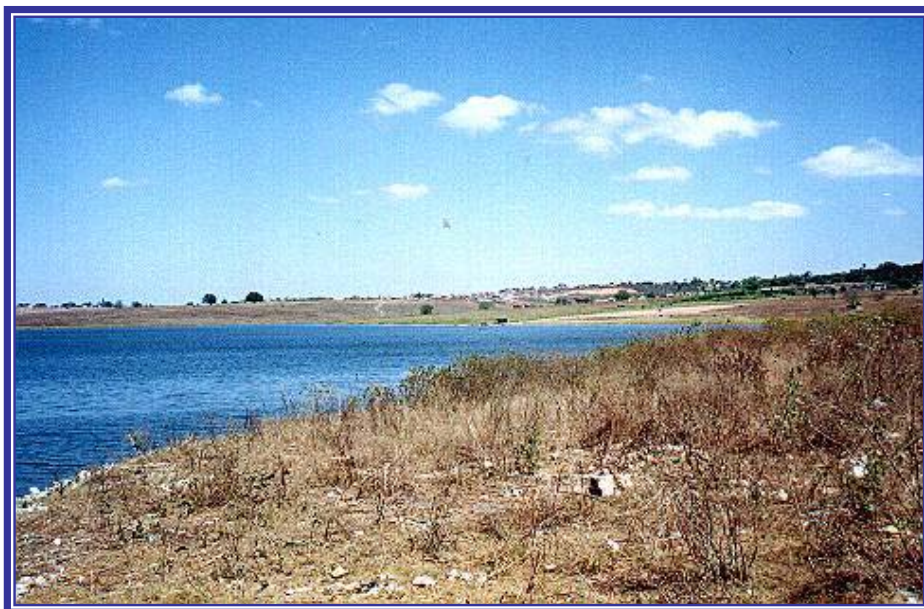


Foto 01 – Barragem em Arapiraca (AR01 A) mostrando o acúmulo de resíduos sólidos nas margens.



Foto 02 – Rio Paraíba, à montante de Quebrangulo (PB01 R).

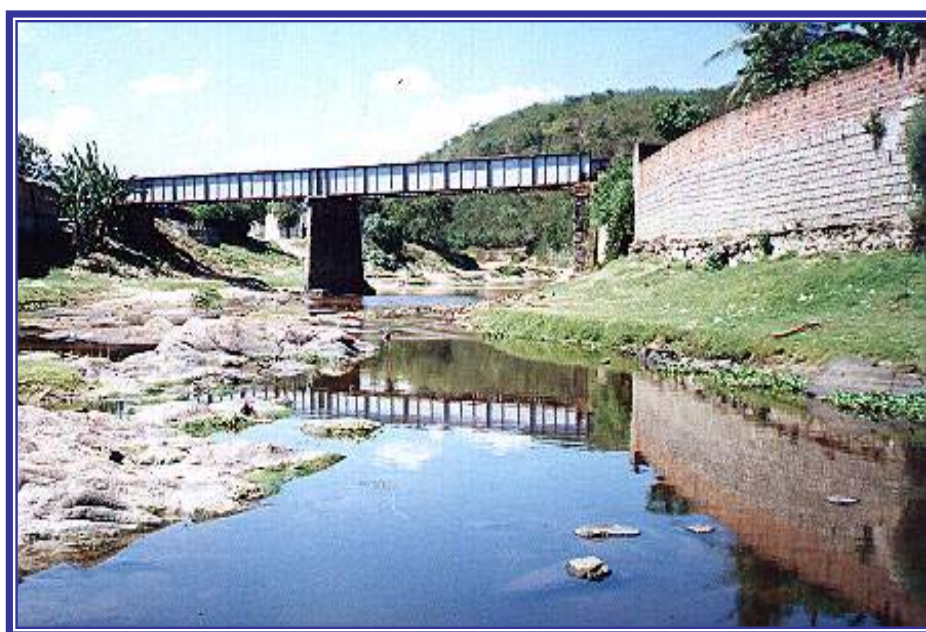


Foto 03 – Rio Paraíba, em Quebrangulo (PB02 R).

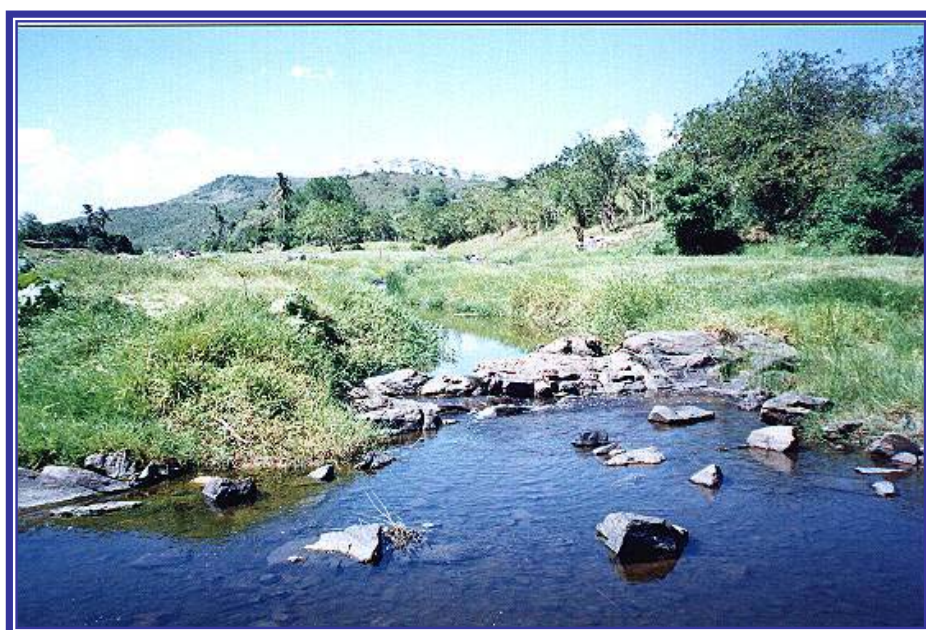


Foto 04 – Rio Paraíba, à jusante de Quebrangulo (PB03 R).





Foto 05 – Rio Coruripe (COR01 R) à jusante de Coruripe.



Foto 06 – Rio Coruripe (COR02 R) em Palmeira dos Índios.



Foto 07 – Açude Jangada em Igaci (COR03 A).

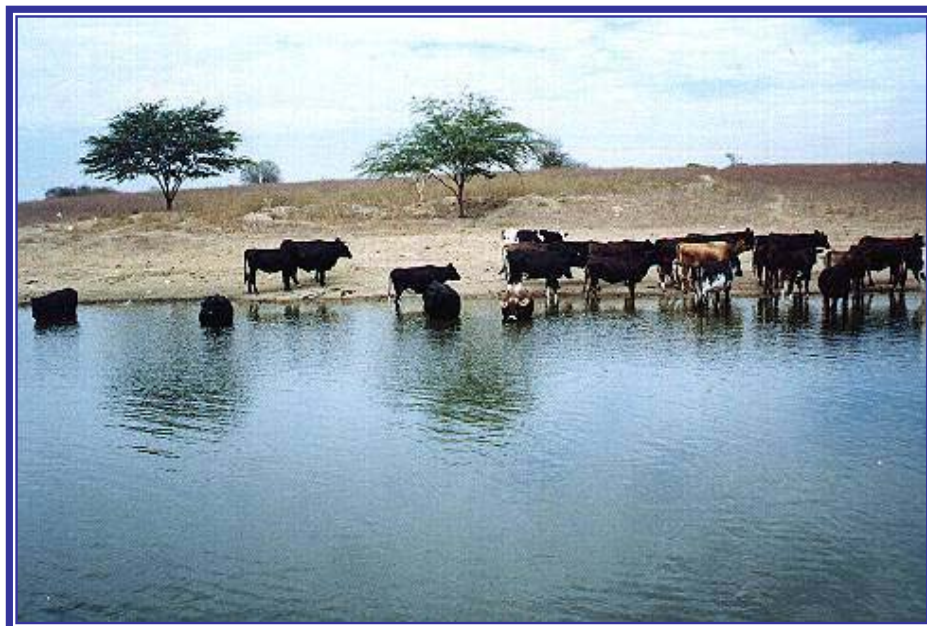


Foto 08 – Açude em Santa Cruz (IPA01 A), observando-se a presença de gado.





Foto 09 – Açude em Minador do Negrão (IPA02 A).

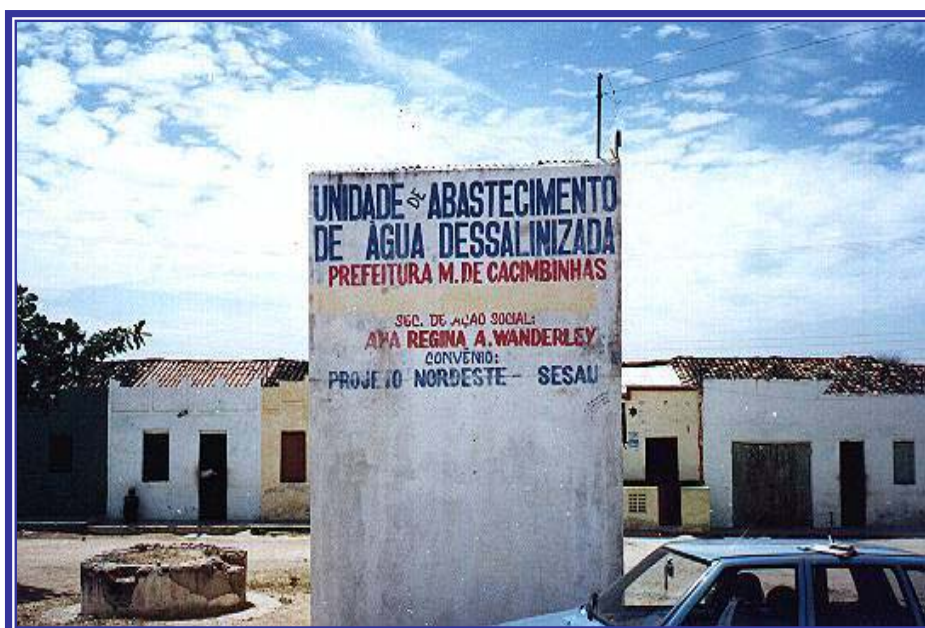


Foto 10 – Poço com unidade de dessalinização em Minador do Negrão (IPA03 P).



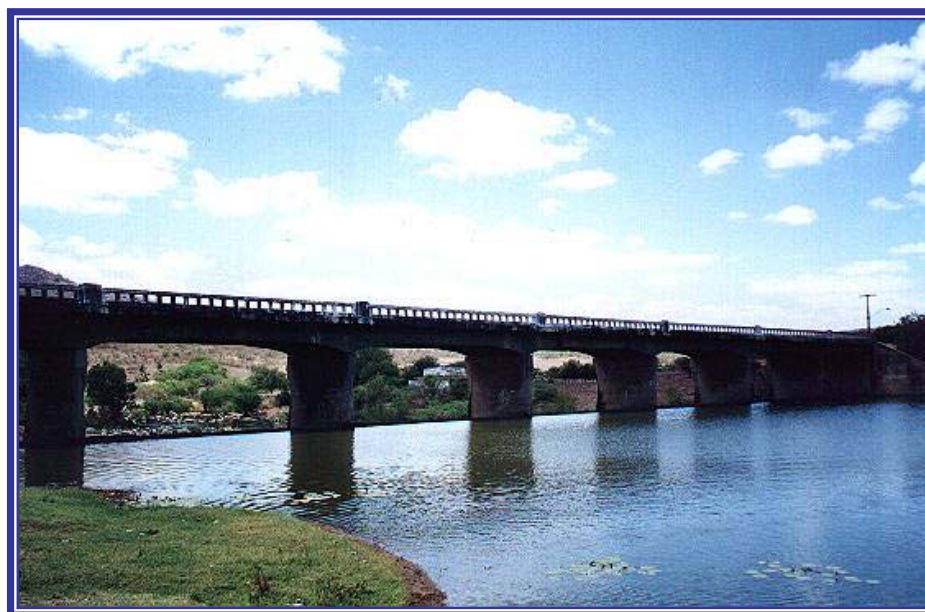


Foto11 – Rio Ipanema em Santana do Ipanema (IPA 03 R).

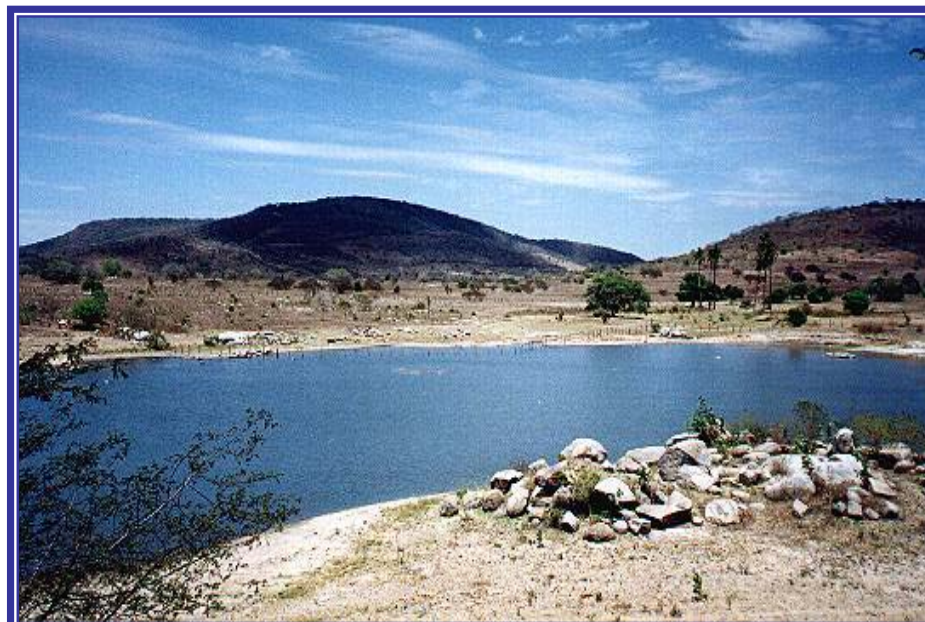


Foto 12 – Açude em Cacimbinhas (IPA04 A).

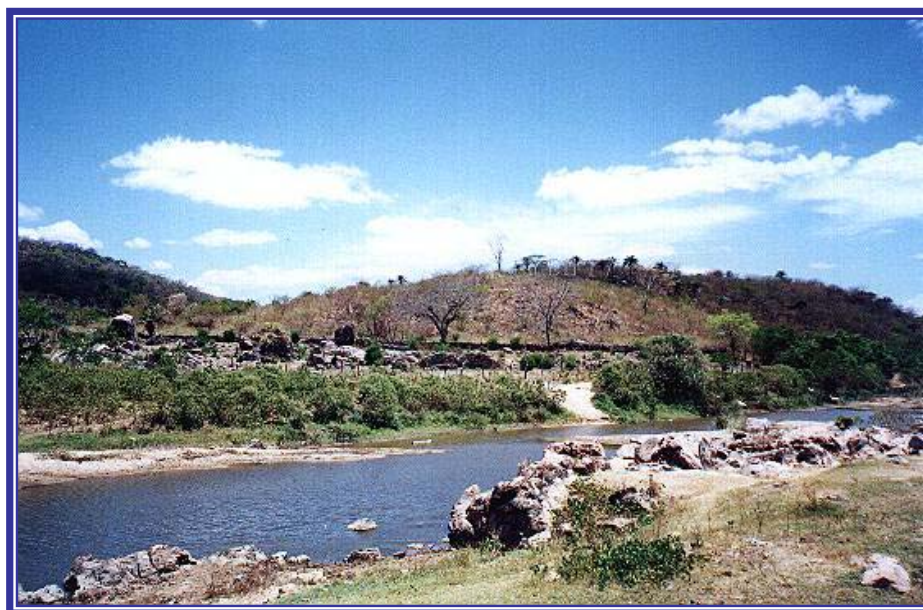


Foto 13 – Riacho do Sítio em Poço das Trincheiras (IPA 04 Rc).

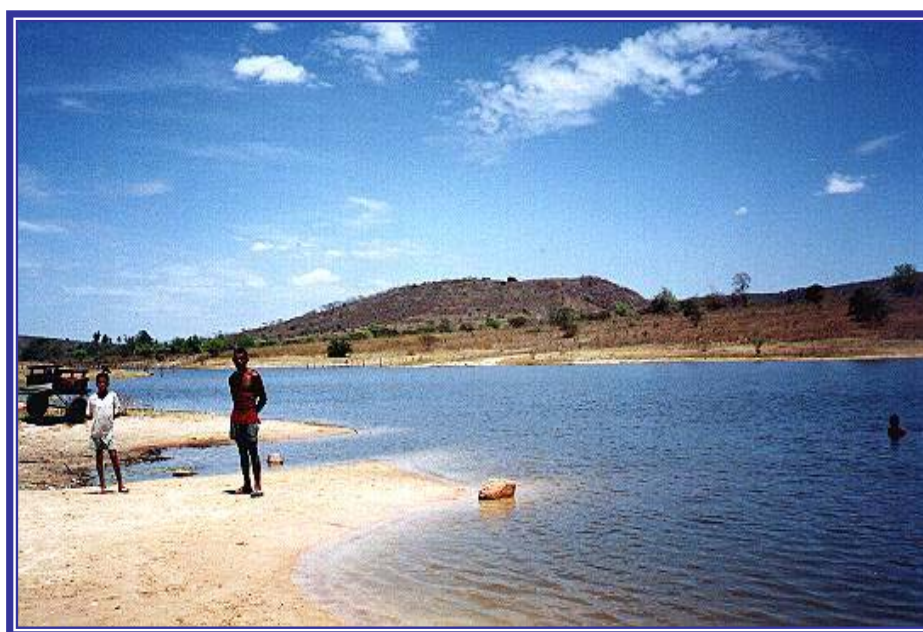


Foto 14 – Açude em Cacimbinhas (IPA 05 A), observando-se a atividade de banho.



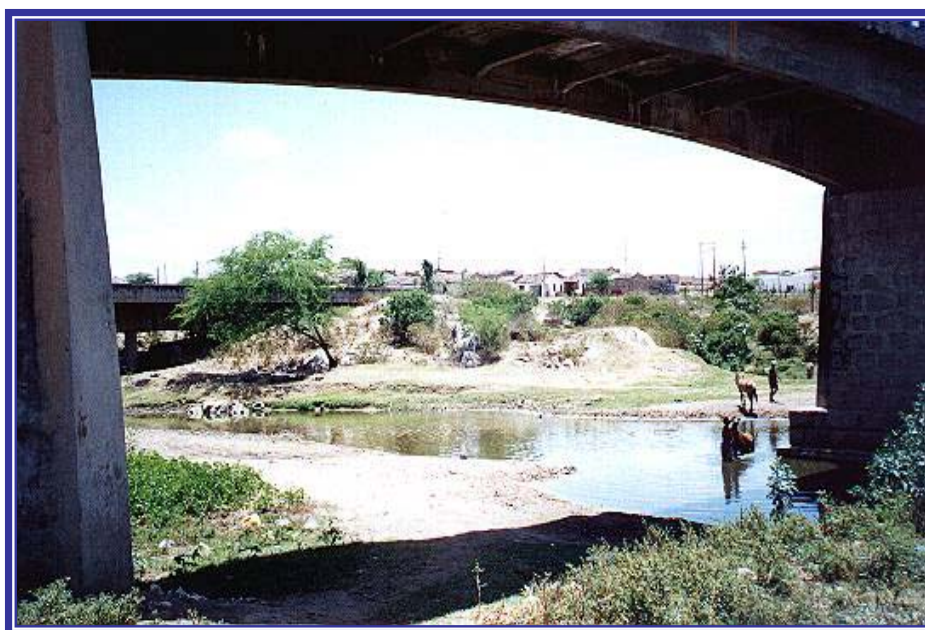


Foto 15 – Rio Dois Riachos no município de Dois Riachos (IPA07 R), notando-se a atividade de dessedentação de animais.



Foto 16 – Açude público em Santana do Ipanema (IPA08 R).

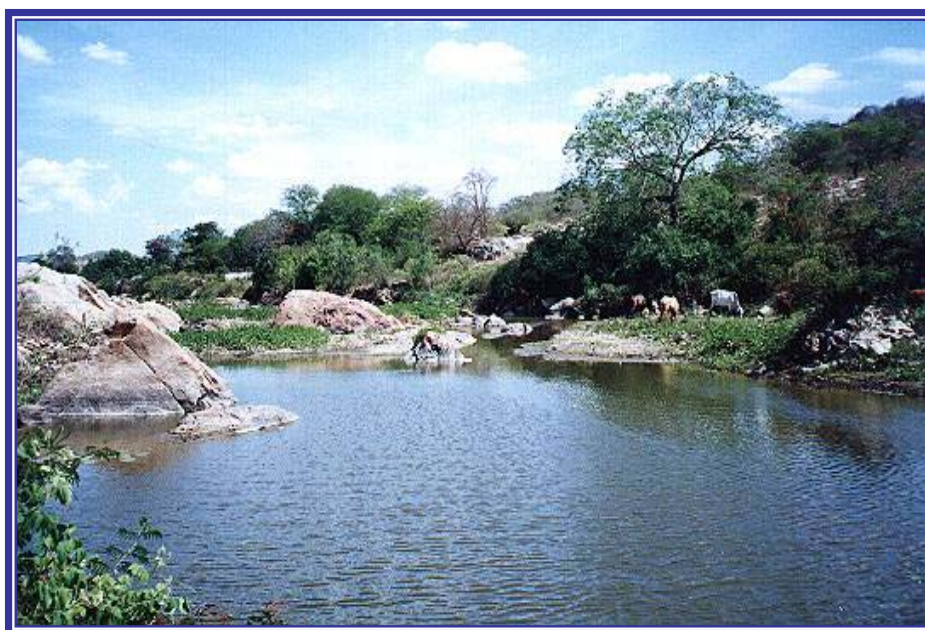


Foto17 – Rio Ipanema em Santana do Ipanema (IPA 09 R).



Foto 18 – Barragem do Moxotó em Valha me Deus (MOX 01 A).





Foto 19 – Rio Moxotó à montante de Volta (MOX 02 R).



Foto 20 – Rio Moxotó em Volta (MOX 03 R).



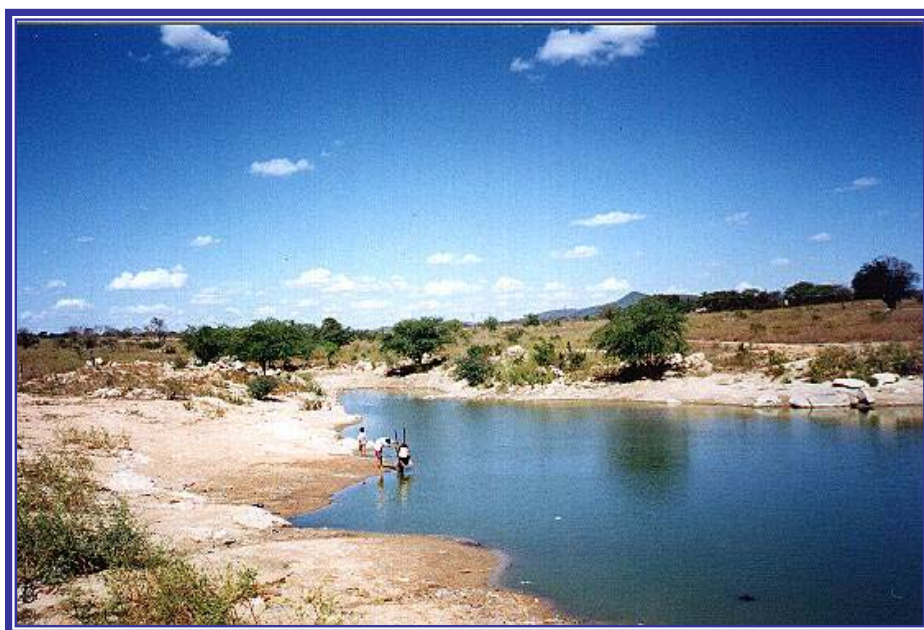


Foto 21 – Açude em Canapí (CAN 01 A), observando-se a coleta de água pela população local.



Foto 22 - Poço desativado em Canapí (CAN 02 P).



Foto 23 – Poço com bomba movida à energia eólica (cata-vento) no município de Dois Riachos (DR 01 P).



Foto 24 – Açude na Fazenda Piçarra utilizado para a dessedentação de gado (SIN 02 A).





Foto 25 – Açude tomado por macrófitas no município de Inhapi (INH 01 A).

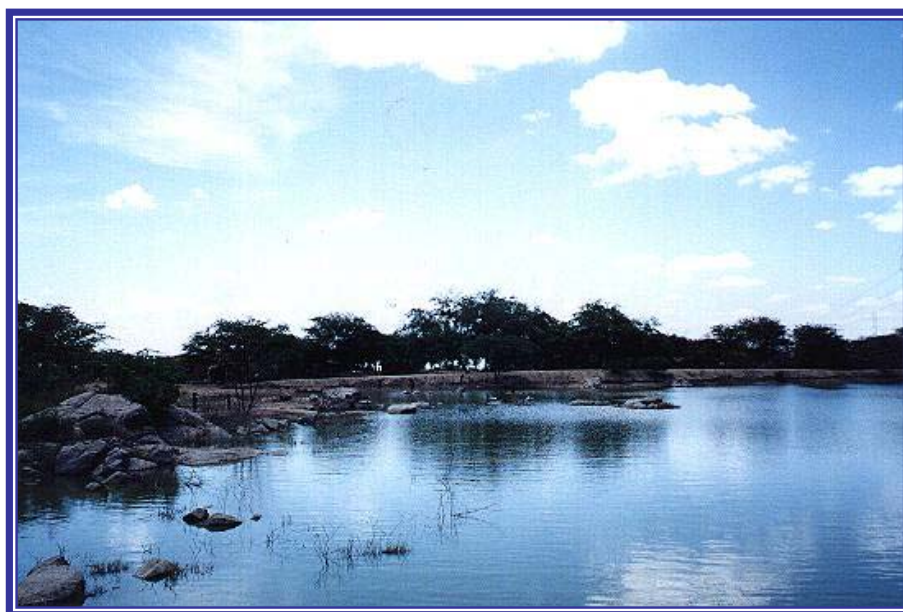


Foto 26 – Açude no município de Maravilha (MAR 01 A), utilizado para fins de banho pela população.



Foto 27 – Riacho Borrilho (PAF 01 Rc) mostrando a formação de poças no leito seco do seu curso.



Foto 28 – Açude do DNOCS em Sinibú (SIN 01 A).



## COLETA DE DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA



Foto 29 – Coleta de dados de oxigênio dissolvido no Rio Paraíba.

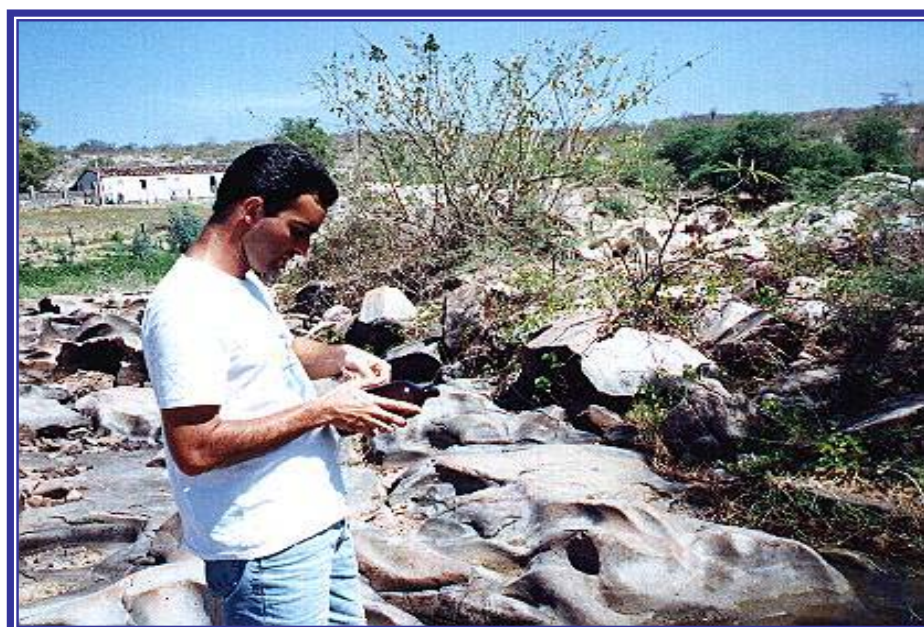


Foto 30 – Rotulando o frasco para a determinação de Turbidez em laboratório.

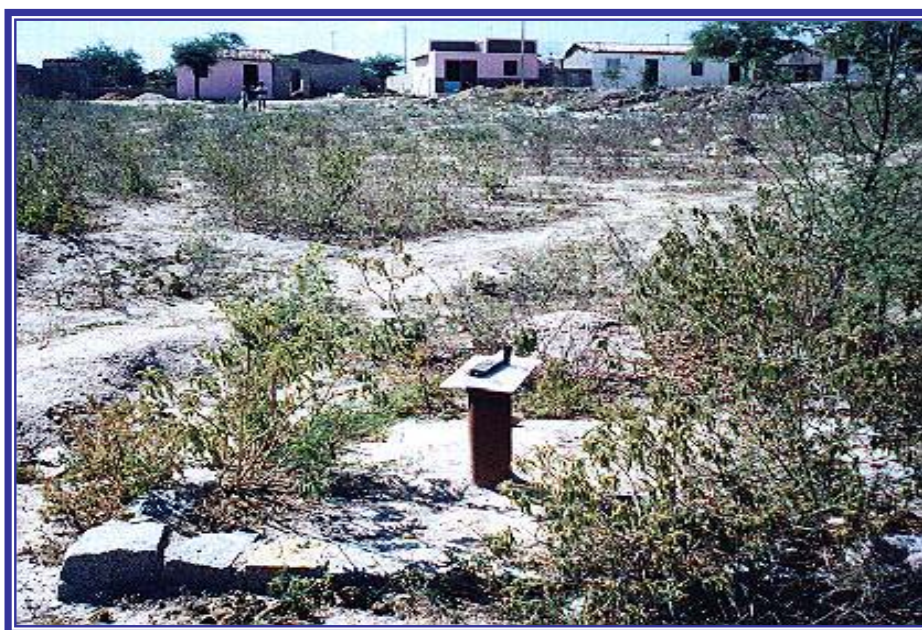


Foto 31 – Utilização do GPS Garmin 45 para o geo-referenciamento das estações de amostragem.



## IMPACTOS AMBIENTAIS OBSERVADOS NA VISITA



Foto 32 – Lixo acumulado na bacia de drenagem do açude em Arapiraca.

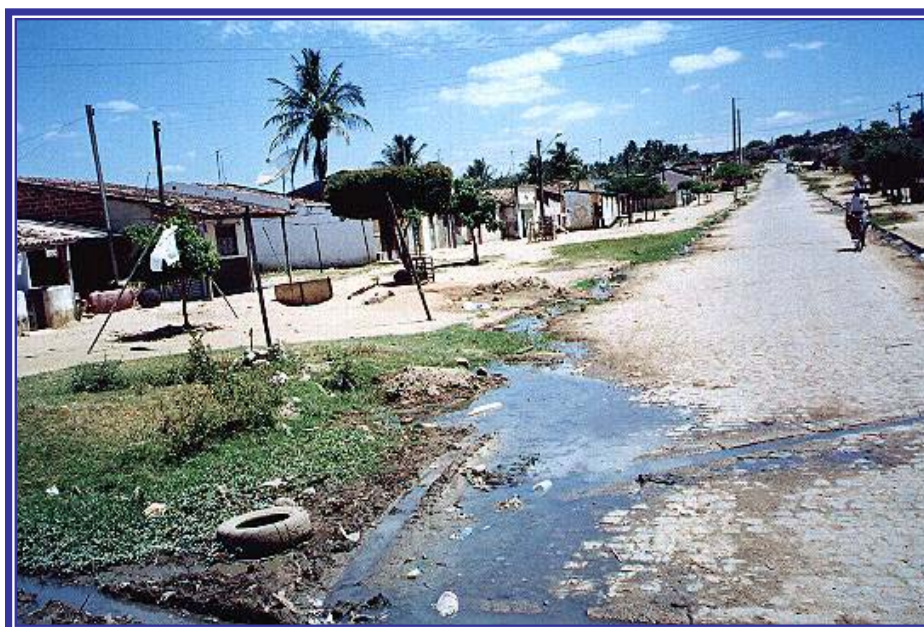


Foto 33 – Drenagem de esgotos domésticos para o açude em Arapiraca.





Foto 34 – Drenagem de esgotos domésticos para o rio Paraíba em Quebrangulo.



Foto 35 – Pluma de esgotos domésticos adentrando o rio Paraíba em Quebrangulo.





Foto 36 – Lixão à margem da estrada no município de Olho D'Água das Flores.



Foto 37 – Lixo acumulado sob ponte em Santana do Ipanema.



Foto 38 - Fábrica de tijolos no município de Maravilha, observando-se uma pilha de lenha utilizada para alimentar os fornos.



**ANEXO II**

**LAUDOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA**



**1ª CAMPANHA DE AMOSTRAGEM  
(DEZEMBRO/2000)**





## BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

### LAUDO DE ANÁLISES

**CLIENTE:** CONSÓRCIO HYDROS / TECNOSOLO.

**AMOSTRA:** POÇOS, AÇUDES, BARRAGENS E RIOS

**DATA DA COLETA:** 02/12/2000

**ANÁLISES SOLICITADAS:** TEMPERATURA, CONDUTIVIDADE, SALINIDADE, OXIGÊNIO DISSOLVIDOS

#### MEDIÇÕES REALIZADAS EM CAMPO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	Temperatura (°C)	Condutividade (µS/cm)	Salinidade (‰)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
<b>POÇOS</b>				
Poço dois Riachos	29,3	4.300	3,0	6,50
Poço Canapi	31,5	12.730	10,0	0,20
Poço Minador do Lúcio	31,8	1.107	2,0	6,83
Poço Cacimbinhas	30,3	491	3,0	6,35
Poço Cacimbinhas 1	30,5	8.430	6,0	4,22
Poço lagoa da Cruz	29,0	3.420	3,0	0,99
<b>AÇUDES E BARRAGENS</b>				
Açude Faz. Bela Vista	27,5	393	2,0	8,15
Açude Monteirópolis	30,2	2.620	2,5	7,45
Açude São José da Tapera	31,3	3.550	2,5	11,35
Açude Maravilha	29,5	1.468	1,5	9,00
Açude Canapi	33,7	4.540	3,0	14,30
Açude Pedrão	30,2	2.760	3,0	7,48
Açude Sinibu	33,0	17.520	11,0	11,40
Açude Faz. Piçarra	33,5	4.900	3,0	10,65
Açude Delmiro Golveia	34,5	1.249	3,0	8,10
Açude Santa Cruz	25,4	580	1,5	5,10
Açude Minador do Lúcio	29,5	8.720	6,0	11,40
Açude	29,0	6.530	5,0	8,10
Açude Cacimbinhas	31,3	2.390	3,0	7,35
Açude Santana e Ipanema	32,8	2.840	3,0	9,40
Açude Arapiraca	28,7	11.280	6,0	9,20
Açude Caribas	31,0	>20.000	37,0	8,18
Açude Jangada (Rio Coruripe 3)	31,5	4.500	4,0	12,30
Açude (Rio Coruripe 4)	33,3	10.700	6,0	10,30
Barragem Moxotó	28,5	72	0,0	7,88

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

Rua Guedes Cabral nº 184 – Salas 05/07

Rio Vermelho – Salvador – Bahia CEP: 41.950-620

Telefax: (071) 335 - 4993

e-mail: [bma@biomon.com.br](mailto:bma@biomon.com.br) [www.biomon.com.br](http://www.biomon.com.br)



## BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

RIOS				
Rio Ipanema	30,4	5.390	4,0	10,56
Rio Ipanema	28,9	2.070	1,5	10,95
Rio Dois Riachos	31,3	4.830	5,0	21,40
Rio Ipanema	34,2	1.540	2,0	17,80
Rio Rib. Do Capiá	28,3	4.500	3,0	12,25
Rio Jacaré	34,3	19.520	14,0	25,00
Rio Moxotó 1	30,3	3.640	2,0	5,35
Rio Moxotó 2	29,3	210	3,0	6,90
Rio Paraíba 1	28,2	1.140	0,5	7,21
Rio Paraíba 2	35,2	1.125	2,0	10,40
Rio Paraíba 3	34,0	1.182	2,0	9,90
Rio Cururipe 1	33,5	9.380	7,0	12,50
Rio Cururipe 2	28,5	2.440	3,0	3,12
RIACHOS				
Riacho do Sítio	30,7	2.940	1,5	6,57
Riacho Borrilho	33,3	>20.000	16,0	16,61
Riacho Bom Jesus	27,3	2.970	2,0	4,15
Riacho do Ucucu	26,1	>20.000	19,0	5,25
Riacho das Pedras	33,3	10.780	7,0	16,50
Riacho das Batatas	29,6	2.690	5,0	0,95

NOTA: OS RESULTADOS TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA AO MOMENTO DA AMOSTRAGEM.

PARÂMETRO	UNIDADE	MARCA	LDI*
Temperatura	°C	Termômetro Incoterm	0,5
Condutividade	µS/cm	Cundutivímetro Oakton TDS-10	0,1
Salinidade	(‰)	Salinômetro QUIMIS	0,1
Oxigênio dissolvido	mg/L	YSI MODEL 95	0,01

(\*) - LDI = Limite de detecção do instrumento.

*Pablo Cotsifis*

**PABLO ALEJANDRO COTSIFIS.**  
Diretor - BMA LTDA  
CRB/BA nº 19.743/5-D

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.  
Rua Guedes Cabral nº 184 - Salas 05/07  
Rio Vermelho - Salvador - Bahia CEP: 41.950-620  
Telefax: (071) 335 - 4993  
e-mail: [bma@biomon.com.br](mailto:bma@biomon.com.br) [www.biomon.com.br](http://www.biomon.com.br)

**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº12/1263/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio, Açude, Poço e Barragem

DATA DE COLETA: 02.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 04.12.2000

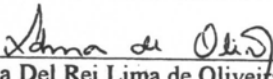
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000

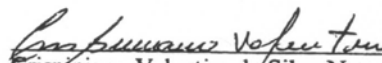
ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de Turbidez

<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u> ( NTU )
Rio Paraíba – PB 01 (Barragem Quebrangulo	1252/2000	4,6
Rio Paraíba – PB 02	1253/2000	5,0
Rio Paraíba – PB 03	1254/2000	3,8
Rio Coruripe – CO 1	1255/2000	24
Rio Coruripe – CO 2	1256/2000	6,7
Rio Coruripe – CO 3 ( Jangada )	1257/2000	13
Açude Arapiraca – AR 01	1258/2000	5,5
Poço Lagoa da Cruz – CR 01*	1259/2000	5,6
Barragem Craibas – CRA 01	1260/2000	3,6
Açude Drenagem do Rio Coruripe – COR 04	1261/2000	10

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 2130 B

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química  
CRQ 07100205 – 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico  
CRQ 07401007 – 7ª Região

**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº12/1264/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio, Açude e Poço

DATA DE COLETA: 05.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 07.12.2000

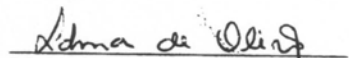
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000


ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de Turbidez

<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u> ( NTU )
Açude de Santa Cruz – IPA 01	1290/2000	29
Açude Minador do Lúcio – IPA 02	1291/2000	3,0
Poço Minador do Lúcio – IPA 03	1292/2000	0,50
Açude – IPA 04	1293/2000	10
Açude Cacimbinhas – IPA 05	1294/2000	21
Poço Cacimbinhas – IPA 06	1295/2000	0,50
Cacimbinhas antes do Dessalinizador – IPA 06 A	1296/2000	0,50
Rio Dois Riachos – IPA 07	1297/2000	90
Açude Público Santana do Ipanema – IPA 08	1298/2000	15
Rio Ipanema – IPA 09	1299/2000	36

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 2130 B

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química  
CRQ 07100205 – 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico  
CRQ 07401007 – 7ª Região



**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº12/1266/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio e Açude

DATA DE COLETA: 07.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 12.12.2000

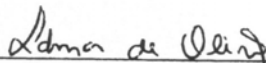
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000

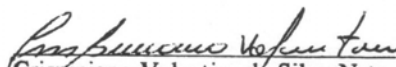
ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de Turbidez

<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u> (NTU)
Açude Valha-me Deus – MOX 01	1303/2000	0,85
Rio Volta 3 – MOX 03	1304/2000	2,1
Açude Sinibu – SIN 01	1305/2000	15
Açude Faz. Piçarra – SIN 02	1306/2000	25
Açude Delmiro Gouveia – GOV 01	1307/2000	14
Riacho das Batatas - INH 01	1308/2000	2,2
Rio Volta 2 – MOX 02	1309/2000	3,6

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 2130 B

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química  
CRQ 07100205 – 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico  
CRQ 07401007 – 7ª Região

**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº12/1268/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio e Açude

DATA DE COLETA: 08.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 12.12.2000

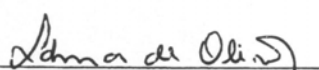
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000

ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de pH


<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u>
Riacho do Uruçú - VR 01	1310/2000	7,7
Açude Faz. Boa Vista - BV 01	1312/2000	7,6
Açude São José da Tapera - SJT 01	1314/2000	8,0
Açude Monteiro Poles - MON 01	1315/2000	8,8
Rio Ipanema - IPA 02	1316/2000	8,0
Riacho das Pedras - TRA 01	1317/2000	8,3
Açude Pedrão - PED 01	1318/2000	8,7

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 4500-H

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química

CRQ 07100205 - 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico

CRQ 07401007 - 7ª Região

LAUDO DE ANÁLISES

Nº12/1267/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio e Açude

DATA DE COLETA: 08.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 12.12.2000

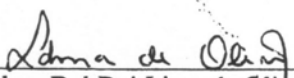
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000

ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de Turbidez

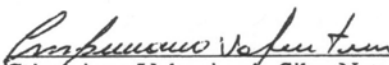
<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u> ( NTU )
Riacho do Uruçú - VR 01	1310/2000	9,7
Riacho Bom Jesus - BJ 01	1311/2000	27
Açude Faz. Boa Vista - BV 01	1312/2000	44
Rio Ribeira do Capiá - RC 01	1313/2000	27
Açude São José da Tapera - SJT 01	1314/2000	7,8
Açude Monteiro Poles - MON 01	1315/2000	6,6
Rio Ipanema - IPA 02	1316/2000	30
Riacho das Pedras - TRA 01	1317/2000	24
Açude Pedrão - PED 01	1318/2000	91

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 2130 B

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química

CRQ 07100205 - 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico

CRQ 07401007 - 7ª Região

**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº12/1270/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio , Poço e Açude

DATA DE COLETA: 09.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 12.12.2000

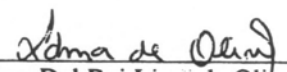
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000

ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de Turbidez

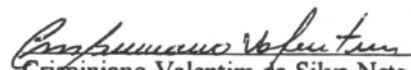
<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u> (NTU)
Poço Dois Riachos – DR 01P	1319/2000	4,7
Rio Ipanema – IPA 03	1320/2000	30
Riacho do Sítio – IPA 04	1321/2000	12
Açude Maravilha – MAR 01	1322/2000	60
Açude Canapi – CAN 01	1323/2000	50
Poço Canapi – CAN 02	1324/2000	4,8
Riacho Borrilho – PAF 01	1325/2000	15

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 2130 B

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química

CRQ 07100205 – 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico

CRQ 07401007 – 7ª Região



**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº12/1269/2000

CLIENTE: TECNOSOLO S/A

AMOSTRA: Águas de Rio , Poço e Açude

DATA DE COLETA: 09.12.2000

DATA DE RECEBIMENTO: 12.12.2000

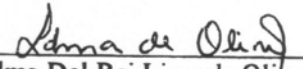
DATA DE EMISSÃO: 20.12.2000

ANÁLISE SOLICITADA: Determinação de pH

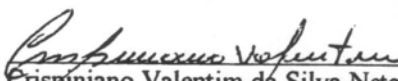
<u>AMOSTRAS</u>	<u>Nº REGISTRO</u>	<u>RESULTADOS</u>
Poço Dois Riachos – DR 01P	1319/2000	7,6
Rio Ipanema – IPA 03	1320/2000	8,0
Riacho do Sítio – IPA 04	1321/2000	7,5
Açude Maravilha – MAR 01	1322/2000	8,9
Açude Canapi – CAN 01	1323/2000	8,5
Poço Canapi – CAN 02	1324/2000	7,2
Riacho Borrilho – PAF 01	1325/2000	8,5

MÉTODO DE ANÁLISE: SMEWW 4500-H B

NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química

CRQ 07100205 – 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico

CRQ 07401007 – 7ª Região



**2ª CAMPANHA DE AMOSTRAGEM  
(JULHO/2001)**



## BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

### LAUDO DE ANÁLISES

CLIENTE: CONSÓRCIO HYDROS / TECNOSOLO.

AMOSTRA: POÇOS, AÇUDES, BARRAGENS E RIOS

DATA DA COLETA: 27/07/2001

ANÁLISES SOLICITADAS: TEMPERATURA, CONDUTIVIDADE, SALINIDADE, OXIGÊNIO DISSOLVIDOS

#### MEDIÇÕES REALIZADAS EM CAMPO

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	Temperatura (°C)	Condutividade (µS/cm)	Salinidade (‰)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
<b>POÇOS</b>				
Poço dois Riachos	31,0	3.420	1,0	-
Poço Minador do Lúcio	24,5	1.405	3,0	-
Poço lagoa da Cruz	-	6.960	4,0	-
<b>AÇUDES E BARRAGENS</b>				
Açude São José da Tapera	25,9	485	2,0	13,85
Açude Maravilha	24,0	1.406	0,0	6,62
Açude Canapi	28,0	2.720	0,0	19,74
Açude Pedrão	29,4	1.843	0,0	14,17
Açude Sinibu	30,0	>20.000	14,0	9,75
Açude Delmiro Golveia	26,7	1.600	0,5	8,21
Açude Santa Cruz	29,9	525	4,0	7,46
Açude Cacimbinhas	31,7	3.400	2,5	17,22
Açude Santana e Ipanema	29,5	5.050	4,0	10,85
Açude Arapiraca	25,9	11.410	5,0	4,59
Açude Caríbas	26,6	>20.000	30,0	3,82
Açude Jangada (Rio Coruripe 3)	26,7	2.690	2,0	10,45
Barragem Moxotó	25,8	80	0,0	8,80
<b>RIOS</b>				
Rio Ipanema	29,0	2.300	1,0	9,17
Rio Ipanema	28,1	1.715	0,0	11,65
Rio Dois Riachos	30,5	3.880	3,0	10,97
Rio Rib. Do Capiá	30,2	4.400	4,0	21,41
Rio Jacaré	28,3	2.200	1,5	5,50
Rio Moxotó 1	24,7	1.416	0,0	0,74
Rio Moxotó 2	25,1	350	0,0	1,34

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

Rua Guedes Cabral nº 184 – Salas 05/07

Rio Vermelho – Salvador – Bahia CEP: 41.950-620

Telefax: (071) 335 - 4993

e-mail: [bma@biomon.com.br](mailto:bma@biomon.com.br) [www.biomon.com.br](http://www.biomon.com.br)



## BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

Rio Paraíba 1	26,1	990	1,0	7,53
Rio Paraíba 2	25,6	991	1,0	7,43
Rio Cururipe 1	26,5	2.530	1,0	9,67
Rio Cururipe 2	27,1	2.610	4,0	1,95
<b>RIACHOS</b>				
Riacho do Sítio	27,6	1.766	0,0	8,75
Riacho das Pedras	29,4	6.210	2,0	9,79
Riacho das Batatas	24,4	2.270	0,0	6,54

**NOTA: OS RESULTADOS TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA AO MOMENTO DA AMOSTRAGEM.**

PARÂMETRO	UNIDADE	MARCA	LDI*
Temperatura	°C	Termômetro Incoterm	0,5
Condutividade	µS/cm	Cundutivímetro Oakton TDS-10	0,1
Salinidade	(‰)	Salinômetro QUIMIS	0,1
Oxigênio dissolvido	mg/L	YSI MODEL 95	0,01

(\*) - LDI = Limite de detecção do instrumento.

**PABLO ALEJANDRO COTSIFIS.**

**Diretor - BMA LTDA  
CRB/BA nº 19.743/5-D**

**BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.**  
Rua Guedes Cabral nº 184 - Salas 05/07  
Rio Vermelho - Salvador - Bahia CEP: 41.950-620  
Telefax: (071) 335 - 4993  
e-mail: [bma@biomon.com.br](mailto:bma@biomon.com.br) [www.biomon.com.br](http://www.biomon.com.br)



**SENAI****CETIND - CENTRO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL PEDRO RIBEIRO**

Av. Luís Tarquínio Pontes, 938 - Aracui - 42.700-000 - Lauro de Freitas-BA-Brasil

Home page: <http://www.cetind.fieb.org.br> e-mail: [lab@cetind.fieb.org.br](mailto:lab@cetind.fieb.org.br)

Fone: (071) 379-8281 Fax: (071) 379-8276 CGC: 03.795.071/0001-16

**RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº LABQGI 187/01-1**

<b>Empresa:</b>	CONSÓRCIO HYDROS TECNOSOLO	<b>Fax:</b>	71 480-9659
<b>Endereço:</b>	Av. Tancredo Neves, 274 - CEI salas 520/4	<b>e-mail</b>	hydrostecnosolo@svn.com.br
<b>Contato:</b>	Cláudio Arraes	<b>Tel.:</b>	71 450-1607
<b>Amostras:</b>	Sertão Alagoano - Águas		

		N. AMOSTRA CETIND			280701-862	280701-863	280701-864	280701-865
		N. AMOSTRA CLIENTE			CAN 01 A / Açude canapi	SIN 01 A / Açude Sinibu	GOV 01 A / Açude Delmiro Gouveia	MOX 01 A / Baragem Moxoto
		DATA DA COLETA			27/07/01	27/07/01	27/07/01	27/07/01
		DATA RECEB. AMOSTRA			28/07/01	28/07/01	28/07/01	28/07/01
PARÂMETRO	Unid.	Método	LDM	Data de Análise	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Clorofila a (*)	mg/m3	SMEWW 10200 H	--	31/07 a 04/08/01	86,32	70,56	6,02	1,11
Coliformes fecais ■	n°colônias /100mL	SMEWW 9222 A,B,D	--	28/07/01	5,5 X 10	1,1 X 10	4,2 X 10²	4,0 X 10²
Coliformes totais ■	n°colônias /100mL	SMEWW 9222 A,B,D	--	28/07/01	4,0 X 10²	1,5 X 10²	6,4 X 10²	4,4 X 10²
pH	--	SMEWW 4500 H+ B	--	28/07/01	10,40	8,26	8,44	7,82
Turbidez	NTU	SMEWW 2130 B	0,015	15/08/01	53,7	29,5	55,0	3,87
DBO	mg O/L	SMEWW 5210 A/B	5	15/08/01	57	23	23	17
Nitr. Amoniacal (KN)	mg N/L	SMEWW 4500- NH3	0,05	14/08/01	ND	ND	ND	ND
Fosfato Total■	mg P/L	SMEWW 4500-P	0,02	14/08/01	0,40	0,24	0,10	0,03J
Nitrogênio Nitrato	mg N/L	SMEWW 4500NO3-B Modificado	0,3	14/08/01	ND	ND	ND	ND
Nitrogênio Nitrito	mg N/L	SMEWW 4500NO2-E- modificado	0,01	14/08/01	ND	ND	ND	ND
Nitrogênio Total	mg N/L	SMEWW 4500 D Modificado	1	14/08/01	ND	ND	ND	ND

□ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.

Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.

O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.

Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

Nº RELATÓRIO: LABQGI 187/01-1

N. AMOSTRA CETIND					280701-866	280701-867	280701-868
N. AMOSTRA CLIENTE					MOX 02 R / Rio Moxotó 1	MOX 03 R / Rio Moxotó 2	INH 01 Rc / Riacho das Batatas
DATA DA COLETA					27/07/01	27/07/01	27/07/01
DATA RECEB. AMOSTRA					28/07/01	28/07/01	28/07/01
PARÂMETRO.	Unid.	Método	LDM	Data de Análise	Resultado	Resultado	Resultado
Clorofila a (*)	mg/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 H	--	31/07a04/08/01	20,17	6,96	2,22
Coliformes fecais □	nºcolônias/ 100mL	SMEWW 9222 A,B,D	--	28/07/01	2,0 X 10 <sup>4</sup>	7,0 X 10 <sup>3</sup>	1,5 X 10 <sup>3</sup>
Coliformes totais □	nºcolônias/ 100mL	SMEWW 9222 A,B,D	--	28/07/01	2,0 X 10 <sup>4</sup>	1,1 X 10 <sup>4</sup>	2,4 X 10 <sup>3</sup>
pH	--	SMEWW 4500 H+ B	--	28/07/01	7,29	7,56	7,84
Turbidez	NTU	SMEWW 2130 B	0,015	15/08/01	10,1	5,89	1,39
DBO	mg O/L	SMEWW 5210 A/B	5	15/08/01	46	45	59
Nitr. Amoniacal (KN)	mg N/L	SMEWW 4500-NH3	0,05	14/08/01	ND	ND	ND
Fosfato Total□	mg P/L	SMEWW 4500-P	0,02	14/08/01	0,16	0,35	0,50
Nitrogênio Nitrato	mg N/L	SMEWW 4500NO3- B Modificado	0,3	14/08/01	ND	ND	ND
Nitrogênio Nitrito	mg N/L	SMEWW 4500NO2- E-modificado	0,01	14/08/01	ND	ND	ND
Nitrogênio Total	mg N/L	SMEWW 4500 D Modificado	1	14/08/01	ND	ND	ND

Amostras MOX 01A / Barragem Moxotó e MOX 02 R / Rio Moxotó 1 vencidas p/ análise de colif. fecais e totais.


Os resultados referentes aos ensaios de coliformes fecais e totais podem não representar a realidade, pois as amostras foram entregue ao laboratório com prazo de validade vencida (24h após a coleta). Os ensaios foram realizados com autorização do cliente.


(\*)O ensaio de clorofila a foram realizados pela ESPAÇO AMBIENTAL , com autorização do cliente , o original encontra-se e disponível para consulta pelo cliente.

**LEGENDA:**

ND: Não Detectado (abaixo do LDM)	LDM: Limite de Detecção do Método	LQM: Limite de Quantificação do Método (4 X LDM)
J: Resultado estimado. Abaixo do LQM.		

Lauro de Freitas, 21 de Agosto de 2001

  
Antônio César M. Silva  
Químico  
CRQ 07100234  
Físico-Química

  
Zeide Lúcia Gusmão  
Bióloga  
CRB 19.062/5-D  
Microbiologia

  
Sérgio Luiz Souza Motta  
Eng. Químico  
CRQ 07301147  
Gerência

□ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.

Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND. O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.

Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

## RELATÓRIO PARCIAL DE ENSAIOS Nº LABQGI 187/01-2

<b>Empresa:</b>	CONSÓRCIO HYDROS TECNOSOLO	<b>Fax:</b>	71 480-9659
<b>Endereço:</b>	Av. Tancredo Neves, 274 - CEI salas 520/4	<b>e-mail</b>	hydrotecnosolo@svn.com.br
<b>Contato:</b>	Cláudio Arraes	<b>Tel.:</b>	71 450-1607
<b>Amostras:</b>	Sertão Alagoano - Águas		

		PARÂMETRO		Coliformes fecais $\square$	pH	Turbidez	Nitrogênio Nitrato	Clorofila a
		UNIDADE		n°colônias/ 100mL	—	NTU	mg N/L	mg/m3
		MÉTODO		SMEWW 9222 A,B,D	SMEWW 4500 H+ B	SMEWW 2130 B	SMEWW 4500NO3- B Modificado	SMEWW 10200 H
		LDM		—	—	0,015	0,3	—
		DATA ANÁLISE		29/07/01	29/07/01	15/08/01	14/08/01	31/07a05/08/01
Nº AMOSTRA CETIND	Nº AMOSTRA CLIENTE	DATA DA COLETA	DATA DE RECEB. AMOSTRA	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
290701-875	DR 01P - Poço Dois Riachos	28/07/01	29/07/01	1,3 X 10 <sup>2</sup>	7,10	10,8	ND	—
290701-876	IPA 03P - Poço Minador do Lúcio	28/07/01	29/07/01	1,8 X 10 <sup>2</sup>	8,14	2,01	ND	—
290701-877	MAV 01A - Açude Maravilha	28/07/01	29/07/01	2,8 X 10 <sup>4</sup>	9,21	70,2	ND	88,16
290701-878	IPA 01A - Açude Santa Cruz	28/07/01	29/07/01	9,3 X 10 <sup>3</sup>	7,53	34,8	ND	93,57
290701-879	IPA 05A - Açude Cacimbinhas	28/07/01	29/07/01	1,6 X 10 <sup>4</sup>	9,00	10,8	ND	56,12
290701-880	IPA 08A - Açude Santana do Ipanema	28/07/01	29/07/01	5,6 X 10 <sup>2</sup>	8,35	10,8	ND	32,18
290701-881	IPA 03R - Rio Ipanema	28/07/01	29/07/01	8,5 X 10 <sup>3</sup>	8,38	27,3	ND	49,81
290701-882	IPA 07R - Rio Dois Riachos	28/07/01	29/07/01	1,4 X 10 <sup>3</sup>	8,25	4,25	ND	14,32
290701-883	PB 01R - Rio Paraíba 1	28/07/01	29/07/01	9,0 X 10 <sup>3</sup>	7,97	14,6	ND	3,43
290701-884	PB 02R - Rio Paraíba 2	28/07/01	29/07/01	5,4 X 10 <sup>3</sup>	8,01	10,2	ND	21,13
290701-885	COR 02R - Rio Coruripe 2	28/07/01	29/07/01	5,4 X 10 <sup>3</sup>	7,55	6,62	ND	1,75
290701-886	IPA 04 Rc - Riacho do Sítio	28/07/01	29/07/01	1,6 X 10 <sup>4</sup>	8,26	7,06	ND	2,44

$\square$  = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.

Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.

O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.

Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

Nº RELATÓRIO: LABQGI 187/01-2

		PARÂMETRO		Coliformes totais $\alpha$	DBO	Nitr. Amoniacal (KN)	Fosfato Total $\alpha$	Nitrogênio Nitrito
		UNIDADE		nºcolônias/100mL	mg O/L	mg N/L	mg P/L	mg N/L
		MÉTODO		SMEWW 9222 A,B,D	SMEWW 5210 A/B	SMEWW 4500-NH3	SMEWW 4500-P	SMEWW 4500NO2-E-modificado
		LDM		—	5	0,05	0,02	0,01
		DATA ANÁLISE		29/07/01		14/08/01	14/08/01	14/08/01
Nº AMOSTRA CETIND	Nº AMOSTRA CLIENTE	DATA DA COLETA	DATA DE RECEB. AMOSTRA	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
290701-875	DR 01P - Poço Dois Riachos	28/07/01	29/07/01	—	—	—	—	—
290701-876	IPA 03P - Poço Minador do Lúcio	28/07/01	29/07/01	—	—	—	—	—
290701-877	MAV 01A - Açude Maravilha	28/07/01	29/07/01	$5,3 \times 10^4$	*	ND	1,60	ND
290701-878	IPA 01A - Açude Santa Cruz	28/07/01	29/07/01	$2,3 \times 10^4$	*	ND	0,15	ND
290701-879	IPA 05A - Açude Cacimbinhas	28/07/01	29/07/01	$2,7 \times 10^4$	*	ND	0,25	ND
290701-880	IPA 08A - Açude Santana do Ipanema	28/07/01	29/07/01	$1,2 \times 10^3$	*	ND	0,15	ND
290701-881	IPA 03R - Rio Ipanema	28/07/01	29/07/01	$1,7 \times 10^4$	*	ND	0,18	ND
290701-882	IPA 07R - Rio Dois Riachos	28/07/01	29/07/01	$2,6 \times 10^3$	*	ND	0,23	ND
290701-883	PB 01R - Rio Paraíba 1	28/07/01	29/07/01	$1,4 \times 10^4$	*	ND	0,22	ND
290701-884	PB 02R - Rio Paraíba 2	28/07/01	29/07/01	$1,0 \times 10^4$	*	ND	0,22	ND
290701-885	COR 02R - Rio Coruripe 2	28/07/01	29/07/01	$1,1 \times 10^4$	*	ND	0,36	ND
290701-886	IPA 04 Rc - Riacho do Sítio	28/07/01	29/07/01	$2,6 \times 10^4$	*	ND	0,28	ND

*Assinatura*

$\alpha$  = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.  
Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.  
O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.  
Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

*Assinatura*



Nº RELATÓRIO: LABQGI 187/01-2

		PARÂMETRO		Nitrogênio Total	Sólidos Totais
		UNIDADE		mg N/L	mg/L
		MÉTODO		SMEWW 4500 D Modificado	SMEWW 2540 B
		LDM		1	10
		DATA EXTRAÇÃO		--	--
		DATA ANÁLISE		14/08/01	15/08/01
Nº AMOSTRA CETIND	Nº AMOSTRA CLIENTE	DATA DA COLETA	DATA DE RECEB. AMOSTRA	Resultado	Resultado
290701-875	DR 01P - Poço Dois Riachos	28/07/01	29/07/01	--	--
290701-876	IPA 03P - Poço Minador do Lúcio	28/07/01	29/07/01	--	--
290701-877	MAV 01A - Açude Maravilha	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-878	IPA 01A - Açude Santa Cruz	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-879	IPA 05A - Açude Cacimbinhas	28/07/01	29/07/01	ND	1580
290701-880	IPA 08A - Açude Santana do Ipanema	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-881	IPA 03R - Rio Ipanema	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-882	IPA 07R - Rio Dois Riachos	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-883	PB 01R - Rio Paraíba 1	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-884	PB 02R - Rio Paraíba 2	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-885	COR 02R - Rio Coruripe 2	28/07/01	29/07/01	ND	--
290701-886	IPA 04 Rc - Riacho do Sítio	28/07/01	29/07/01	ND	--

**OBSERVAÇÕES:**


\*Resultados de DBO serão fornecidos posteriormente;


Os resultados referentes aos ensaios de coliformes fecais e totais podem não representar a realidade, pois a amostra MAV 01A - Açude Maravilha foi entregue ao laboratório com prazo de validade vencida (24h após a coleta). Os ensaios foram realizados com autorização do cliente.

**LEGENDA:**

ND: Não Detectado (abaixo do LDM)	LDM: Limite de Detecção do Método	LQM: Limite de Quantificação do Método (4 X LDM)
J: Resultado estimado. Abaixo do LQM.		

Lauro de Freitas, 21 de Agosto de 2001

  
 Antônio César M. Silva  
 Químico  
 CRQ 07100234  
 Físico-Química

  
 Zeide Lúcia Gusmão  
 Bióloga  
 CRB 19.062/5-D  
 Microbiologia

  
 Sérgio Luiz Souza Motta  
 Eng. Químico  
 CRQ 07301147  
 Gerência

□ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.  
 Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.  
 O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.  
 Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

# RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº LABQGI 187/01-3

<b>Empresa:</b>	CONSÓRCIO HYDROS TECNOSOLO	<b>Fax:</b>	71 480-9659
<b>Endereço:</b>	Av. Tancredo Neves, 274 - CEI salas 520/4	<b>e-mail</b>	hydrostecnoso@svn.com.br
<b>Contato:</b>	Cláudio Arraes	<b>Tel.:</b>	71 450-1607
<b>Amostras:</b>	Sertão Alagoano - Águas		

PARÂMETRO				Clorofila a *	Coliformes fecais $\alpha$	Coliformes totais $\alpha$	pH	Turbidez
UNIDADE				mg/m3	nºcolônias/100mL	nºcolônias/100mL	—	NTU
MÉTODO				SMEWW 10200 H	SMEWW 9222 A,B,D	SMEWW 9222 A,B,D	SMEWW 4500 H+ B	SMEWW 2130 B
LDM				—	—	—	—	0,015
DATA ANÁLISE				31/07a06/08/01	31/07/01	31/07/01	30/07/01	17/08/01
Nº AMOSTRA CETIND	Nº AMOSTRA CLIENTE	DATA DA COLETA	DATA DE RECEB. AMOSTRA	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
300701-921	SJT 01A - Açude São José da Tapera	29/07/01	30/07/01	92,14	1,2 X 10 <sup>3</sup>	1,4 X 10 <sup>3</sup>	9,81	117
300701-922	PED 01A - Açude Pedrão	29/07/01	30/07/01	55,36	3,1 X 10 <sup>4</sup>	3,9 X 10 <sup>4</sup>	9,67	62,5
300701-923	AR 01A - Açude Arapiraca	29/07/01	30/07/01	14,69	1,1 X 10 <sup>3</sup>	1,3 X 10 <sup>3</sup>	8,77	14,2
300701-924	CRA 01A - Açude Craibas	29/07/01	30/07/01	11,58	2,6 X 10 <sup>3</sup>	6,9 X 10 <sup>3</sup>	8,61	4,41
300701-925	IPA 02R - Rio Ipanema	29/07/01	30/07/01	16,56	2,8 X 10 <sup>3</sup>	9,4 X 10 <sup>3</sup>	8,71	10,1
300701-926	JAC 01R - Rio Jacaré	29/07/01	30/07/01	7,27	5,8 X 10 <sup>4</sup>	7,1 X 10 <sup>4</sup>	8,21	11,6
300701-927	TRA 01 R - Riacho das Pedras	29/07/01	30/07/01	24,07	2,4 X 10 <sup>4</sup>	3,4 X 10 <sup>4</sup>	7,99	24,2
300701-928	RC 01 R - Rio Capiá	29/07/01	30/07/01	90,53	9,5 X 10 <sup>2</sup>	2,6 X 10 <sup>3</sup>	9,52	7,94

\* ENSAIO REALIZADO NA ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA COM AUTORIZAÇÃO DO CLIENTE, O ORIGINAL ENCONTRA-SE ARQUIVADO E DISPONIVEL PARA CONSULTA PELO CLIENTE.

○ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.  
 Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.  
 O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.

Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

*[Assinatura]*

*[Assinatura]*

		PARÂMETRO		DBO	Nitr. Amoniacal (KN)	Fosfato Total <sup>a</sup>	Nitrogênio Nitrato	Nitrogênio Nitrito
		UNIDADE		mg O/L	mg N/L	mg P/L	mg N/L	mg N/L
		MÉTODO		SMEWW 5210 A/B	SMEWW 4500-NH3	SMEWW 4500-P	SMEWW 4500NO3- B Modificado	SMEWW 4500NO2- E- modificado
		LDM		5	0,05	0,02	0,3	0,01
		DATA ANÁLISE		10/08/01	14/08/01	14/08/01	14/08/01	14/08/01
Nº AMOSTRA CETIND	Nº AMOSTRA CLIENTE	DATA DA COLETA	DATA DE RECEB. AMOSTRA	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
300701-921	SJT 01A - Açude São José da Tapera	29/07/01	30/07/01	47	ND	0,78	ND	ND
300701-922	PED 01A - Açude Pedrão	29/07/01	30/07/01	47	ND	0,63	ND	ND
300701-923	AR 01A - Açude Arapiraca	29/07/01	30/07/01	51	ND	0,24	ND	ND
300701-924	CRA 01A - Açude Craibas	29/07/01	30/07/01	39	ND	0,13	ND	ND
300701-925	IPA 02R - Rio Ipanema	29/07/01	30/07/01	46	ND	0,37	ND	ND
300701-926	JAC 01R - Rio Jacaré	29/07/01	30/07/01	37	ND	0,64	ND	ND
300701-927	TRA 01 Rc - Riacho das Pedras	29/07/01	30/07/01	25	ND	0,59	ND	ND
300701-928	RC 01 R - Rio Capiá	29/07/01	30/07/01	25	ND	0,32	ND	ND



o = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.  
Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.  
O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.  
Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



**Nº RELATÓRIO: LABQGI 187/01-3**


		PARÂMETRO		Nitrogênio Total
		UNIDADE		mg N/L
		MÉTODO		SMEWW 4500 D Modificado
		LDM		1
		DATA ANÁLISE		14/08/01
Nº AMOSTRA CETIND	Nº AMOSTRA CLIENTE	DATA DA COLETA	DATA DE RECEB. AMOSTRA	Resultado
300701-921	SJT 01A - Açude São José da Tapera	29/07/01	30/07/01	ND
300701-922	PED 01A - Açude Pedrão	29/07/01	30/07/01	ND
300701-923	AR 01A - Açude Arapiraca	29/07/01	30/07/01	ND
300701-924	CRA 01A - Açude Craibas	29/07/01	30/07/01	ND
300701-925	IPA 02R - Rio Ipanema	29/07/01	30/07/01	ND
300701-926	JAC 01R - Rio Jacaré	29/07/01	30/07/01	ND
300701-927	TRA 01 Rc - Riacho das Pedras	29/07/01	30/07/01	ND
300701-928	RC 01 R - Rio Capiá	29/07/01	30/07/01	ND


Os resultados referentes aos ensaios de coliformes fecais e totais podem não representar a realidade, pois as amostras foram entregue ao laboratório com prazo de validade vencida (24h após a coleta). Os ensaios foram realizados com autorização do cliente.

**LEGENDA:**

ND: Não Detectado (abaixo do LDM)	LDM: Limite de Detecção do Método	LQM: Limite de Quantificação do Método (4 X LDM)
J: Resultado estimado. Abaixo do LQM.		

Lauro de Freitas, 17 de Agosto de 2001

  
Antonio César M. Silva  
Químico  
CRQ 07100234  
Físico-Química

  
Zeide Lúcia Gusmão  
Bióloga  
CRB 19.062/5-D  
Microbiologia

  
Sérgio Luiz Souza Motta  
Eng. Químico  
CRQ 07301147  
Gerência

□ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.  
Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.  
O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.  
Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



**SENAI**

**CETIND - CENTRO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL PEDRO RIBEIRO**  
Av. Luís Tarquínio Pontes, 938 - Aracul - 42.700-000 - Lauro de Freitas-BA-Brasil  
Home page: <http://www.cetind.fieh.org.br> e-mail: [lab@cetind.fieh.org.br](mailto:lab@cetind.fieh.org.br)  
Fone: (071) 379-8281 Fax: (071) 379-8276 CGC: 03.795.071/0001-16

**CETIND**  
CENTRO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
PEDRO RIBEIRO

## RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº LABQGI 187/01-4

<b>Empresa:</b>	CONSÓRCIO HYDROS TECNOSOLO	<b>Fax:</b>	71 480-9659
<b>Endereço:</b>	Av. Tancredo Neves, 274 - CEI salas 520/4	<b>e-mail</b>	hydrostecnosolo@svn.com.br
<b>Contato:</b>	Cláudio Arraes	<b>Tel.:</b>	71 450-1607
<b>Amostras:</b>	Sertão Alagoano - Águas		

		N. AMOSTRA CETIND			310701-955	310701-956	310701-957
		N. AMOSTRA CLIENTE			CRV 01 P - Poço Craibas	COR 03 A - Açude Igaci	COR 01 R - Rio Coruripe
		DATA DA COLETA			30/07/01	30/07/01	30/07/01
		DATA RECEB. AMOSTRA			31/07/01	31/07/01	31/07/01
PARÂMETRO.	Unid.	Método	LDM	Data de Análise	Resultado	Resultado	Resultado
Coliformes fecais α	n°colônias/ 100mL	SMEWW 9222 A,B,D	--	31/07/01	5,6 X 10³	5,3 X 10³	1,2 X 10⁴
pH	—	SMEWW 4500 H+ B	—	31/07/01	3,24	8,25	8,02
Turbidez	NTU	SMEWW 2130 B	0,015	17/08/01	18,4	5,80	6,87
Nitrogênio Nitrato	mg N/L	SMEWW 4500NO3-B Modificado	0,3	14/08/01	ND	ND	ND
Clorofila a (*)	mg/m3	SMEWW 10200 H	--	31/07a10/08/01	—	55,07	4,53
Coliformes totais α	n°colônias/ 100mL	SMEWW 9222 A,B,D	--	31/07/01	—	1,3 X 10⁴	1,3 X 10⁴
DBO	mg O/L	SMEWW 5210 A/B	5	15/08/01	--	32	30
Nitrogênio Nitrito	mg N/L	SMEWW 4500NO2-E- modificado	0,01	14/08/01	--	ND	ND
Nitrogênio Total	mg N/L	SMEWW 4500 D Modificado	1	14/08/01	--	ND	ND
Fosfato Totalα	mg P/L	SMEWW 4500-P	0,02	08/08/01	--	0,14	0,14
Nitrogênio Nitrito	mg N/L	SMEWW 4500NO2-E- modificado	0,01	14/08/01	--	ND	ND

□ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.  
Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND.  
O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.  
Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

		N. AMOSTRA CETIND		310701-955	310701-956	310701-957
		N. AMOSTRA CLIENTE		CRV 01 P - Poço Craibas	COR 03 A - Açude Igaci	COR 01 R - Rio Coruripe
		DATA DA COLETA		30/07/01	30/07/01	30/07/01
		DATA RECEB. AMOSTRA		31/07/01	31/07/01	31/07/01
PARÂMETRO.	Unid.	Método	LDM	Data de Análise	Resultado	Resultado
Nitrogênio. amoniaco (KN)	mg/L	SMEVVV 4500-NH3	0,05	14/08/01	ND	ND

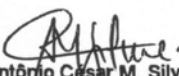
Os resultados referentes aos ensaios de coliformes fecais e totais podem não representar a realidade, pois a amostra COR 01 R - Rio Coruripe foi entregue ao laboratório com prazo de validade vencida (24h após a coleta). Os ensaios foram realizados com autorização do cliente.


(\*)O ensaio de clorofila a foram realizados pela ESPAÇO AMBIENTAL, com autorização do cliente, o original encontra-se e disponível para consulta pelo cliente.


**LEGENDA:**

<b>ND:</b> Não Detectado (abaixo do LDM)	<b>LDM:</b> Limite de Detecção do Método	<b>LQM:</b> Limite de Quantificação do Método (4 X LDM)
<b>J:</b> Resultado estimado. Abaixo do LQM.	<b>B:</b> Analito encontrado na prova em branco com teor entre o LDM e o LQM	<b>N:</b> Composto orgânico identificado por tentativa. Confirmação necessária. Resultado Semi-Quantitativo.

Lauro de Freitas, 21 de Agosto de 2001

  
Antônio Cesar M. Silva  
Químico  
CRQ 07100234  
Físico-Química

  
Zeide Lúcia Gusmão  
Bióloga  
CRB 19.062/5-D  
Microbiologia

  
Sérgio Luiz Souza Motta  
Eng. Químico  
CRQ 07301147  
Gerência

□ = Os Ensaios Credenciados pelo INMETRO com base na Norma ISO/IEC Guia 25 apresentam este sinal.

Os resultados expressos neste relatório referem-se apenas às amostras analisadas. Coletas não realizadas pelos Laboratórios do CETIND. O prazo para o armazenamento das contra-provas das amostras para parâmetros físico-químicos e de metais é de 07 (sete) dias corridos após a emissão do relatório de ensaios.

Este relatório só deverá ser reproduzido na sua totalidade. O CETIND se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



**3ª CAMPANHA DE AMOSTRAGEM  
(ABRIL/2002)**



## BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

### LAUDO DE ANÁLISES

CLIENTE: CONSÓRCIO HYDROS / TECNOSOLO.

AMOSTRA: ÁGUA DA BARRAGEM DE MOXOTÓ.

DATA DA COLETA: 02/04/02.

ANÁLISES SOLICITADAS: CONDUTIVIDADE, TEMPERATURA, SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS.

DATA DE EMISSÃO: 10/04/02

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	PARÂMETRO	UNIDADE	INSTRUMENTO	LDI*	RESULTADO
MOX01A	Temperatura	°C	Termômetro Incoterm	0,5	28,0
MOX01A	Condutividade	µS/cm	Condutivímetro Oakton TDS-10	0,1	95,0
MOX01A	Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Medidor de TDS Oakton TDS-20	0,1	30,0

(\*) - LDI = Limite de detecção do instrumento.

NOTA: OS RESULTADOS TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA AO MOMENTO DA AMOSTRAGEM.

*Pablo Cotsifis*

PABLO ALEJANDRO COTSIFIS.  
Diretor - BMA LTDA  
CRB/BA nº 19.743/5-D

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.  
Rua Guedes Cabral nº 184 - Salas 05/07  
Rio Vermelho - Salvador - Bahia CEP: 41.950-620  
Telefax: (071) 335 - 4993  
e-mail: [bma@biomon.com.br](mailto:bma@biomon.com.br) [www.biomon.com.br](http://www.biomon.com.br)



**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº04/0414/2002

CLIENTE: BMA - BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA

AMOSTRA: Água da Barragem de Moxotó

DATA DA COLETA: 02.04.2002

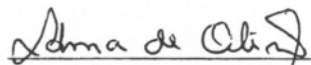
DATA DE RECEBIMENTO: 02.04.2002

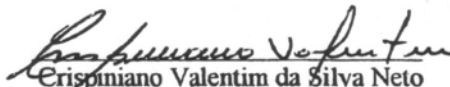
DATA DE EMISSÃO: 15.04.2002

Nº DE REGISTRO: 0344/2002

<u>PARAMETROS</u>	<u>RESULTADOS</u>	<u>MÉTODOS DE ANÁLISES</u>
pH	7,5	SMEWW 4500-H B
TURBIDEZ	20 NTU	SMEWW 2130 B
ALCALINIDADE (HCO <sub>3</sub> )	25 mg CaCO <sub>3</sub> / L	SMEWW 2310 B
ALCALINIDADE (CO <sub>3</sub> )	AUSENTE	SMEWW 2310 B
DUREZA TOTAL	29 mg CaCO <sub>3</sub> / L	SMEWW 2340 C
COR	40 mg Pt/ L	SMEWW 2120 B
CLORETO	16 mg Cl/ L	SMEWW 4500-Cl D
FERRO TOTAL	1,2 mg Fe/ L	SMEWW 3500-Fe D
FÓSFORO TOTAL	0,044 mg P/ L	SMEWW 4500 - P E

NOTA: OS RESULTADOS TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA À AMOSTRA TRAZIDA PELO INTERESSADO..

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química  
CRQ 07100205 – 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico  
CRQ 07401007 – 7ª Região

**ESPAÇO AMBIENTAL ANÁLISE E CONSULTORIA LTDA.**

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº04/0415/2002

CLIENTE: BMA - BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA

AMOSTRA: Água da Barragem de Moxotó

DATA DA COLETA: 02.04.2002

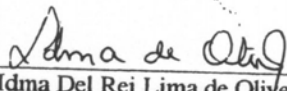
DATA DE RECEBIMENTO: 02.04.2002

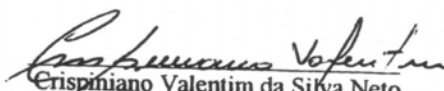
DATA DE EMISSÃO: 15.04.2002

Nº DE REGISTRO: 0344/2002

<u>PARAMETROS</u>	<u>RESULTADOS</u>	<u>MÉTODOS DE ANÁLISES</u>
DBO	1,7 mg/L	SMEWW 5210 B
DQO	10 mg/L	SMEWW 5220 B
OD	8,0 mg/L	SMEWW 4500-O C
NITROGENIO TOTAL	3,36 mg N/ L	SMEWW 4500-N D
NITROGÊNIO AMONIAL	1,10 mg N-NH <sub>3</sub> / L	SMEWW 4500 NH <sub>3</sub> F
CÁLCIO	7,6 mg Ca/L	SMEWW 3500-Ca B
MAGNÉSIO	2,4 mg Mg/L	SMEWW 3500-Mg B
SÓDIO	5,8 mg Na/L	ASTM D 4191-93

NOTA: OS RESULTADOS TEM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA À AMOSTRA TRAZIDA PELO INTERESSADO..

  
Idma Del Rei Lima de Oliveira  
Química  
CRQ 07100205 - 7ª Região

  
Crispiniano Valentim da Silva Neto  
Técnico Químico  
CRQ 07401007 - 7ª Região

**LAUDO DE ANÁLISES**

Nº 04/0400/2002

CLIENTE: BMA – BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA

AMOSTRA: Água da Barragem de Moxotó

DATA DE COLETA: 02.04.2002

ANÁLISE SOLICITADA: Colimetria

DATA DE RECEBIMENTO: 03.04.2002

DATA DE EMISSÃO: 10.04.2002

Nº DE REGISTRO: 0344/2002

COLIFORMES TOTAIS  
NMP/100mL

$1.6 \times 10^3$


COLIFORMES FECAIS  
NMP/100mL

$1.6 \times 10^3$

MÉTODOS DE ANÁLISE

SMEWW 9221 B / 9221 E

**NOTA: OS RESULTADOS TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA À AMOSTRA TRAZIDA PELO INTERESSADO.**

  
Maria Antonieta Provedel Simões  
Gerente Técnico – Bióloga  
CRB 02.624/5-D

## **ANEXO III**

### **DESENHOS**

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| - Mapa Geológico            | - SAL-00-GE-001-DE-R1 |
| - Mapa Geomorfológico       | - SAL-00-GE-002-DE-R1 |
| - Levantamento de Solos     | - SAL-00-PG-003-DE-R1 |
| - Mapa Hidrogeológico       | - SAL-00-GE-005-DE-R0 |
| - Mapa de Cobertura Vegetal | - SAL-00-AG-006-DE-R1 |





## DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS, REGIÕES E UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS



#### MODELADO DE ACUMULAÇÃO - A

**Af - Fluvial.** Área plana resultante de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas, correspondente às várzeas atuais.

### MODELADO DE APLANAMIENTO -

Pgi - Superfície de Aplanamento Degradada inumada. Feições planas inumadas por coberturas de origens diversas, geralmente separadas por escarpas ou ressaltos de outros tipos de modelados correspondentes a sistemas morfogênicos subsequentes.

**Pru - Superfície de Aplanamento Retocada Desnuda.** Planos inclinados irregulares desnudos em consequência de retoques sucessivos indicando predominância dos processos de erosão truncando rochas sãs ou pouco alteradas.

Pri - Superfície de Aplanamento Retocada Inumada. Planos inclinados, uniformizados por coberturas de origem diversas resultantes de retoques e remanejamentos sucessivos, indicando predominância de processos de erosão areolar.

## SÍMBOLOS

<p><b>Escarpa monoclinal</b></p> <p><b>Ponto</b></p> <p><b>Insuarg</b></p> <p><b>Morro testemunho</b></p> <p><b>Crista simétrica</b></p> <p><b>Crista assimétrica (negativa)</b></p>	<p><b>Linha de cumede</b></p> <p><b>Borda de tempo fluvial</b></p> <p><b>Escarpa adaptada a linha</b></p> <p><b>Fronte dissecada de bloco fechado</b></p> <p><b>Borda de patamar estrutural</b></p> <p><b>Vale ou auto estrutural</b></p>	<p><b>Direção de basamento por falha</b></p> <p><b>Limite de tipo de modelado. Traçado onde aproximado</b></p> <p><b>Caimento em rampa de colina e pedimento</b></p> <p><b>Escarpa</b></p> <p><b>Passado</b></p>
--	---	--

**MODELADO DE DISSECAÇÃO - D**

**HOMOGENEA**

Dissecação fluvial, isto é, que não obedece a controle estrutural, definida pela combinação das variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A densidade é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada; classificada em fina (f), média (m) e grosseira (g). O aprofundamento é definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada, classificado em 1, 2 e 3.

## APROFUNDAMENTO

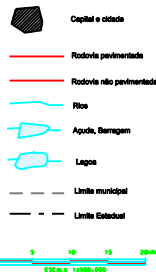
		1	2	3
FENSIÐADE	f	f1	f2	f3
	m	m1	m2	m3
	g	g1	g2	g3

**DIFERENCIAL**

Dissecção marcada por controle estrutural, definido pela variável aprofundamento da drenagem já que a densidade é controlada pela tectônica e pela litologia. O aprofundamento é definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada: classificado 1, 2 e 3.

Fonte: Mapa Geomorfológico - RADAM BRASIL - F. SC 24/2  
ARACAJU - RECIFE - 1983

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



NOTAS

**LEGENDA:**

**DESENHOS DE REFERÊNCIA:**

## ATUALIZAÇÃO

[illegible]

**CONSÓRCIO :**



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

CODEVASF

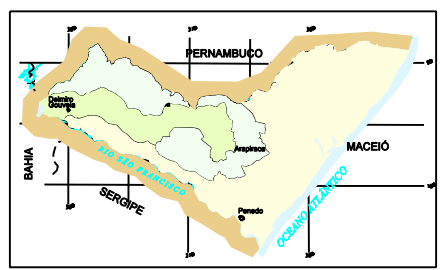
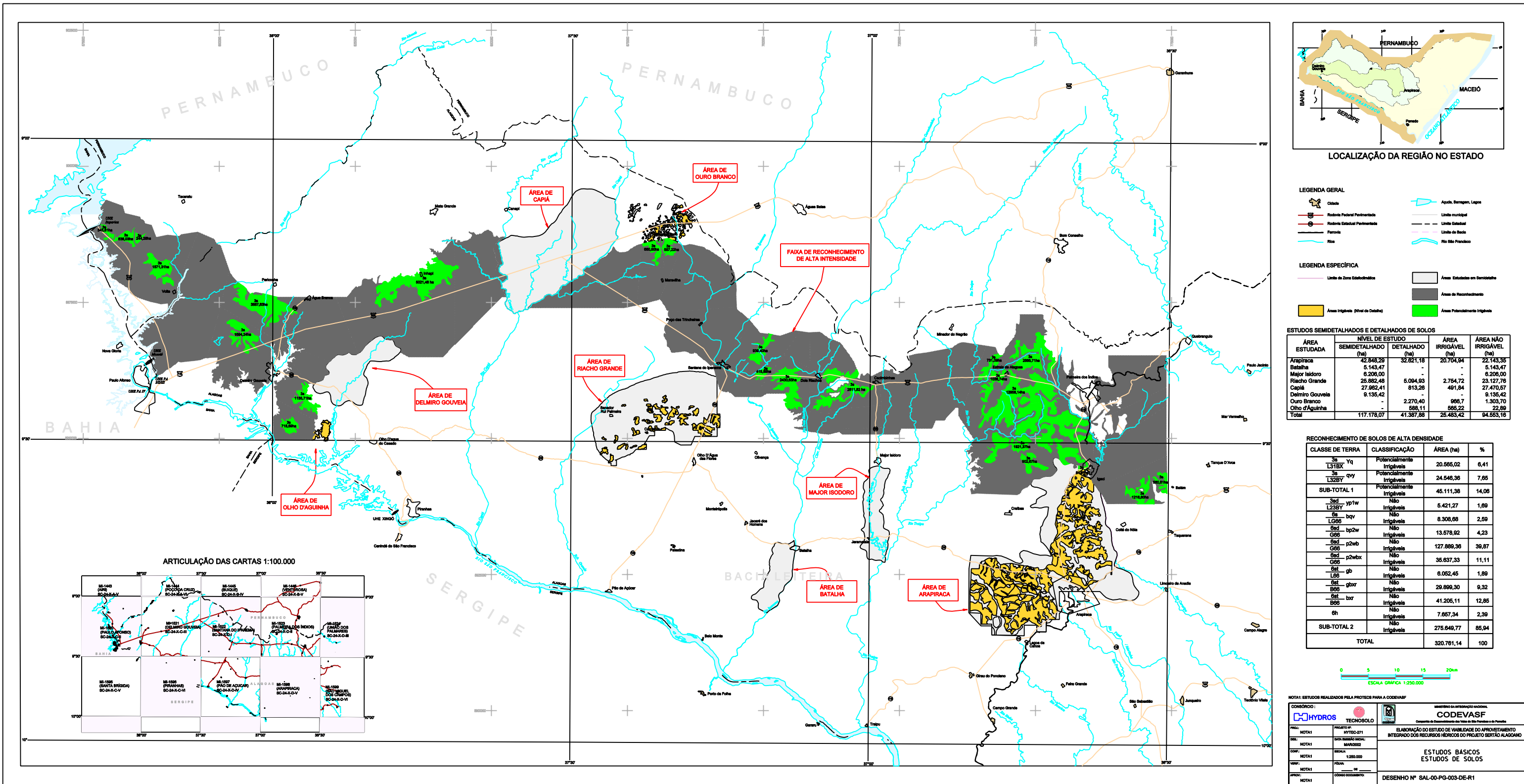
ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO  
INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PROJETO SERTÃO ALAGOANO

## ESTUDOS BÁSICOS

### MAPA GEOMORFOLÓGICO

**DESENHO Nº SAL-00-GE-002-DE-R1**

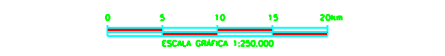




- LEGENDA GERAL**
- Cidade
  - Rodovia Federal Pavimentada
  - Rodovia Estadual Pavimentada
  - Ferrovias
  - Rio
  - Agua, Barragem, Lago
  - Limite municipal
  - Limite Estadual
  - Limite da Bacia
  - Rio São Francisco
- LEGENDA ESPECIFICA**
- Limite de Zona Edafoclimática
  - Áreas Irrigáveis (Nível de Detalhe)
  - Áreas Estudadas em Semidetalhado
  - Áreas de Reconhecimento
  - Áreas Potencialmente Irrigáveis

ÁREA ESTUDADA	NÍVEL DE ESTUDO		ÁREA IRRIGÁVEL (ha)	ÁREA NÃO IRRIGÁVEL (ha)
	SEMIDETALHADO (ha)	DETALHADO (ha)		
Arapiraca	42.348,29	32.821,18	20.704,04	22.143,35
Batalha	5.143,47	-	-	5.143,47
Major Isidoro	6.206,00	-	-	6.206,00
Riacho Grande	25.882,48	5.094,93	2.754,72	23.127,76
Capia	27.862,41	813,26	491,84	27.470,57
Delmiro Gouveia	9.135,42	-	-	9.135,42
Ouro Branco	-	2.270,40	988,7	1.303,70
Olho d'Águinha	-	588,11	565,22	22,88
Total	117.178,07	41.387,86	25.483,42	94.553,16

RECONHECIMENTO DE SOLOS DE ALTA DENSIDADE			
CLASSE DE TERRA	CLASSIFICAÇÃO	ÁREA (ha)	%
3a	Potencialmente Irrigável	20.565,02	6,41
L31BX			
3a	Potencialmente Irrigável	24.546,36	7,85
L32BY			
SUB-TOTAL 1	Potencialmente Irrigável	45.111,38	14,08
3ad	Não Irrigável	5.421,27	1,89
L23BY			
3a	Não Irrigável	8.308,88	2,59
L06B			
3ad	Não Irrigável	13.578,92	4,23
G06			
3ad	Não Irrigável	127.889,36	39,87
G06			
3ad	Não Irrigável	35.637,33	11,11
G06			
3ad	Não Irrigável	6.052,45	1,89
L06			
3ad	Não Irrigável	29.899,30	9,32
G06			
3ad	Não Irrigável	41.205,11	12,85
G06			
3ad	Não Irrigável	7.657,34	2,39
G06			
SUB-TOTAL 2	Não Irrigável	275.649,77	85,94
TOTAL		320.761,14	100



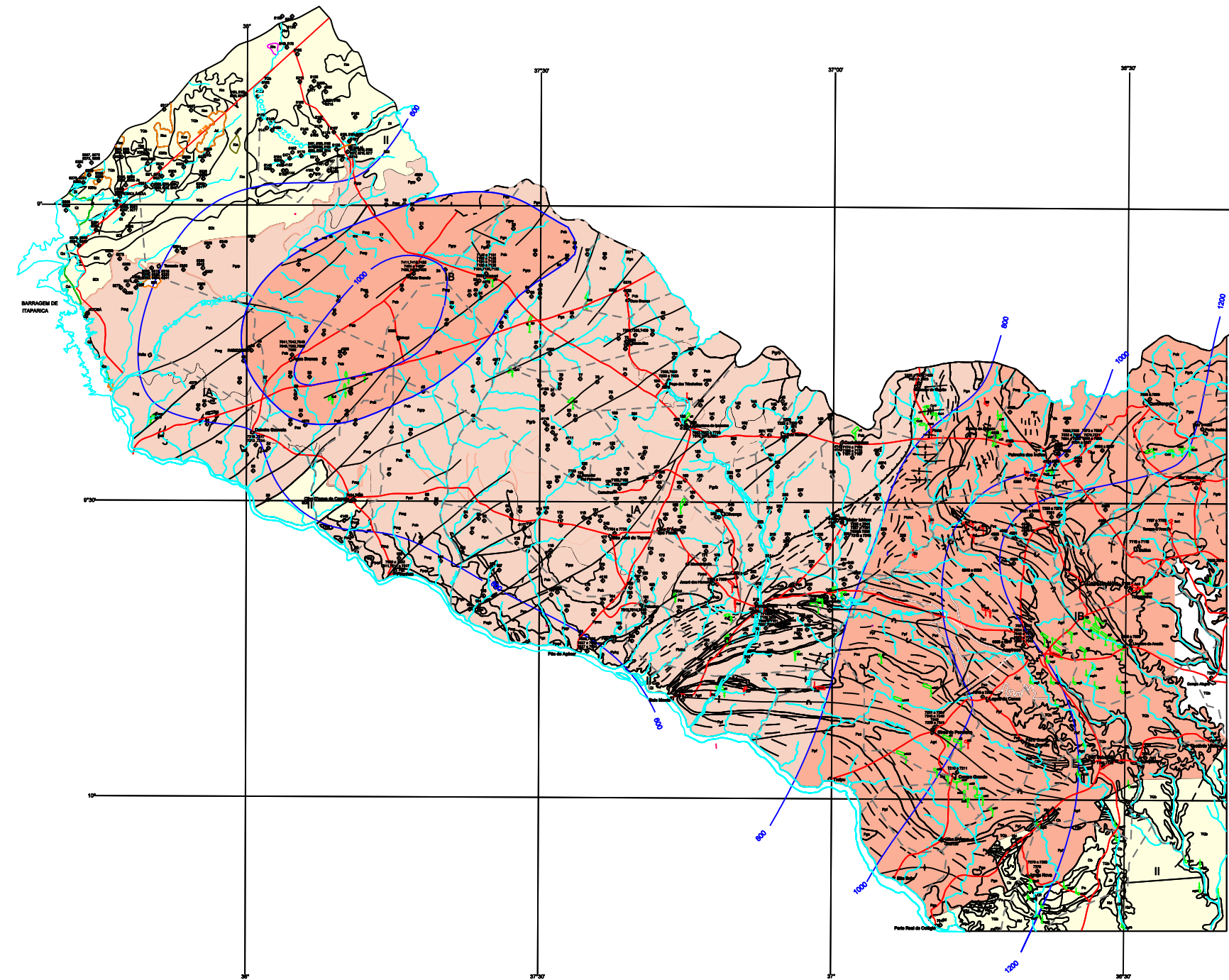
NOTA: ESTUDOS REALIZADOS PELA PROTEGE PARA A CODEVASF

CONSORCIO:	CODEVASF
PROJETO:	PROJETO DE RECONHECIMENTO DE SOLOS
NOTA:	NOTA
DATA:	MAR/2002
COPIA:	COPIA
NOTA:	NOTA
PROJETO:	PROJETO
NOTA:	NOTA
PROJETO:	PROJETO
NOTA:	NOTA

ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PROJETO SERTÃO ALAGOANO

ESTUDOS BÁSICOS  
ESTUDOS DE SOLOS

DESENHO Nº SAL-00-PG-003-DE-R1



PROJETO SERTÃO ALAGOANO - MAPA DE DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS				
DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS	AQUÍFERO (pluviosidade)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VAZÃO MÉDIA (m³/h)	SALINIDADE MÉDIA (mg/L)
IA	CRISTALINO (<800 mm/ano)	50,96	2,01	6.680,7
IB	CRISTALINO (>800 mm/ano)	48,18	2,98	3.585
II	SEDIMENTAR	110,8	6,42	758,6

**POÇOS**

- 2 a 286 POÇOS CADASTRO EDRN
- 4070 a 4162 POÇOS CADASTRO CADASTRO CPRM
- 5363 a 5381 POÇOS CADASTRO DO IBGE
- 6000 a 6087 POÇOS CADASTRO CADASTRO DNOCS
- 7001 a 7759 POÇOS CADASTRO CADASTRO CADASTRO PRODEEM
- 8138 a 8342 POÇOS CADASTRO SRH-PE

Capital e cidade

Rodovia pavimentada

Rodovia não pavimentada

Rios

Açude, Barragem

Lagoa

Limite municipal

Limite Estadual

ISOIETAS

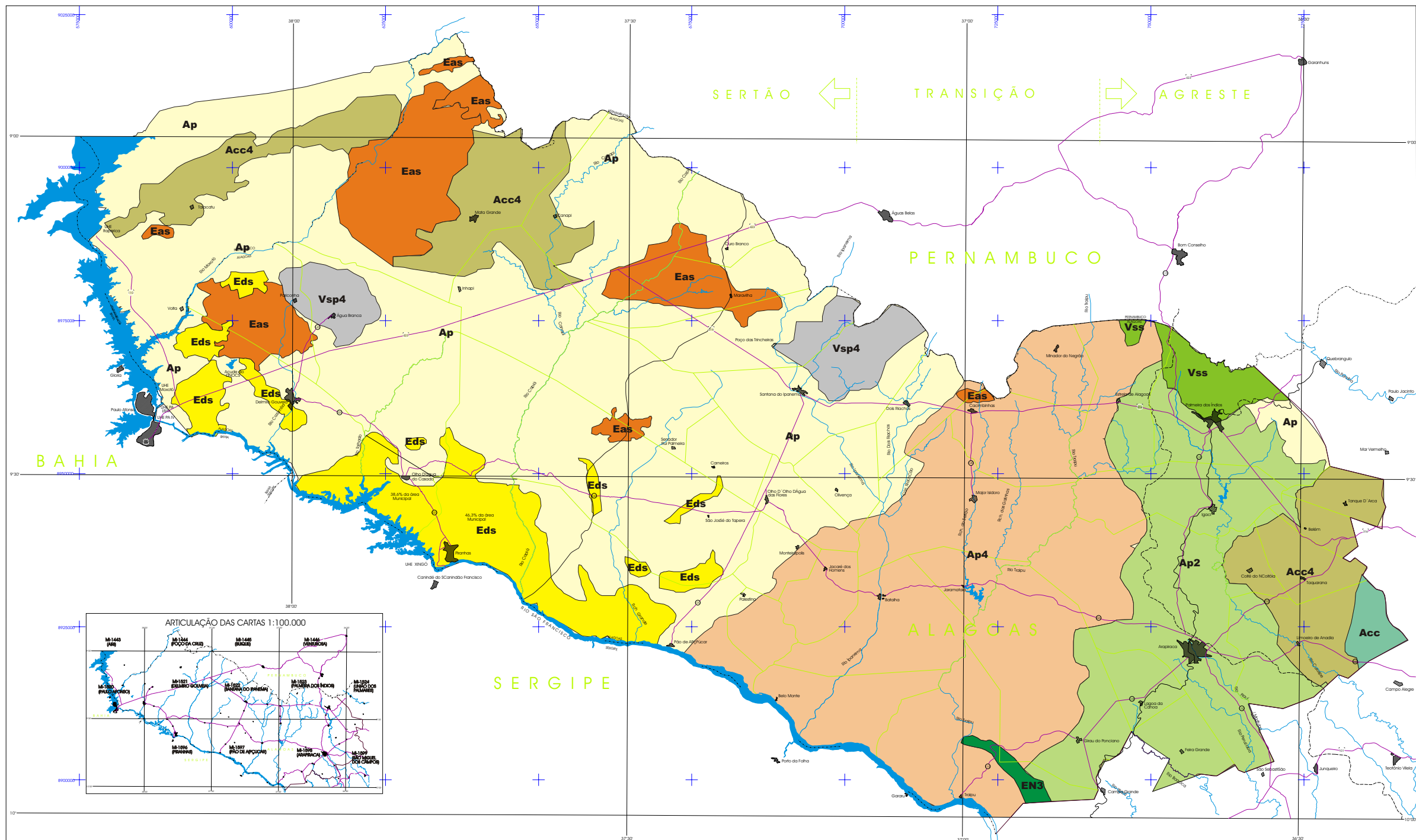
Fonte: Modificado de: Branstetter - Mapa Geológico do Estado de Alagoas - Recife - 1994.

0 5 10 15 20km

ESCALA 1:500.000

NOTAS:	LEGENDA:	DESENHOS DE REFERÊNCIA:	ATUALIZAÇÃO					CONSORCIO:			MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL <b>CODEVASF</b> Companhia de Desenvolvimento das Vales do São Francisco e do Parnaíba
			Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	PROJ: ARI GUERRA	PROJETO Nº: HYTEC-271	
									DES: ELISÂNGELA	DATA EMISSÃO INICIAL: ABR/2001	ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO PROJETO SERTÃO ALAGOANO
									CONF: CLÁUDIO ARRAES	ESCALA: 1:500.000	
									VERIF: ULYSSES F. LIMA	FOLHA: 01 de 01	
									APROV: SÍLVIO RÉGIS	CÓDIGO DOCUMENTO:	DESENHO Nº SAL-00-GE-005-DE-R1





- Legenda:
- Ap4 Contato Estepe-Floresta Estacional Ap4
  - Acc4 Contato Estepe Floresta Estacional Agricultura Culturas Cíclicas Acc4
  - Vsp4 Contato Estepe Floresta Estacional Vegetação Secundária com Palmeiras Vsp4
  - Eds Região da Estepe (Caatinga) Arbórea Densa, sem Palmeiras Eds
  - Eas Região da Estepe (Caatinga) Arbórea Aberta, sem Palmeiras Eas
  - Ap2 Região da Floresta Estacional Decidual Pastagens Ap2
  - Vss Região da Floresta Estacional Semidecidual Vss
  - Ap Região da Estepe (Caatinga) Ap
  - EN3 Contato Savana Floresta Estacional Ecotono EN3
  - Acc Região da Floresta Ombrofíla Aberta Pastagens Acc

- CONVENÇÕES
- Cidades
  - Rodovia Federal Pavimentada
  - Rodovia Estadual Pavimentada
  - Ferrovia
  - Rios
  - Açude, Barragem, Lagos
  - Limite municipal
  - Limite Estadual
  - Limite da Bacia do São Francisco
  - Limite da Área de Influência



CONSORCIO		MINISTERIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL	
COHYDROS		CODEVASF	
PROJETO		COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DAS VILAS DO SÃO FRANCISCO E DO PARANÁ	
Públio Costa		ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO	
Públio Costa		INTERIOR DO RECURSO HÍDRICO DO PROJETO SERTÃO ALAGOANO	
Públio Costa		MAPA DE COBERTURA VEGETAL	
Públio Costa		DESENHO Nº SAL-00 - AG-006 - DE - R.1	