

CONTRATO Nº 001/2014



PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA

RELATÓRIO PARCIAL FASE 1 - TOMO II - ESTUDOS BÁSICOS

VOL. 02 – RELATÓRIOS DE DIAGNÓSTICOS DOS SAA'S -
MANANCIAIS, BARRAGENS E CAPTAÇÕES

CAP. 04 – MUNICÍPIO DE MATA DE SÃO JOÃO - REVISÃO 04

GEOHIDRO

MAIO DE 2016

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

Cássio Ramos Peixoto
Secretário

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Superintendente

DIRETORIA DE SANEAMENTO URBANO

Geraldo de Senna Luz
Diretor

Anésio Miranda Fernandes
Coordenador

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Engenheiro Civil	Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Engenheiro Civil	Anésio Miranda Fernandes
Analista Técnica	Tônia Maria Dourado Vasconcelos
Engenheira Civil	Renata Silveira Fraga
Engenheira Civil	Márcia Faro Dantas
Engenheiro Civil	Antonio Carlos Fiscina Mesquita
Engenheiro Civil	Fábio Freitas Alves
Engenheiro Sanitarista e Ambiental	Vinícius Pais Barroso Azevedo

GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA.

COORDENAÇÃO GERAL

Carlos Francisco Cruz Vieira

GERÊNCIA DE CONTRATO

Carlos Alberto Carvalho Heleno

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Engº. Civil e Sanitarista Edson Salvador Ferreira

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil e Sanitarista	José Geraldo Barreto
Engenheiro Civil	Raydalvo Landim L. B. Louzeiro
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Andrea Mota Marchesini
Engenheira Civil (Controle e Planejamento)	Jacqueline de Oliveira Fratel
Engenheiro Civil	André Luiz Andrade Queiroz
Engenheiro Civil	José Mário Guimarães Miranda
Engenheira Civil	Swan Pires Marques e Amorim
Engenheiro Civil	Leonardo Muller Adaime
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Alessandra da Silva Faria
Engenheira Ambiental	Raquel Pereira de Souza
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Samanta Ribeiro Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Renata Ramos Pinto
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Olga Braga Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Gilza Chagas Maciel
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Jamile Leite Bulhões
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Vanessa Britto Silveira Cardoso
Engenheiro Civil	Francisco Henrique Mendonça
Geógrafo	Maurílio Queirós Nepomuceno
Designer Gráfico	Carlos Eduardo Araújo
Designer Gráfico	Carlos Eugênio Ramos
Projetista Cadista	Jair Santos Fernandes
Cadista	Sérgio Marcos de Oliveira
Estagiária	Deise Vasquez
Estagiário	Marx Ribeiro Monaco

RELATÓRIO PARCIAL**FASE 1 – TOMO II – ESTUDOS BÁSICOS****VOLUME 02 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MANANCIAIS,
BARRAGENS E CAPTAÇÕES****CAPÍTULO 4 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MANANCIAIS,
BARRAGENS E CAPTAÇÕES DO MUNICÍPIO DE MATA DE SÃO JOÃO****SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO	13
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
4.2 SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA	15
4.2.1 SAA de Mata de São João	15
4.2.1.1 Manancial.....	17
4.2.1.2 Captações.....	25
4.2.2 Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Barra do Pojuca.....	27
4.2.2.1 Manancial.....	29
4.2.2.2 Captações.....	108
4.2.3 SIAA de Sauípe.....	110
4.2.3.1 Manancial.....	112
4.2.3.2 Captações.....	157
4.2.4 SAA de Amado Bahia	160
4.2.4.1 Manancial.....	162
4.2.4.2 Captações.....	165
REFERÊNCIAS	167
ANEXOS	170
Anexo 1 – Vazões médias mensais e anuais (m ³ /s) da estação Fazenda São Francisco (50720000).....	171
Anexo 2 - Vazões máximas mensais e anuais (m ³ /s) da estação Fazenda São Francisco (50720000).....	174
Anexo 3 - Vazões mínimas mensais e anuais (m ³ /s) da estação Fazenda São Francisco (50720000).....	178
Anexo 4 - Vazões médias mensais e anuais (m ³ /s) da estação Ponte BA-06 (50755000)	182
Anexo 5 - Vazões máximas mensais e anuais (m ³ /s) da estação Ponte BA-06 (50755000)	186
Anexo 6 - Vazões mínimas mensais e anuais (m ³ /s) da estação Ponte BA-06 (50755000)	190
Anexo 7 - Vazões médias mensais e anuais (m ³ /s) da estação Pedra do Salgado (50785000).....	194
Anexo 8 - Vazões máximas mensais e anuais (m ³ /s) da estação Pedra do Salgado (50785000)	197

Anexo 9 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000)	201
Anexo 10 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000)	204
Anexo 11 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000)	208
Anexo 12 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000)	212
Anexo 13 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda Sucupira (50775000)	216
Anexo 14 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda Sucupira (50775000)	217
Anexo 15 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda Sucupira (50775000)	218

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Croqui esquemático do SAA de Mata de São João	16
Figura 4.2 - Localização dos poços perfurados pela EMBASA no município de Mata de São João	18
Figura 4.3 - Mapa dos domínios hidrogeológicos da zona de interesse do PARMS	19
Figura 4.4 - Outorgas subterrâneas emitidas pelo INEMA no município de Mata de São João	20
Figura 4.5 - Poço CSB6N – Fazenda próxima	21
Figura 4.6 - Poço CSB6N – Local da instalação	21
Figura 4.7 - Poço CSB6N – Unidade de tratamento desativada (detalhe em vermelho), no próprio local da instalação	21
Figura 4.8 - Poço CSB6N - Vista geral das instalações	21
Figura 4.9 - Poço CSB8N – Vista geral das instalações	22
Figura 4.10 - Poço CSB8N – Local da instalação	22
Figura 4.11 - Poço CSB8N – Unidade de tratamento (detalhe em vermelho), no próprio local da instalação	22
Figura 4.12 - Poço CSB8N – Unidade de tratamento, ambiente interno	22
Figura 4.13 - Poço CSB9N – Vista geral das instalações	22
Figura 4.14 - Poço CSB9N – Local da instalação	22
Figura 4.15 - Poço CSB9N – Ponto de destinação inadequada de resíduos próximo ao poço ($\approx$ 10 metros)	22
Figura 4.16 - Poço CSB9N – Tubulações condutoras de gás da PETROBRÁS próximas ao poço	22
Figura 4.17 - Poço CSB9N – Unidade de tratamento, no próprio local da instalação	23
Figura 4.18 - Poço CSB9N – Quadro de energia em precário estado de conservação	23
Figura 4.19 - Poço CSB9N – espaço disponível para futuras ampliações	23
Figura 4.20 - Poço novo, perfurado pela CERB	23
Figura 4.21 - Poço novo	23
Figura 4.22 - Poço novo – Entorno, ainda sem instalações de proteção	23
Figura 4.23 - Poço CSB8N – Medidor de pressão (detalhe em vermelho)	26
Figura 4.24 - Poço CSB9N – Manômetro em estado precário	26
Figura 4.25 - Poço CSB6N – Detalhe da trave para içamento da bomba	26
Figura 4.26 - Poço CSB8N – Maixa de registro desprotegida	26
Figura 4.27 – Croqui esquemático do SIAA de Barra do Pojuca	28
Figura 4.28 – Localização das estações pluviométricas e fluviométricas na sub-bacia do rio Pojuca	31
Figura 4.29 - Hidrografia da sub-bacia 50	35
Figura 4.30 - Média dos totais anuais em porcentagem das estações pluviométricas selecionadas (em mm)	41
Figura 4.31 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Tanquinho (em mm)	46
Figura 4.32 - Excedente e deficiência hídrica em Tanquinho (em mm)	46

Figura 4.33 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Fazenda Jacú (em mm)	49
Figura 4.34 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Fazenda Jacú (em mm)	49
Figura 4.35 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Catu (em mm)	52
Figura 4.36 - Excedente e deficiência hídrica em Catu (em mm)	52
Figura 4.37 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Açú da Torre (em mm)	55
Figura 4.38 - Excedente e deficiência hídrica em Açú da Torre (em mm)	55
Figura 4.39 - Vazão média anual dos postos do rio Pojuca	59
Figura 4.40 - Vazões médias mensais nas quatro estações	60
Figura 4.41 - Curvas de permanência das vazões médias diárias para as estações (0 a 100%)	62
Figura 4.42 - Curvas de permanência das vazões médias diárias para as estações (20% a 100%)	63
Figura 4.43 - Curvas de permanência adimensionais para as estações (0 a 100%)	65
Figura 4.44 - Curvas de permanência adimensionais para as estações (20% a 100%)	65
Figura 4.45 - Curvas de permanência da vazões específicas para as estações (0 a 100%)	67
Figura 4.46 - Curvas de permanência das vazões específicas para as estações (20% a 100%)	68
Figura 4.47 - Curvas de permanência nas estações entre 1965 e 1977	70
Figura 4.48 - Curvas de permanência das vazões específicas nas estações entre 1965 e 1977	71
Figura 4.49 – Características geológicas da sub-bacia do rio Pojuca	74
Figura 4.50 – Características geomorfológicas da sub-bacia do rio Pojuca	76
Figura 4.51 – População total dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca	79
Figura 4.52 – Taxas de crescimento dos municípios inseridos na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca	79
Figura 4.53 - Densidade demográfica da sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca, segundo Censo IBGE (2010)	81
Figura 4.54 - Evolução do PIB no setor agropecuário dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca (2009-2011)	82
Figura 4.55 - Evolução do PIB no setor industrial dos municípios inseridos na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca (2009-2011)	82
Figura 4.56 - Evolução do PIB no setor de serviços dos municípios inseridos na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca (2009-2011)	82
Figura 4.57 – Evolução do PIB, por setor econômico, na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca, 2009-2011	83
Figura 4.58 – Índice de atendimento total de água (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca	84
Figura 4.59 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Pojuca – Abastecimento de Água (2010)	84
Figura 4.60 – Consumo médio <i>per capita</i> de água nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca	85
Figura 4.61 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Pojuca – Destino dos efluentes domésticos (2010)	85
Figura 4.62 – Índice de coleta de esgoto (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca	86

Figura 4.63 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Pojuca – Destinação dos resíduos sólidos (2010)	87
Figura 4.64 – Índice de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total (%) dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca	87
Figura 4.65 - Cobertura e uso da terra por município, segundo Censo Agropecuário 2006.....	89
Figura 4.66 – Unidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca.....	90
Figura 4.67 – Unidade de Conservação litoral norte na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca	94
Figura 4.68 – Outorgas emitidas pelo INEMA na sub-bacia do rio Pojuca	97
Figura 4.69 – Classificação do IQA e do IET para as últimas campanhas com dados disponíveis dos pontos de monitoramento localizados na área de interesse	104
Figura 4.70 - Vista geral da área da captação SIAA Barra do Pojuca	108
Figura 4.71 - Captação em plataforma flutuante e, detalhe vermelho, captação em bomba submersa	108
Figura 4.72 - Cerca danificada (detalhe em vermelho)	109
Figura 4.73 - Trecho do manancial assoreado, área da captação rio Pojuca.....	109
Figura 4.74 - Área da captação desorganizada	109
Figura 4.75 - Vazamento na caixa de registro.....	109
Figura 4.76 – Croqui esquemático do SIAA de Sauípe	111
Figura 4.77 – Perfil do rio Sauípe.....	112
Figura 4.78 – Estações pluviométricas e fluviométricas analisadas para os estudos hidrológicos da sub-bacia do rio Sauípe.....	118
Figura 4.79 - Hidrograma de vazões mensais do rio Subaúma	119
Figura 4.80 - Curva de permanência da vazão específica	121
Figura 4.81 - Setor da curva de permanência das vazões específicas	122
Figura 4.82 – Área de contribuição na sub-bacia do rio Sauípe.....	123
Figura 4.83 – Características geológicas da sub-bacia do rio Sauípe.....	125
Figura 4.84 – Características geomorfológicas da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe.....	127
Figura 4.85 – População total dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe	129
Figura 4.86 – Taxas de crescimento dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe.....	129
Figura 4.87 – Densidade demográfica da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, segundo Censo IBGE 2010	131
Figura 4.88 – Evolução do PIB no setor agropecuário dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011.....	132
Figura 4.89 – Evolução do PIB no setor industrial dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011	132
Figura 4.90 – Evolução do PIB no setor de serviços dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011	132
Figura 4.91 – Evolução do PIB, por setor econômico, na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011	133

Figura 4.92 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Sauípe – Abastecimento de água (2010)	133
Figura 4.93 - Consumo médio <i>per capita</i> de água nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe.....	134
Figura 4.94 – Índice de atendimento total de água (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe	134
Figura 4.95 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Sauípe – Destino dos efluentes domésticos (2010)	134
Figura 4.96 – Índice de coleta de esgoto (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe	135
Figura 4.97 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Sauípe – Destinação dos resíduos sólidos (2010)	135
Figura 4.98 – Índice de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total (%) dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe	136
Figura 4.99 – Unidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe	138
Figura 4.100 - Cobertura e uso da terra por município, segundo Censo Agropecuário 2006.....	139
Figura 4.101 – Unidade de Conservação Litoral Norte na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe	143
Figura 4.102 - Outorgas emitidas pelo INEMA na sub-bacia do rio Sauípe	146
Figura 4.103 - Classificação do IQA e do IET para as últimas campanhas com dados disponíveis dos pontos de monitoramento localizados na área de interesse	153
Figura 4.104 - Área da captação SIAA de Sauípe.....	157
Figura 4.105 - Conjuntos motobomba de eixo vertical responsáveis pela captação	157
Figura 4.106 - Área da captação, evidenciando a vegetação existente no entorno	158
Figura 4.107 - Local da captação (detalhe amarelo) e local onde supostamente há disposição inadequada de resíduos (detalhe vermelho)	158
Figura 4.108 - Vegetação existente no local da captação, rio Sauípe.....	158
Figura 4.109 - Vista parcial da área da captação	158
Figura 4.110 - Área da captação protegida por cercas e portão de acesso	158
Figura 4.111 - Local da cerca (detalhe em vermelho) que permite o acesso de pessoas não autorizadas ...	158
Figura 4.112 - Conjunto motobomba com destaque para o medidor de pressão na tubulação de recalque..	158
Figura 4.113 - Croqui esquemático do SAA de Amado Bahia.....	161
Figura 4.114 - Poço CSB2 – Vista geral do poço	162
Figura 4.115 - Poço CSB2 – Local da instalação	162
Figura 4.116 - Poço novo – Local da perfuração	162
Figura 4.117 - Poço novo – Vista da Rodovia BA - 519 nas proximidades do poço.....	162
Figura 4.118 - Poço novo – Vista da Rodovia BA - 519 nas proximidades do poço.....	163
Figura 4.119 - Poço novo – Vista geral da área	163
Figura 4.120 - Poço CSB2 – Caixa de registro.....	165

Figura 4.121 - Poço CSB2 – Instalações elétricas expostas.....	165
Figura 4.122 - Poço CSB2 – Vista do barrilete de recalque	165

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Parâmetros hidrogeológicos do sistema aquífero São Sebastião	17
Quadro 4.2 – Localização e características funcionais dos poços tubulares do SAA de Mata de São João....	24
Quadro 4.3 – Resultados das análises de água bruta dos poços do SAA de Mata de São João	25
Quadro 4.4 – Características técnicas dos conjuntos motobombas da captação do SAA de Mata de São João	26
Quadro 4.5 – Capacidade de produção total atual dos poços e projeção da demanda total de água do SAA Mata de São João.....	27
Quadro 4.6 – Outorgas concedidas para o SIAA de Barra do Pojuca	27
Quadro 4.7 - Estações fluviométricas com dados de vazão na sub-bacia do rio Pojuca	30
Quadro 4.8 - Classificação dos postos fluviométricos para valores máximos - Critérios para atribuição de qualidade aos postos quanto à vazão máxima	32
Quadro 4.9 - Classificação dos postos fluviométricos para valores mínimos - Critérios para definição de notas para postos quanto às vazões mínimas.....	33
Quadro 4.10 - Cotas máximas e mínimas, e vazões máximas e mínimas das estações fluviométricas	33
Quadro 4.11 – Classificação das estações fluviométricas	34
Quadro 4.12 - Informações sobre as estações pluviométricas selecionadas	36
Quadro 4.13 - Pluviometria mensal em Tanquinho (Precipitação em mm)	37
Quadro 4.14 - Pluviometria mensal em Fazenda Jacu (Precipitação em mm).....	38
Quadro 4.15 - Pluviometria mensal em Catu (Precipitação em mm).....	39
Quadro 4.16 - Pluviometria mensal em Açú da Torre (Precipitação em mm).....	40
Quadro 4.17 - Média dos totais mensais e total anual das estações pluviométricas selecionadas.....	41
Quadro 4.18 – Coeficiente para estimativa das temperaturas médias das mínimas, média das médias e média das máximas.....	43
Quadro 4.19 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Tanquinho.....	44
Quadro 4.20 - Balanço climatológico (Thornthwaite - Mather) em Tanquinho.....	45
Quadro 4.21 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Fazenda Jacú	47
Quadro 4.22 - Balanço climatológico (Thornthwaite - Mather) em Fazenda Jacú	48
Quadro 4.23 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Catu	50
Quadro 4.24 - Balanço climatológico (Thornthwaite - Mather) em Catu.....	51
Quadro 4.25 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Açú da Torre	53
Quadro 4.26 - Balanço climatológico (Thornthwaite - Mather) em Açú da Torre.....	54
Quadro 4.27 - Demandas estimadas para outros usos que não o abastecimento humano	57
Quadro 4.28 - Demanda <i>per capita</i> por tipo de rebanho	57
Quadro 4.29 - Demandas estimadas para diversos usos, por unidade de área.....	58

Quadro 4.30 - Estações fluviométricas no rio Pojuca analisadas	58
Quadro 4.31 - Síntese dos macro indicadores das estações da sub-bacia do rio Pojuca	59
Quadro 4.32 - Vazões médias diárias para as estações (0% a 100%)	61
Quadro 4.33 – Razão entre a vazão diária e a vazão média para as estações (0 a 100%)	63
Quadro 4.34 - Vazões específicas para as estações (0 a 100%)	66
Quadro 4.35 - Curvas de permanência nas estações entre 1965 e 1977	69
Quadro 4.36 – Disponibilidade estimada no ponto de captação do SIAA de Barra do Pojuca	72
Quadro 4.37 – Unidades geológicas identificadas na sub-bacia do rio Pojuca	72
Quadro 4.38 - Domínios morfoestruturais na sub-bacia do rio Pojuca	75
Quadro 4.39 – Evolução da população residente, por situação de domicílio, dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca - 1991, 2000 e 2010	77
Quadro 4.40 – Doenças infecciosas e parasitárias de notificação compulsória (2011)	88
Quadro 4.41 – Produção agrícola dos municípios da sub bacia do rio Pojuca (2012)	91
Quadro 4.42 - Unidades de Conservação existentes na sub-bacia do rio Pojuca	95
Quadro 4.43 - Número de estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação	98
Quadro 4.44 – Pontos de monitoramento do Programa Monitora localizados no rio Pojuca	100
Quadro 4.45 – Categorias da avaliação da qualidade da água	101
Quadro 4.46 – Categorias da avaliação do estado trófico	101
Quadro 4.47 – Resultado do IQA para os pontos de monitoramento localizados na rio Pojuca	102
Quadro 4.48 – Resultado do IET para os pontos de monitoramento localizados na rio Pojuca	102
Quadro 4.49 – Resultados, por campanha, de todos os parâmetros do ponto de monitoramento RCN-POJ-800	106
Quadro 4.50 - Resultados de análises de água do rio Pojuca de amostras coletadas no local da captação da EMBASA	107
Quadro 4.51 – Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na captação do SIAA de Barra do Pojuca	109
Quadro 4.52 – Vazão disponível no rio Pojuca e projeção da demanda total de água do SIAA de Barra do Pojuca	110
Quadro 4.53 - Estações fluviométricas com dados de vazão na sub-bacia do rio Subaúma e Pojuca	113
Quadro 4.54 - Demandas estimadas para outros usos que não o abastecimento humano	116
Quadro 4.55 - Demanda <i>per capita</i> por tipo de rebanho	117
Quadro 4.56 - Demandas estimadas para diversos usos, por unidade de área	117
Quadro 4.57 - Curva de permanência do rio Subauma em Cambuis e Jangado	119
Quadro 4.58 - Comparação das curvas de permanência do Subaúma e do Pojuca	120
Quadro 4.59 - Disponibilidade estimada no ponto de captação do SIAA de Sauípe	122
Quadro 4.60 – Unidades geológicas identificadas na sub-bacia do rio Sauípe	124

Quadro 4.61 – Domínios morfoestruturais da sub-bacia do rio Sauípe	126
Quadro 4.62 - Evolução da população residente, por situação de domicílio, dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe - 1991, 2000 e 2010	130
Quadro 4.63 – Doenças infecciosas e parasitárias de notificação compulsória (2012).....	136
Quadro 4.64 - Produção agrícola dos municípios inseridos na sub bacia do rio Sauípe (2012)	139
Quadro 4.65 - Unidade de Conservação existentes na sub-bacia do rio Sauípe	144
Quadro 4.66 - Número de estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação	147
Quadro 4.67 - Pontos de monitoramento do Programa Monitora localizados no rio Sauípe	149
Quadro 4.68 – Categorias da avaliação da qualidade da água.....	149
Quadro 4.69 – Categorias da avaliação do estado trófico.....	150
Quadro 4.70 – Resultado do IQA para os pontos de monitoramento localizados na Rio Sauípe.....	151
Quadro 4.71 – Resultado do IET para os pontos de monitoramento localizados na Rio Sauípe	151
Quadro 4.72 – Resultados, por campanha, de todos os parâmetros do ponto de monitoramento RCN-SAP-900	155
Quadro 4.73 - Resultados de análises de água do rio Sauípe de amostras coletadas no local da captação da EMBASA.....	156
Quadro 4.74 – Características técnicas dos conjuntos motobombas utilizados na captação do SIAA Sauípe	159
Quadro 4.75 – Vazão disponível no rio Sauípe e projeção da demanda total de água da Zona Sauípe Sul .	159
Quadro 4.76 – Localização e características funcionais dos poços tubulares do SAA de Amado Bahia	163
Quadro 4.77 – Resultados das análises de água bruta do poço do SAA de Amado Bahia	164
Quadro 4.78 – Características técnicas do conjunto motobomba da captação do SAA de Amado Bahia	165
Quadro 4.79 – Capacidade de produção atual dos poços e projeção da demanda total de água do SAA Amado Bahia	166

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014, a então Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o Contrato nº 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara. Em 2015, com a criação da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS), pela Lei Estadual nº 13.204, de 11 de dezembro de 2014, por força do Primeiro Termo de Apostilamento ao Contrato nº 001/14, a SIHS passou a gerir o referido contrato e a acompanhar o desenvolvimento do PARMS.

O referido Plano tem como objetivo geral diagnosticar a situação atual do abastecimento de água na RMS e propor ações com viabilidade técnica, econômica e social, que garantam o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas nessa região, nos próximos 25 anos.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- TOMO I – Relatório Sinopse;
- TOMO II – Relatório de Estudos Básicos, compreendendo:
 - Volume 1 – Relatório de População e Demanda;
 - Volume 2 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Mananciais, Barragens e Captações);
 - Volume 3 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água);
 - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética);
- TOMO III – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
- TOMO IV – Relatório das Diretrizes e Proposições;
- TOMO V – Relatórios da Avaliação Ambiental Estratégica, incluindo:
 - Volume 1 – Relatório da Qualidade Ambiental;
 - Volume 2 – Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica.

O presente relatório, intitulado Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações *do Município de Mata de São João*, trata-se de produto parcial que constitui o Capítulo 4 do Tomo II, Volume 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações.

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência do município de Mata de São João existem quatro sistemas de abastecimento de água, constituídos das unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares.

Todos esses sistemas são administrados pela EMBASA e estão subordinados a Unidade Regional de Camaçari (UMC), sendo identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água de Mata de São João;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água Barra do Pojuca;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Sauípe; e
- Sistema de Abastecimento de Água de Amado Bahia.

Além deles, existem sistemas isolados, não convencionais, que atendem a pequenos aglomerados localizados na zona rural do município, construídos pela CERB e mantidos pela Prefeitura ou pelas próprias comunidades. Esses sistemas, normalmente, se encontram em precário estado de conservação e funcionamento.

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Mata de São João as localidades que possuem sistemas isolados são: Itapecerica, Casa da Palha, Rua do Foice, Alto da Colina, Pitanga, Cascata, Serrão/Gameleira, Pedra do Salgado, Lote 12, Jk, Jandoim, Castanheiro, Pau Grande, Barreiro e Santo Antonio. De modo geral estes sistemas isolados são constituídos de captação, adução, reservação e distribuição. Salienta-se, que a água distribuída é fornecida sem tratamento algum.

Já as localidades - Sol Nascente, Vargem Grande, Quebra Coco, Capa Bode, Lagoa do Peixe, Bebedouro, Lote 37, Mucugê, Quinta do Castelo, Olhos de Água, Foz de Imbassaí, Jardim Imbassaí e Loteamentos Dunas de Praia do Forte não são atendidas por sistema de abastecimento de água, sendo abastecidas por carros pipas fornecidos pela Prefeitura do Município.

4.2 SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

4.2.1 SAA de Mata de São João

Esse sistema, até 1973, era suprido por manancial superficial, o rio Caboré. Posteriormente, através de um estudo elaborado pela COPLASA, o sistema passou a ser suprido também pelo manancial subterrâneo, através da utilização de poços profundos. Em virtude das ótimas condições do aquífero subterrâneo da região, o referido manancial de superfície foi abandonado.

O atual sistema de abastecimento de água da Sede Municipal de Mata de São João entrou em operação no ano de 1987, sendo operado pelo Escritório Local de Mata de São João. Seu esquema de funcionamento pode ser visualizado na **Figura 4.1**.

No que se refere ao licenciamento ambiental o sistema supracitado está contemplado pela Licença de Operação da UMC, concedida pela Portaria 3.064 emitida em 18/07/2012 e válida até 18/07/2016. Quanto ao uso da água, o sistema possui as outorgas concedidas através das Portarias Nº 027/00 e Nº 313/05 publicadas em 21/01/2000 e 08/06/2005, respectivamente, no Diário Oficial do Estado, para captação em poços tubulares, com vazão total outorgada de 10.214 m³/dia.

O sistema consta com um total de 6.689 economias, sendo 5.427 ativas, 1.260 inativas e 2 suprimidas, atendendo uma população de aproximadamente 23.072 habitantes. O tempo de funcionamento diário do sistema é de 24h/dia, e a vazão média captada em 2013 foi de 42,78 L/s (EMBASA, 2014).

O sistema atende a ocupação urbana denominada Monte Líbano e a porção central da sede municipal e suas adjacências. A água de abastecimento é proveniente de três poços tubulares profundos (CSB6N, CSB8N e CSB9N) perfurados no aquífero São Sebastião, e o seu tratamento consiste de simples desinfecção da água realizado na própria área da captação dos poços CSB8N e CSB9N. Os produtos químicos são aplicados diretamente na adutora de água que interliga os poços aos Reservatórios de distribuição, que também funcionam como tanques de contato. Um quarto poço, já perfurado, deverá se somar ao sistema em breve. O SAA de Mata de São João é composto de três estações elevatórias de água bruta responsáveis pela captação, duas estações de tratamento de água para simples desinfecção, três adutoras de água bruta e três reservatórios apoiados, sendo que um encontra-se desativado.

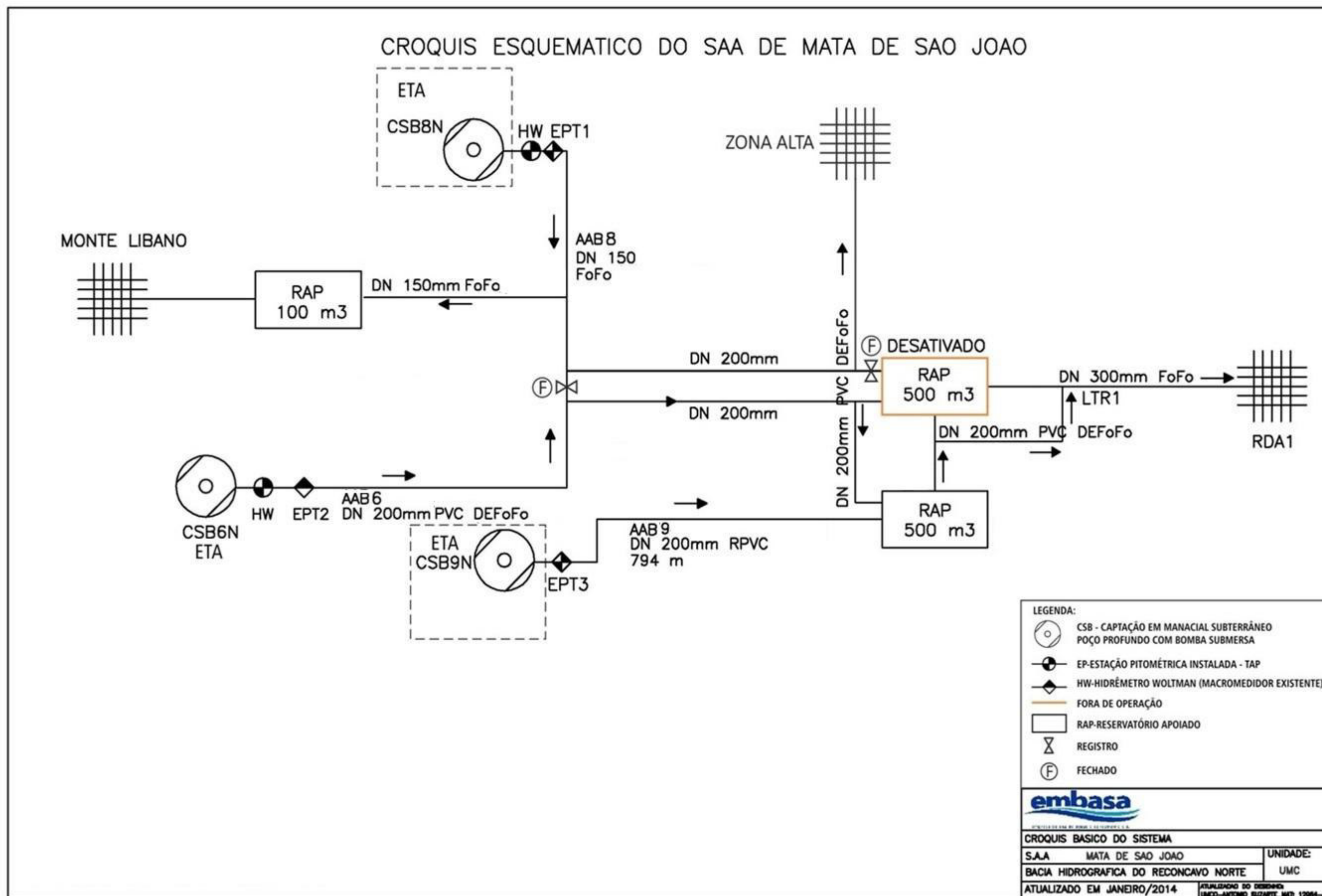


Figura 4.1 - Croqui esquemático do SAA de Mata de São João

Fonte: Adaptado EMBASA, 2014.

4.2.1.1 Manancial

O SAA de Mata de São João se utiliza de água subterrânea do aquífero São Sebastião. A **Figura 4.2** mostra a localização dos poços utilizados como mananciais no referido sistema. Neste item serão avaliadas as características hidrogeológicas deste manancial na região de estudo, fatores que condicionam a exploração da água subterrânea, bem como a condição dos poços perfurados.

A. Caracterização Hidrogeológica

O sistema aquífero São Sebastião, manancial em estudo, ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga. Esta e outras características influenciam em aspectos relacionados à qualidade e a quantidade de água produzida por este manancial, que estão elencadas no **Quadro 4.1**.

Quadro 4.1 – Parâmetros hidrogeológicos do sistema aquífero São Sebastião

Área de recarga	6.783 km ²
Espessura da unidade	> 1.000 m
Transmissividade (T)	$3,5 \times 10^{-3}$ m ² /s
Condutividade hidráulica (K)	$1,2 \times 10^{-5}$ m/s
Coefficiente de armazenamento (S)	$2,0 \times 10^{-4}$

Fonte: CPRM, 2010.

No município de Mata de São João há predominância dos domínios hidrogeológicos de Bacias Sedimentares e Formações Cenozóicas, e ocorrência de áreas pouco expressivas com o domínio Cristalino (**Figura 4.3**). As bacias sedimentares são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo poroso ou sedimentar. Em termos hidrogeológicos estas bacias possuem alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. As Formações Superficiais Cenozóicas, por sua vez, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas das bacias sedimentares e do cristalino (CPRM, 2005).

As rochas sedimentares cretáceas da Formação São Sebastião são as principais formações geológicas da área do estudo. Os aquíferos mais abundantes e de maior potencial hídrico estão sob a Formação São Sebastião, mas na Formação Marizal também há importantes ocorrências, embora em condição mais limitada de exploração.

A existência desses aquíferos de água doce e o grande volume de água que armazenam, está relacionada à abundância de sedimentos porosos e dos elevados índices de pluviosidade desta região (PDPIC, 2013).

Com base no cadastro de outorgas do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), os principais usos da água subterrânea na região são: industrial de modo geral, inclusive automobilística, cervejarias, água mineral, refrigerantes e abastecimento público nos municípios de Camaçari, Dias D'Ávila, Mata de São João e São Sebastião do Passé. A **Figura 4.4** particulariza as outorgas com cadastro regularizado para o município de Mata de São João.

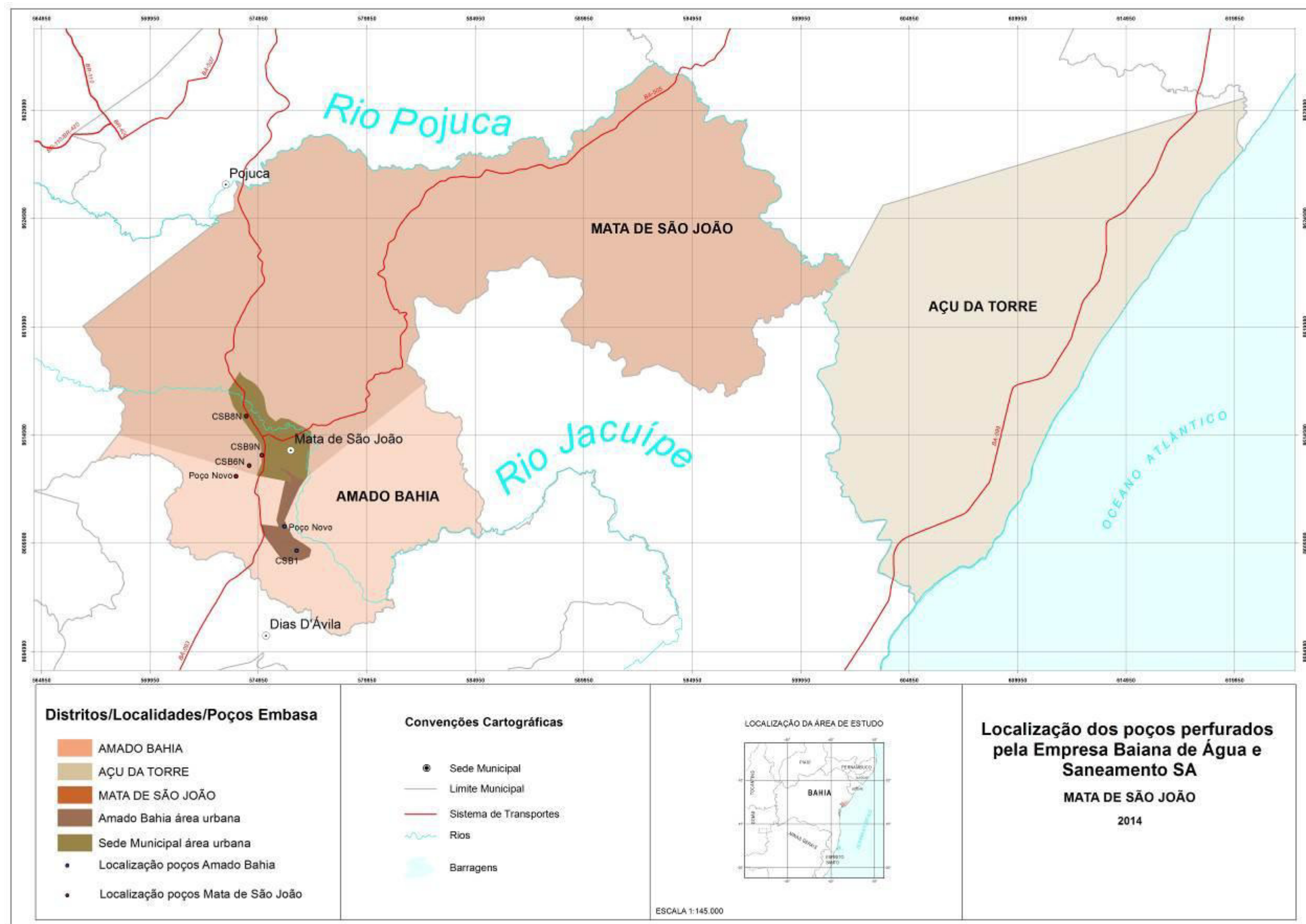


Figura 4.2 - Localização dos poços perfurados pela EMBASA no município de Mata de São João

Fonte: GEOHIDRO, 2014

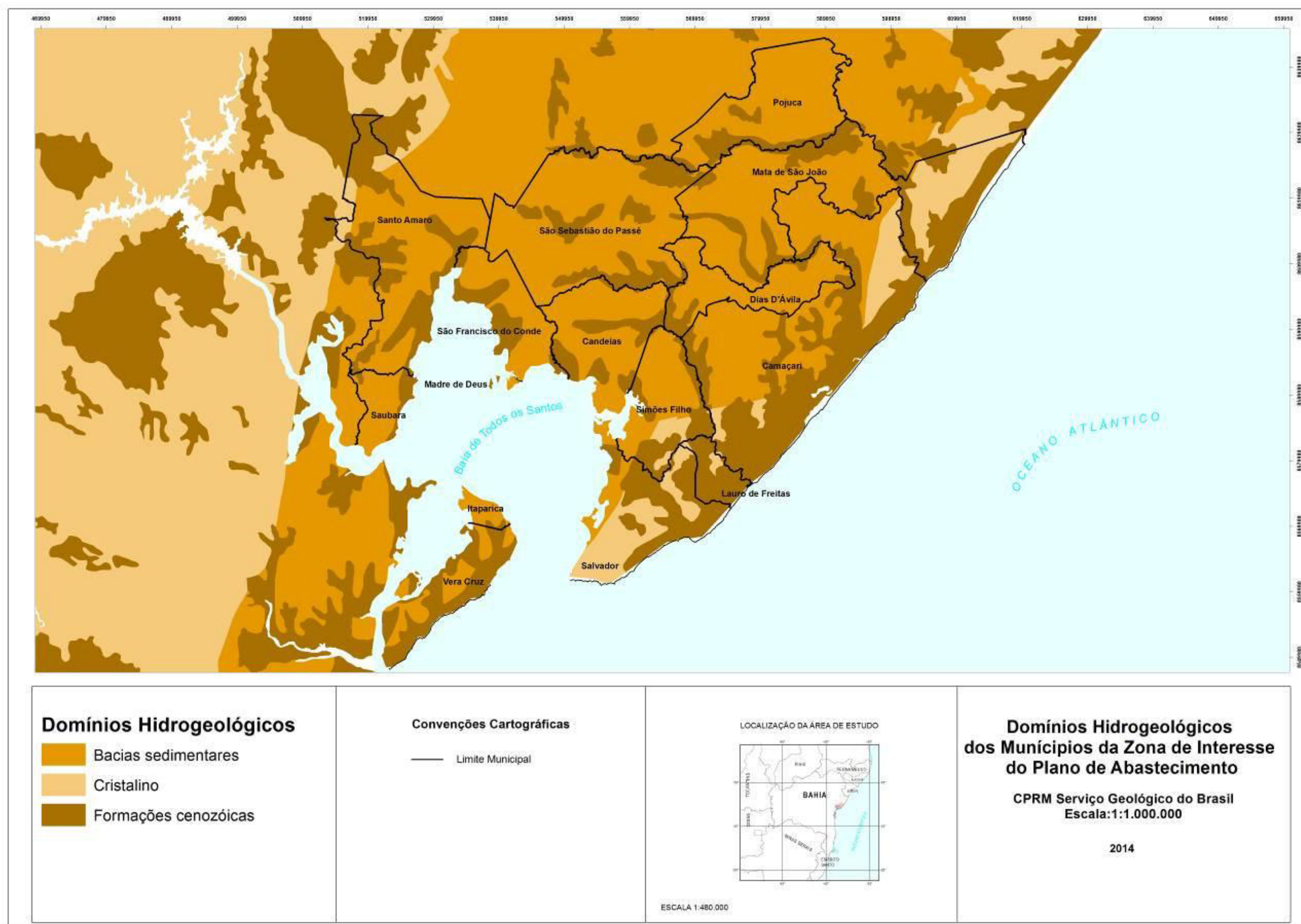


Figura 4.3 - Mapa dos domínios hidrogeológicos da zona de interesse do PARMS

Fonte: CPRM, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

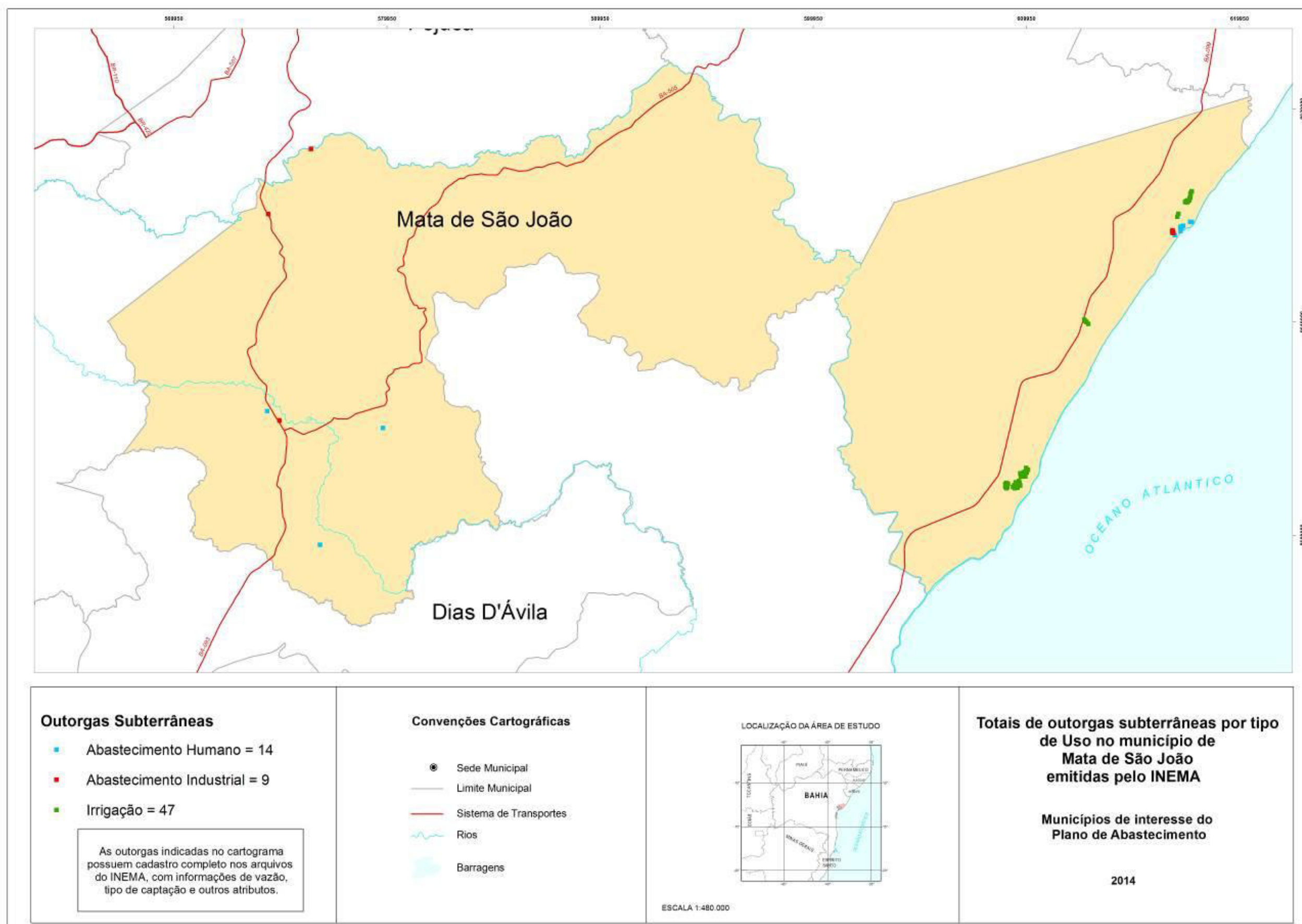


Figura 4.4 - Outorgas subterrâneas emitidas pelo INEMA no município de Mata de São João

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

B. Características da ocupação na superfície do terreno

Conforme já mencionado, o sistema de abastecimento de Mata de São João conta com três poços tubulares - CSB6N, CSB8N e CSB9N. Recentemente foi perfurado um novo poço, ainda não instalado, para atender a demanda do empreendimento Residencial Alto das Mangueiras, do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida.

Os poços CSB6N e CSB9N estão em áreas afastadas dos centros urbanos, enquanto o poço CSB8N situa-se em perímetro urbanizado. O poço CSB6N encontra-se próximo a uma fazenda e as condições sanitárias no entorno não evidenciam focos de destinação inadequada de resíduos ou lançamento de efluentes líquidos. No local do poço CSB9N existe um ponto de destinação inadequada de resíduos de origem doméstica (aproximadamente a 10m de distância), possivelmente utilizado de forma clandestina por moradores da região, o qual sugere a necessidade de uma ação rápida da EMBASA para coibir a continuidade desse procedimento inadequado. Além disso, nas proximidades desse poço (aproximadamente a 15 metros) passam tubulações da PETROBRÁS condutoras de gás, que encontram-se devidamente sinalizadas com placas de advertência para não perfuração do solo na área.

As instalações de proteção dos poços CSB6N e CSB9N, que consistem de cercado simples de arame, encontram-se em precário estado de conservação, permitindo o acesso de pessoas não autorizadas e animais, além de furtos e atos de vandalismo em equipamentos. O poço CSB8N apresenta melhor estrutura de proteção em relação aos demais, sendo constituído por muro de alvenaria. O poço novo ainda não apresenta delimitação da área de proteção do mesmo. Cabe ainda mencionar que os locais onde estão instalados os poços possuem espaços para futuras ampliações.

As fotografias adiante apresentadas ilustram a situação de ocupação nas áreas adjacentes aos poços.



Figura 4.5 - Poço CSB6N – Fazenda próxima



Figura 4.6 - Poço CSB6N – Local da instalação



Figura 4.7 - Poço CSB6N – Unidade de tratamento desativada (detalhe em vermelho), no próprio local da instalação



Figura 4.8 - Poço CSB6N - Vista geral das instalações



Figura 4.9 - Poço CSB8N – Vista geral das instalações



Figura 4.10 - Poço CSB8N – Local da instalação



Figura 4.11 - Poço CSB8N – Unidade de tratamento (detalhe em vermelho), no próprio local da instalação



Figura 4.12 - Poço CSB8N – Unidade de tratamento, ambiente interno



Figura 4.13 - Poço CSB9N – Vista geral das instalações



Figura 4.14 - Poço CSB9N – Local da instalação



Figura 4.15 - Poço CSB9N – Ponto de destinação inadequada de resíduos próximo ao poço (≈ 10 metros)



Figura 4.16 - Poço CSB9N – Tubulações condutoras de gás da PETROBRÁS próximas ao poço



Figura 4.17 - Poço CSB9N – Unidade de tratamento, no próprio local da instalação



Figura 4.18 - Poço CSB9N – Quadro de energia em precário estado de conservação



Figura 4.19 - Poço CSB9N – espaço disponível para futuras ampliações



Figura 4.20 - Poço novo, perfurado pela CERB



Figura 4.21 - Poço novo



Figura 4.22 - Poço novo – Entorno, ainda sem instalações de proteção

C. *Dados operacionais dos poços*

O **Quadro 4.2** sintetiza as principais características técnicas e localização dos poços tubulares existentes no SAA de Mata de São João. As profundidades desses poços variam entre 159 e 386 m. Os níveis estáticos de água são, na maioria das vezes, situados a pequenas profundidades, sendo o valor médio obtido nos poços tubulares de 15,26 m. A vazão total disponível nos mesmos é de 120,10 L/s, variando entre 7,50 L/s (menor vazão disponível) e 72,30 L/s (maior vazão disponível). Segundo informações levantadas no Escritório Local de Mata de São João, esses poços operam atualmente 24 horas/dia.

Quadro 4.2 – Localização e características funcionais dos poços tubulares do SAA de Mata de São João

POÇO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	PROF. (m)	DIÂMETRO (mm)	N.E (m)	N.D (m)	VAZÃO (L/s)	SITUAÇÃO
CSB6N	574.532 8.613.572	159	200	9,73	23,15	11,50	OPERANDO
CSB8N	574.396 8.615.853	236	150	16,35	27,87	7,50	OPERANDO
CSB9N	575.109 8.614.053	256	250	18,77	51,63	28,80	OPERANDO
NOVO	573.915 8.613.077	386	200	16,17	75,05	72,30 ⁽¹⁾	NÃO INSTALADO
MÉDIA		259	200	15,26	44,43	30,03	-

Nota: Poço Novo – vazão informada é de teste.

Fonte: EMBASA, 2014; SIAGAS-CPRM, 2014.

D. Qualidade da água

A qualidade das águas do aquífero São Sebastião, nas áreas de captação do sistema de abastecimento de Mata de São João, foi avaliada por meio dos resultados das análises de água bruta disponibilizados pela EMBASA, e comparados à legislação referente à qualidade da água subterrânea. A Resolução CONAMA n° 396 de 2008, dentre outros aspectos, *“dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas”* e serviu de referência para a análise dos referidos dados.

Os parâmetros avaliados foram classificados em físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos, os quais indicam a provável contaminação por efluentes domésticos, como o nitrato, efluentes industriais (chumbo), fertilizantes (sulfato e os compostos orgânicos avaliados), ou dão indicativo da dificuldade e complexidade necessária ao tratamento da água, como o pH, a turbidez, e a temperatura da água.

No que diz respeito à periodicidade das análises, estas apresentam inconformidade com relação a este aspecto. Segundo a Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914 de 2011, que dispõe sobre os “os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”, no Capítulo VI, artigo 40, *“os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana”*. Desta forma, observa-se a necessidade de realização dessas análises, de modo a cumprir o estabelecido em legislação, e manter um maior controle operacional do sistema.

A partir dos valores apresentados no **Quadro 4.3** verifica-se que a qualidade da água produzida nos poços avaliados (CSB6N, CSB8N e CSB9N) é de boa qualidade, tendo em vista que esta se encontra em conformidade com o Valor Máximo Permitido (VMP) na Resolução CONAMA n° 396/2008.

Quadro 4.3 – Resultados das análises de água bruta dos poços do SAA de Mata de São João

POÇOS DO SAA DE MATA DE SÃO JOÃO			CSB9N	CSB6N		CSB8N	Resolução CONAMA Nº 396/2008
DATA DA COLETA			05/02/13	05/02/13	12/12/13	10/05/13	
PARÂMETROS	FÍSICO/QUÍMICO/BACTERIOLÓGICO	Coliformes Termotolerantes UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	< 1	200/100 ml
		pH	4,55	4,61	4,71	4,54	-
		Temperatura (°C)	28	28	-	30	-
		Sól. Dissolvidos (mg.L-1)	< 100	< 100	< 100	< 100	1.000.000 µg.L-1 (1.000 mg.L-1)
		Turbidez (NTU)	0,21	0,14	0,18	0,58	-
	INORGÂNICOS	Alumínio (µg.L-1)	-	-	-	-	200 µg.L-1
		Arsênio (µg.L-1)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10 µg.L-1
		Chumbo (µg.L-1)	< 2	2,5	< 2	< 2	10 µg.L-1
		Cianeto (mg.L-1)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	70 µg.L-1 (0,07 mg.L-1)
		Cloreto (mg.L-1)	13,7	12,1	14,3	17,8	250.000 µg.L-1 (250 mg.L-1)
		Ferro (ug Fe/L)	-	-	-	-	300 µg.L-1
		Fluoreto (mg/L)	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	1.500 µg.L-1
		Nitrato (mg.L-1)	0,91	< 0,5	< 0,5	3,36	10.000 µg.L-1 (10 mg.L-1)
		Sódio (mg Na/L)	-	-	-	-	200.000 µg.L-1
		Sulfato (mg.L-1)	< 5	< 5	< 5	< 5	250.000 µg.L-1 (250 mg.L-1)
	ORGÂNICOS	1,1 Dicloroetano (µg.L-1)	< 1	< 1	< 1	< 1	30 µg.L-1
		Tetracloroeto de Carbono (µg.L-1)	< 1	< 1	< 1	< 1	2 µg.L-1
		Diclorometano (µg.L-1)	< 1	< 1	< 1	< 1	20 µg.L-1
		Estireno (µg.L-1)	< 1	< 1	< 1	< 1	20 µg.L-1
		Etilbenzeno (µg.L-1)	< 1	< 1	< 1	< 1	200 µg.L-1
	AGROTÓXICOS	2,4 D (µg.L-1)	< 4	< 4	< 4	< 4	30 µg.L-1
		Aldrin & Dieldrin (µg.L-1)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,03 µg.L-1

Fonte: EMBASA, 2014; CONAMA, 2008.

4.2.1.2 Captações

As captações no SAA de Mata de São João são realizadas por meio de conjuntos motobombas (CMB) do tipo submerso. O **Quadro 4.4** apresenta as características técnicas dos respectivos equipamentos.

Quadro 4.4 – Características técnicas dos conjuntos motobombas da captação do SAA de Mata de São João

POÇO	ELEVATÓRIA	TIPO	VAZÃO (L/s)	AMT (m.c.a.)	POTÊNCIA (cv)	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO
CSB6N	EEB6	Submersível	25,00	95	80	EBARA/BHS 516-11
CSB8N	EEB8	Submersível	15,00	96	30	SI
CSB9N	EEB9	Submersível	27,80	101,6	60	EBARA/BHS 813 - 5

Legenda: SI – Sem Informação

Fonte: EMBASA, 2014; GEOHIDRO, 2014.

Em relação às estruturas componentes dos conjuntos motobombas dos poços, observa-se que os barriletes encontram-se em estado de conservação razoável, sem vazamentos aparentes e estruturas muito prejudicadas. Apenas os poços CSB8N e CSB9N apresentam medidores de pressão, localizados na tubulação de recalque. Ademais, nenhum dos poços apresenta sistema de medição de vazão, pontes rolantes, ou sistema de operação automatizada. O poço CSB6N possui trave para içamento da bomba, porém a mesma encontra-se em estado precário. Os conjuntos motobombas não são automatizados e o registro de controle do sistema está desprotegido, possibilitando o crescimento da vegetação e acesso de corpos estranhos, com riscos ao seu funcionamento. As fotografias adiante apresentadas ilustram os comentários descritos.



Figura 4.23 - Poço CSB8N – Medidor de pressão (detalhe em vermelho)



Figura 4.24 - Poço CSB9N – Manômetro em estado precário



Figura 4.25 - Poço CSB6N – Detalhe da trave para içamento da bomba



Figura 4.26 - Poço CSB8N – Caixa de registro desprotegida

Considerações Finais

Atualmente, os poços operam 24 horas por dia, impondo aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho que contribui para o seu desgaste acelerado e a sobrecarga dos poços, tornando o sistema bastante vulnerável quanto aos riscos de interrupção do fornecimento de água.

O **Quadro 4.5** mostra a capacidade atual de produção dos poços, que equivale a 47,80 L/s, e as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a sede municipal de Mata de São João, em intervalos de 5 anos.

Quadro 4.5 – Capacidade de produção total atual dos poços e projeção da demanda total de água do SAA Mata de São João

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ATUAL DOS POÇOS (L/s)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040
47,80 ⁽¹⁾	45,50	47,96	49,95	51,43	52,49	53,22

Nota: A capacidade de produção total dos poços, de 47,80 L/s, não considerou a vazão do poço novo.

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Comparando a capacidade atual com as demandas futuras, observa-se que não existe folga no sistema atual e que será necessária a instalação de novos poços para evitar a sobrecarga nas instalações existentes. Além disso, ressalta-se a necessidade de requalificação das estruturas existentes que apresentam precariedade e a adoção de um plano de manutenção preventiva e corretiva para as instalações e equipamentos.

4.2.2 Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Barra do Pojuca

O SIAA de Barra do Pojuca atende a um conjunto de localidades distribuídas ao longo de um eixo central definido pela Rodovia BA-099 (Linha Verde), na Região do Litoral Norte do Estado da Bahia, num trecho de aproximadamente 18 km, compreendido entre as localidades de Barra do Pojuca e Imbassaí, abrangendo parte dos territórios dos Municípios de Camaçari e Mata de São João. Dentre as diversas localidades atendidas por esse sistema, destacam-se Praia do Forte, Imbassaí, Açuzinho, Retiro de Açu, Açu da Torre, Malhadas, Campinas e Barro Branco, pertencentes ao município de Mata de São João. Além das localidades de Barra do Pojuca, Areal, Cachoeirinha e Tiririca, pertencentes ao município de Camaçari.

O atual sistema de abastecimento de água de Barra do Pojuca entrou em operação no ano de 1986, e atualmente é operado pelo Escritório Local de Arembépe. No que se refere ao licenciamento ambiental, o sistema supracitado está contemplado pela Licença de Operação da UMC, concedida pela Portaria 3.064 em 18/07/2012 e válida até 18/07/2016, e, também, pela Licença de Alteração, concedida pela Portaria 5.918/2013 em 18/09/2013 e válida até 22/03/2015. Quanto ao uso da água, o sistema tem as seguintes outorgas descritas no **Quadro 4.6**.

Quadro 4.6 – Outorgas concedidas para o SIAA de Barra do Pojuca

Nº PORTARIA/ RESOLUÇÃO	DATA DE PUBLICAÇÃO DIÁRIO OFICIAL	MANANCIAL	VAZÃO OUTORGADA (M ³ /DIA)
205/00	26/abr/00	Rio Pojuca	3.024
333/03	09/mai/03	Rio Punhaí (Processo de captação desativado)	1.184
444/05 ⁽¹⁾	17/ago/05	Rio Pojuca	9.805

Nota: Ampliação da vazão outorgada.

Fonte: EMBASA, 2014.

O SIAA de Barra do Pojuca é abastecido por manancial de superfície, rio Pojuca, através de captação flutuante e bomba submersa, que recalcam a água bruta até uma estação elevatória de água bruta intermediária e desta para a ETA, situada na área urbana de Barra do Pojuca. Deste ponto, a água tratada é encaminhada para os reservatórios do sistema, para em seguida ser distribuída para as diversas localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.27**.

CROQUI ESQUEMÁTICO DO SIAA BARRA DO POJUCA

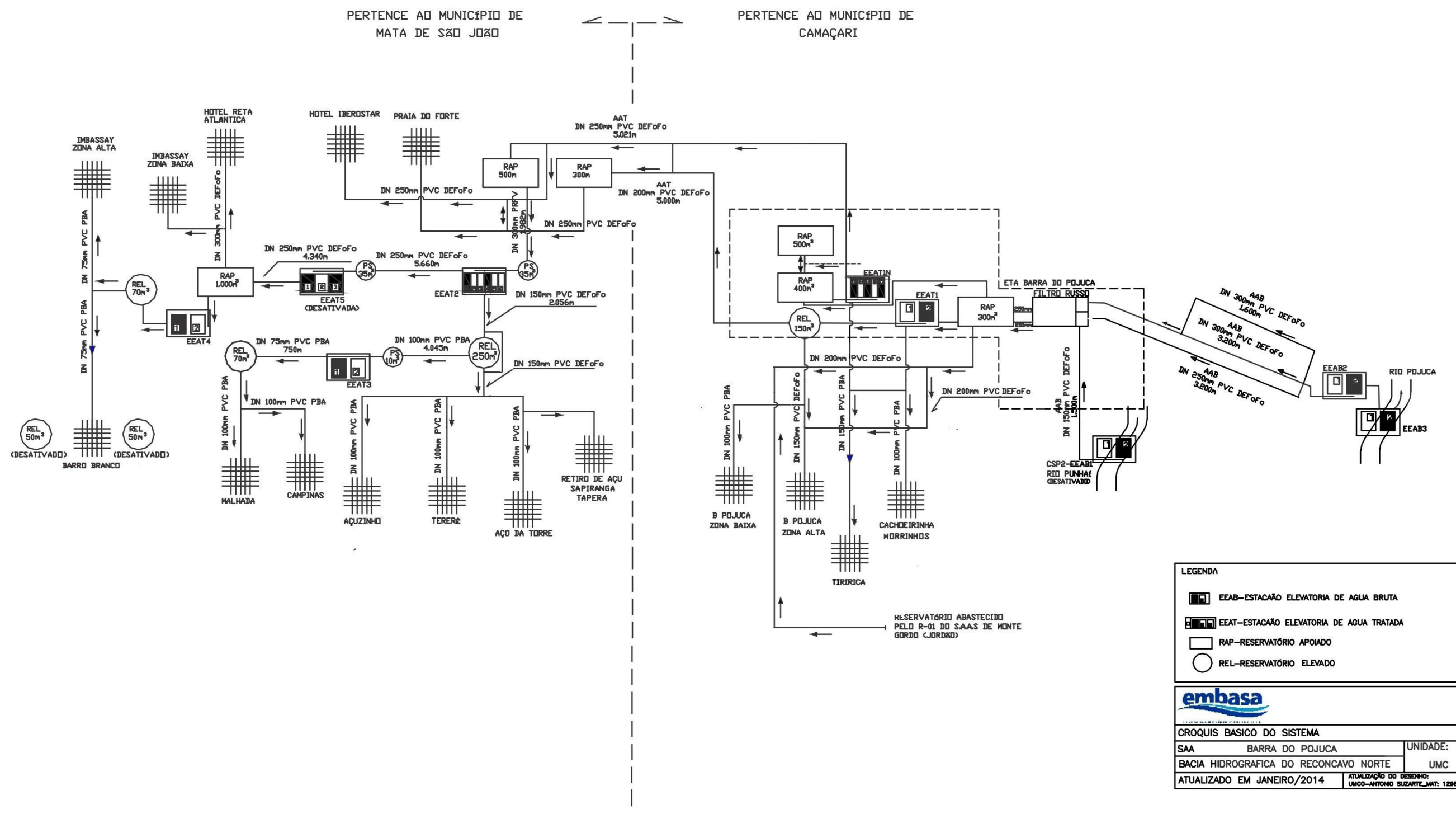


Figura 4.27 – Croqui esquemático do SIAA de Barra do Pojuca
Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014.

4.2.2.1 Manancial

O SIAA de Barra de Pojuca é suprido pelo manancial de superfície, rio Pojuca. O rio Pojuca situa-se na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Norte e Inhambupe, localizada na região nordeste da Bahia. Com área de aproximadamente 18.000 km², esta RPGA representa 3% do território baiano, e integra 46 municípios, com um total de 3.742.632 habitantes (INEMA, 2013).

A sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca tem origem no município de Santa Bárbara, onde o rio nasce a uma altitude de aproximadamente 220 m. O rio principal apresenta uma extensão de 200,8 km, desembocando no oceano Atlântico, e constituindo-se de um divisor de águas entre os municípios de Mata de São João e Camaçari. Seus principais afluentes são os rios Salgado, Paramirim, Camarugipe, Catu e Quiricó Grande pela margem esquerda, e os rios Juruba e Itapecerica pela margem direita (CPRM, 2013).

Tendo em vista que não existem estudos de enquadramento para a sub-bacia do rio Pojuca, este rio deve ser classificado conforme o critério estabelecido no Artigo 42 da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357/05, o qual estabelece que enquanto não forem realizados os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, que “*dispõe obre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes*”, as águas dos rios de Classe 2 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

A. Estudo Hidrológico

Este item tem por objetivo caracterizar a sub-bacia do rio Pojuca, observando aspectos gerais do seu comportamento hidrológico com destaque para a capacidade de atendimento às demandas.

A.1 Metodologia

A metodologia utilizada para a avaliação do manancial de superfície que abastece o SIAA de Barra do Pojuca consistiu em análises de estudos e bancos de dados existentes relacionados a aspectos da hidrologia regional e local, assim como dados oficiais de variáveis hidrológicas, climatológicas e relacionadas ao meio físico. Entre eles destacam-se:

- Banco de Dados Hidrometeorológicos da Agência Nacional de Águas – ANA (Hidroweb);
- Revisão do Balanço Hídrico do Plano Estadual de Recursos Hídricos - Bahia (PERH-BA);
- Estudo da Vazão de 95% de Permanência da Sub-bacia 50 (CPRM);
- Zoneamento Ecológico Econômico do Estado da Bahia (SEMA-BA e SEPLAN-BA);
- Dados fluviométricos e sobre reservatórios de regularização do INEMA- BA;

Para o conhecimento do panorama atual da sub-bacia do rio Pojuca, os mananciais foram observados a partir dos seguintes elementos:

- A bacia hidrográfica e a RPGA (Região de Planejamento e Gestão das Águas), destacando aspectos relativos à gestão de suas águas;
- As características do meio físico a partir dos fatores mais significativos para a formação dos dois principais componentes do escoamento superficial (o escoamento direto e o escoamento de base);
- Aspectos relevantes do clima regional, responsáveis pela alimentação do sistema hidrológico;
- Macro caracterização dos demais usos da água (outros que não o abastecimento das comunidades) estimados para a região.

O aprofundamento das análises hidrológicas foi efetuado a partir da caracterização do regime dos cursos de água de interesse do estudo. Considerando que a captação do SIAA de Barra do Pojuca é realizada a fio d'água, foi destacado o comportamento das vazões médias, das máximas e das mínimas nos locais associados às estruturas de captação do sistema de abastecimento.

Para dar suporte às análises hidrológicas, foi levantado o maior número possível de estações fluviométricas, de maneira a proporcionar uma base de dados que permitisse retratar, com maior representatividade possível, o regime de vazões dos rios de interesse para o atendimento da demanda do SIAA de Barra do Pojuca.

Para a sub-bacia do rio Pojuca, foram pré-selecionadas sete estações fluviométricas, sendo todas operadas pela Agência Nacional de Águas (ANA), conforme é apresentado no **Quadro 4.7**. A localização dessas estações fluviométricas na sub-bacia do rio Pojuca é apresentada na **Figura 4.28** a seguir.

Quadro 4.7 - Estações fluviométricas com dados de vazão na sub-bacia do rio Pojuca

RIO	CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	ÁREA DA BACIA (km²)	LATITUDE	LONGITUDE	OPERAÇÃO	
							INÍCIO	FIM
Pojuca	50715000	Faz. Jacú	Coração de Maria	370	-12:52:57	-38:52:57	1963	1989
Pojuca	50720000	Faz. São Francisco	Conceição do Jacuípe	1.375	-12:19:56	-38:47:29	1963	2013
Pojuca	50750000	Pojuca	Pojuca	3.295	-12:28:00	-38:20:00	1944	1969
Pojuca	50755000	Ponte BA-06	Mata de S. João	3.300	-12:25:15	-38:19:18	1965	2013
Pojuca	50785000	Pedra do Salgado	Mata de S. João	4.520	-12:22:34	-38:07:59	1963	2013
Pojuca	50795000	Tiririca	Camaçari	4.860	-12:30:43	-38:04:00	1961	2013
Quirico Grande	50775000	Fazenda Sucupira	Itanagra	400	-12:22:00	-38:09:00	1963	1977

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Das estações relacionadas, foram selecionadas aquelas que possuíam representatividade em função da disponibilidade de dados consistidos, e a extensão da série de dados.

Na sub-bacia do rio Pojuca, as estações 50715000 (Fazenda Jacú) e 50720000 (Fazenda São Francisco), **Quadro 4.7**, estão situadas à montante de onde se encontram as estruturas de captação do SIAA de Barra do Pojuca. Com o objetivo de proporcionar a observação de como evolui a formação do escoamento na medida em que o rio Pojuca se aproxima da sua foz, a estação situada na Fazenda São Francisco foi selecionada devido à extensão de sua série de dados e da compatibilidade com o período das demais estações. A estação de Pojuca (50750000) foi descartada em função de possuir série mais curta de dados e não coincidente, em período, com suas vizinhas. Salienta-se que desconsiderar os dados desta estação não implica em prejuízo para a análise em face da grande proximidade desta estação com a denominada Ponte BA-06 (50755000).

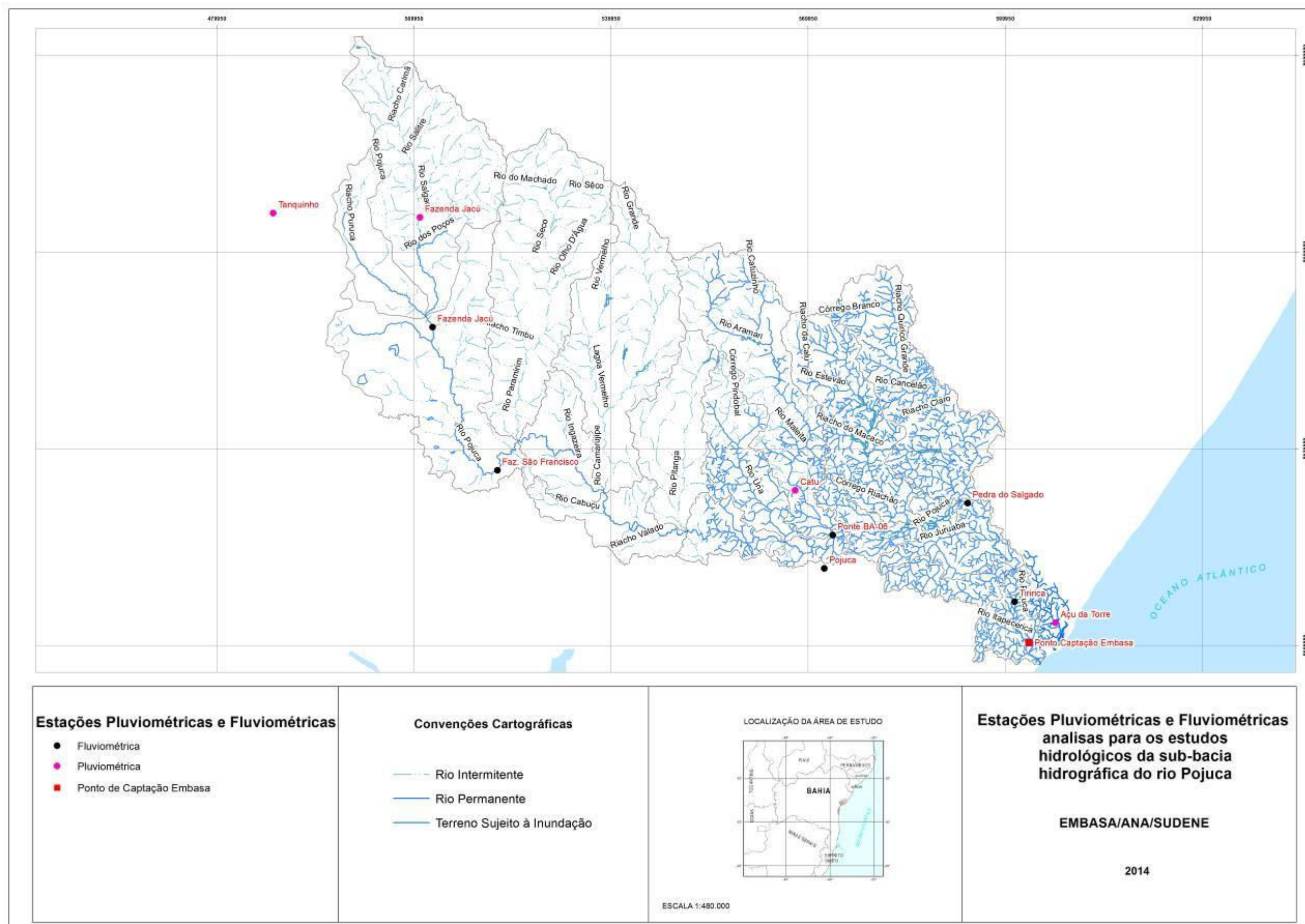


Figura 4.28 – Localização das estações pluviométricas e fluviométricas na sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: INEMA, 2012

Elaboração: GEOHIDRO, 2014.

Ficaram então selecionadas, para a análise hidrológica do rio Pojuca, portanto, as estações da Fazenda São Francisco (50720000), Ponte BA-06 (50755000), Pedra do Salgado (50785000) e Tiririca (50795000).

De modo a avaliar a consistência dos dados apresentados no banco de dados da ANA, utilizou-se metodologia descrita por Tucci (2002), baseada na comparação entre os valores das descargas medidas e dos valores de vazão estimados em função das cotas. Os dados máximos e mínimos de vazão e cota resultantes da curva-chave são comparados com os máximos e mínimos de vazão (Q) e cota (H) medidos em campo.

Diante disso, Tucci (2002) apresenta os parâmetros H e Q e, a partir de seus valores e de acordo com referenciais propostos, é possível se avaliar a maior ou a menor confiabilidade dos dados de acordo com este critério.

Desta forma, para valores de máximos, tem-se:

$$H = H_{\text{máx. observada}} / H_{\text{máx. medida}}$$

$$Q = Q_{\text{máx. observada}} / Q_{\text{máx. medida}}$$

Para valores mínimos são comparadas as cotas mínimas observadas com as cotas relativas às medições de descargas efetuadas.

O **Quadro 4.8**, a seguir, permite visualizar o critério de avaliação proposto pelo autor, considerando as vazões máximas.

Quadro 4.8 - Classificação dos postos fluviométricos para valores máximos - Critérios para atribuição de qualidade aos postos quanto à vazão máxima

DESCRIÇÃO	H	Q	Nota
Posto fluviométrico de característica excelente cujas descargas máximas medias estão dentro de 10 a 15% de valor máximo de cheia observada, com uma boa seção transversal .para extrapolar, sem transbordamento e estável	≤1,15	≤1,15	A
Postos bons com extrapolação da curva de descarga menor que 50% de valor máximo medido de vazão. Seções transversais boas, sem extravasamento e estável.	≤1,25	≤1,50	B
Postos aceitáveis com extrapolação adequada da curva de descarga e com eventuais transbordamentos.	≤1,75	≤ 2,5	C
Postos geralmente inaceitáveis pela grande extrapolação da curva de descarga e transbordamento excessivo na seção.	≤2,00	<3,00	D
Postos com extrapolação inadequada da curva de descarga. Devem ser considerados no estudo somente se o numero de postos for reduzido.			D

Fonte: TUCCI, 1993

Para avaliação das vazões mínimas, a análise é efetuada de acordo com os referenciais apresentados no **Quadro 4.9** a seguir.

Quadro 4.9 - Classificação dos postos fluviométricos para valores mínimos - Critérios para definição de notas para postos quanto às vazões mínimas

DESCRIÇÃO	NOTA
Pouca ou nenhuma extrapolação inferior da curva chave (< 50cm); existência de uma única curva chave na parte baixa, demonstrando estabilidade na seção de medição, especialmente do fundo. Boa cobertura de medições de vazão na parte inferior da curva.	A
Extrapolação de alguma importância (entre 50cm e 1m). Algumas alterações do talvegue e do fundo sem grandes migrações; dispersão das medições das vazões na parte inferior da curva chave. Oscilações da área de seção de escoamento.	B
Extrapolação grande da curva chave (> 1,00m). Grandes alterações do fundo do rio e pequenas modificações do talvegue; dispersão das medições das vazões. Existência de duas ou mais curvas chaves na parte inferior. Aceitável com restrições.	C
Grandes extrapolações inferiores da curva chave ($\leq 1,20m$); Alteração total do talvegue e do fundo do rio. Grandes dispersões de medições. Inaceitável para regionalização.	D

Fonte: TUCCI, 1993

As estações fluviométricas selecionadas apresentam os seguintes dados de cotas máximas e mínimas, e vazões máximas e mínimas (**Quadro 4.10**).

Quadro 4.10 - Cotas máximas e mínimas, e vazões máximas e mínimas das estações fluviométricas

OBSERVAÇÕES	INDICADORES	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA			
		50720000	50755000	50785000	50795000
Dados de Campo	Cota máxima (Hmáx)	897	999	2056	779
	Cota mínima (Hmín)	6	8	10	3
	Vazão máxima (Qmáx)	141,62	950,00	1.142,00	1.190,00
	Vazão mínima (Qmín)	0	0,13	0,26	2,22
Dados da Curva-Chave	Hmáx Resumo de Descarga	496	630	552	496
	Hmín Resumo de Descarga	7	18	30	7
	Qmáx Resumo de Descarga	141	371	319	141
	Qmín Resumo de Descarga	1,84	0,48	2,36	1,84
H		1,81	1,59	3,72	1,57
Q		1,00	2,56	3,58	8,44

Nota: Cotas e alturas (H) em cm e Vazões em m³/s

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

O resultado da aplicação desses critérios para as estações selecionadas é apresentado no **Quadro 4.11**, a seguir.

Quadro 4.11 – Classificação das estações fluviométricas

ELEMENTO ANALISADO	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA			
	50720000	50755000	50785000	50795000
Vazões máximas	D	C	D	D
Vazões mínimas	A	A	A	A

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A partir do **Quadro 4.11**, observa-se que, para os valores máximos, a extrapolação de descarga é geralmente inadequada em todos os postos analisados. A vazão máxima medida em campo se mostrou muito inferior à vazão máxima observada nos dados gerados pela curva-chave.

Com relação à classificação para os dados de vazões mínimas houve um bom ajuste da curva-chave, sendo todos classificados na letra A, que corresponde pouca ou nenhuma extrapolação do seu inferior. Diante disso, todos os dados de mínima foram considerados com mais segurança na série histórica.

A.2 Características Físicas e Climáticas

Conforme citado anteriormente, a sub-bacia do rio Pojuca está inserida na RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe, sendo todos os seus recursos hídricos superficiais de domínio do Estado da Bahia.

Na configuração do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, a RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe está inserida na Bacia 5 – Bacias do Atlântico Sul – Trecho Leste e, dentro desta região, na sub-bacia 50, composta pelas bacias hidrográficas da Bacia 5, situadas mais ao norte.

Esta RPGA possui Comitê de Bacia já instituído e, atualmente está iniciando a elaboração do Plano de Bacia desta RPGA. Na década de 1990, o Estado da Bahia elaborou Planos Diretores de Recursos Hídricos – PDRH – para diversas das suas regiões hidrográficas. Em função da segmentação vigente naquela época, foram elaborados separadamente o PDRH do Recôncavo Norte e o PDRH da Bacia do Inhambupe. Cabe mencionar que estes planos encontram-se bastante defasados.

A **Figura 4.29**, a seguir, localiza a sub-bacia 50 no nordeste brasileiro e no Estado da Bahia e identifica seus principais rios. A RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe é composta pela bacia do Inhambupe e todas aquelas situadas a sul desta.

A grande proximidade da região litorânea proporciona a sub-bacia do rio Pojuca características climatológicas típicas desta região. Esta condição é predominante na maior parte da sub-bacia do Pojuca, à exceção dos setores mais a noroeste desta bacia, onde é possível observar uma queda bastante significativa dos totais pluviométricos anuais e uma distribuição um tanto diferenciada da forma como se dá a distribuição das chuvas ao longo dos meses.

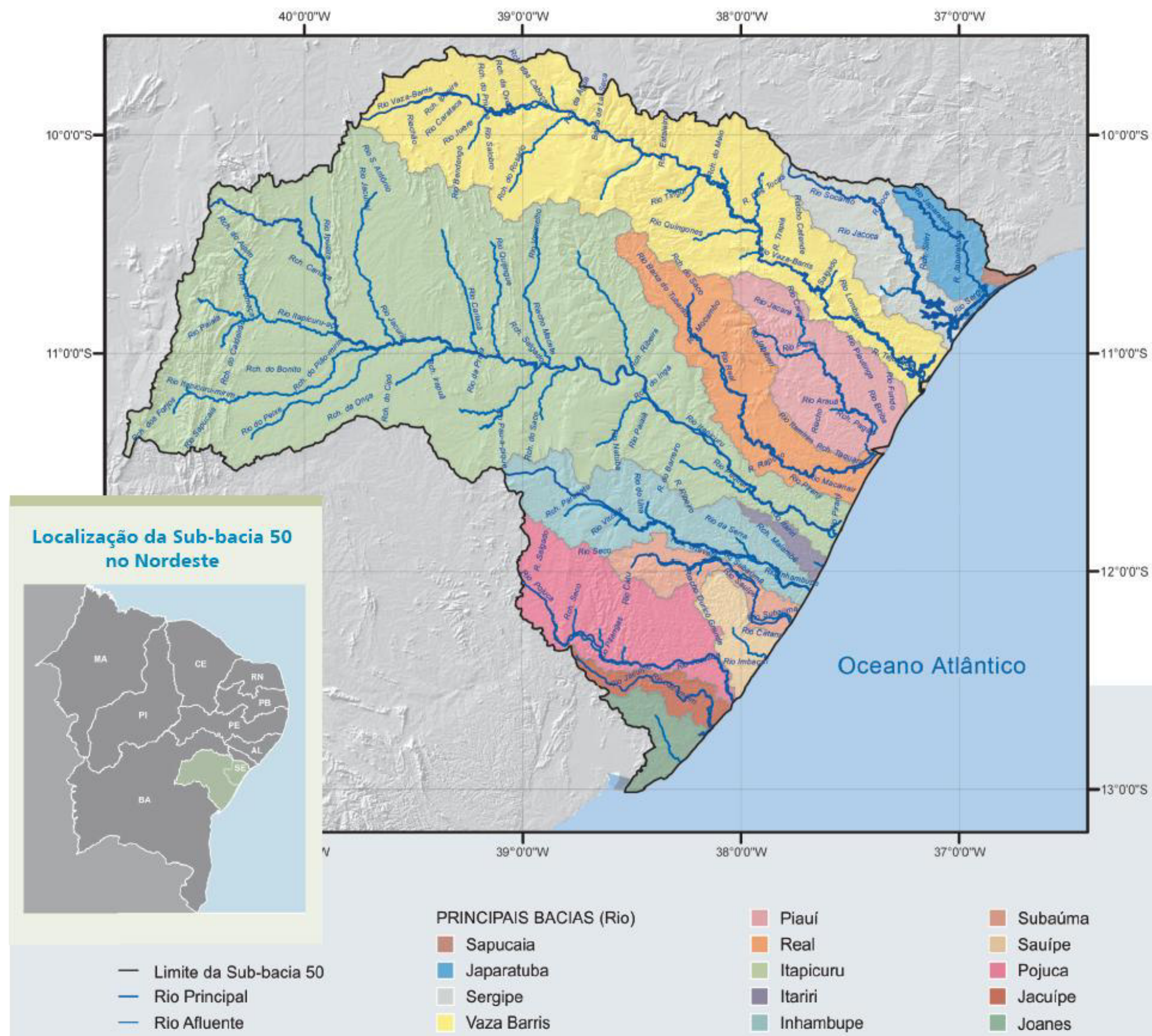


Figura 4.29 - Hidrografia da sub-bacia 50

Fonte: CPRM, 2013

A principal causa desta alteração de comportamento pode ser atribuída aos fatores de maior relevância na formação das chuvas regionais. Em boa parte do litoral baiano, a principal causa de chuvas pode ser associada à chegada de frentes frias vindas do sul. Estas frentes deslocam-se de sul para norte ao longo de todo o ano, mas é no período de maio a julho que elas resultam nos maiores índices pluviométricos, graças ao menor aquecimento que elas sofrem ao passar pelos estados do sudeste.

Nestes estados, as temperaturas, neste período, já não são aquelas encontradas no verão. Massas frias chegando a regiões como o litoral baiano, onde a umidade e a temperatura das massas de ar são elevadas, proporciona grande potencial de formação de chuvas. Este comportamento é muito bem observado até a altura de Salvador e, na medida em que se desloca para setores mais a norte, mesmo no litoral, é possível observar que existe uma diminuição um tanto significativa dos indicadores de chuva.

Nos setores mais a norte do litoral baiano se apresenta como elemento mais significativo na causa de chuvas a chegada de ondas de leste, fenômeno observado com maior frequência no período que se estende entre o final do verão e os primeiros meses do inverno. É muito comum observar chuvas apenas numa estreita faixa do litoral norte da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco nesta época do ano.

Ressalta-se os efeitos de fatores responsáveis pela manutenção da estabilidade atmosférica na região central do estado e que já se fazem sentir em áreas localizadas a menos de 100 km do litoral. Na medida em que se afaste do litoral, o período mais úmido do ano deixa de ocorrer entre os meses de maio e julho e se desloca para o período entre dezembro e março.

Esta mudança de comportamento pode ser percebida nos setores mais a noroeste da sub-bacia do Pojuca e influencia no regime deste rio e de seus afluentes, principalmente nos trechos mais a montante da bacia, reduzindo a produção de vazão nos leitos.

Para ilustrar este comportamento, são apresentados dados referentes a quatro estações pluviométricas disponibilizadas no banco de dados da ANA (Hidroweb), sendo duas delas com características litorâneas (Catu e Açú da Torre) e outras duas (Tanquinho e Fazenda Jacó) onde se pode observar a transição referida. O **Quadro 4.12** apresenta informações sobre as estações selecionadas.

Quadro 4.12 - Informações sobre as estações pluviométricas selecionadas

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	OPERADORA	COORDENADAS		OPERAÇÃO	
				LAT.	LONG.	INÍCIO	FIM
1139001	Tanquinho	Tanquinho	EMBASA	-11°58'39"	-39°06'19"	Set/63	Mai/80
1138020	Faz. Jacú	Coração de Maria	ANA	-11°59'00"	-38°54'00"	Ago/76	Jan/93
1238002	Catu	Catu	SUDENE	-12°21'33"	-38°22'28"	Fev/66	Nov/91
1238041	Açú da Torre	Mata de São João	SUDENE	-12°32'26"	-38°00'33"	Nov/63	Mai/90

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Conforme pode ser observado no quadro anterior, o período de disponibilidade de dados não é coincidente, todavia, este fato não representa prejuízo para a utilização das informações nelas geradas, uma vez que são utilizados apenas para ilustrar um comportamento médio, e não para participar de estimativas que relacionem variáveis algebricamente. Os **Quadro 4.13** a **Quadro 4.16**, a seguir, apresentam os valores dos totais mensais e anuais para os correspondentes períodos disponibilizados, chamando a atenção de que somente são estimados totais anuais quando não existe falha ao longo dos 365 dias do ano.

Quadro 4.13 - Pluviometria mensal em Tanquinho (Precipitação em mm)

ANO	MÊS												TOTAL ANUAL
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1963									0,0	1,2	115,0	202,2	
1964	234,1	86,6	126,6	170,7	203,5	57,8	113,0	99,7	41,7	50,7	198,8	67,9	1451,1
1965	35,7	25,1	0,0	46,2	23,2	72,0	51,1	33,1	13,8	74,9	150,6	0,0	525,7
1966	16,6	285,7	110,8	113,6	143,9	64,9	97,2	79,9	39,9	56,1	62,5	51,4	1122,5
1967	29,9	29,1	99,6	40,0	106,4	154,8	51,2	39,3	44,7	47,8	49,5	267,4	959,7
1968	125,1	87,7	172,6	42,1	139,3	146,1	80,8	30,8	26,3	38,2	137,9	98,1	1125,0
1969	79,6	110,6	174,2	105,8	152,7	109,5	54,6	36,1	5,5	0,0	52,7	186,2	1067,5
1970	116,7	36,0	36,6	46,6	41,8	29,8	85,5	47,0	12,0	18,8	130,5	19,0	620,3
1971	25,1	30,4	18,8	50,8	114,6	72,6	102,0	76,5	52,1	73,1	36,2	6,5	658,7
1972	91,5	53,3	57,5	53,0	120,5	103,1	14,0	65,5	64,4	18,6	7,5	134,8	783,7
1973	58,1	23,0	57,0	51,3	66,3	77,9	66,8	42,0	91,5	118,5	113,0	29,8	795,2
1974	30,0	128,2	134,5	117,5	67,7	72,6	110,8	67,0	17,0	95,0	61,0	88,3	989,6
1975	234,4	5,2	39,7	35,3	37,7	29,2	65,5	75,6	121,5	13,2	12,2	20,2	689,7
1976	3,5	90,9	33,4	15,2	8,2	8,3	7,2	12,2	5,0	207,7	75,9	15,3	482,8
1977	158,2	248,9	8,0	13,0	138,5	45,5	20,2	8,5	32,7	91,7	37,5	390,0	1192,7
1978	120,3	105,0	41,4	77,2	208,0	36,5	35,2	18,2	56,3	21,2	43,9	30,2	793,4
1979	226,8	46,0	16,2	18,2	14,2	60,0	41,5	22,0	30,4	0,0	17,2	43,2	535,7
1980	91,1	425,0	22,5	36,0	45,5								
Médias	98,6	106,9	67,6	60,7	96,0	71,3	62,3	47,1	38,5	54,5	76,6	97,1	862,1

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Quadro 4.14 - Pluviometria mensal em Fazenda Jacu (Precipitação em mm)

ANO	MÊS												TOTAL ANUAL
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1976								54,7	46,0	72,9	36,7	30,4	
1977	106,0	82,6	6,3	113,9	157,4	101,9	80,9	32,8	60,4	85,3	38,4	224,3	1090,2
1978	59,3	88,0	111,8	113,0	105,9	80,5	57,0	50,6	49,8	48,4	23,3	81,4	869,0
1979	121,0	131,9	108,0	31,6	46,9	141,6	22,8	41,8	39,7	5,0	33,1	36,6	760,0
1980	160,8	152,5	18,6	11,6	45,2	38,9	100,3	60,5	30,1	16,5	39,8	8,1	682,9
1981	26,0	27,8	348,5	40,3	46,5	99,9	105,4	21,1	7,8	0,0	43,0	44,5	810,8
1982	5,4	5,5	0,0	62,0	141,7	232,1	61,0	21,9	104,5	67,0	0,0	3,4	704,5
1983	3,2	107,1	141,4	52,7	10,9	40,6	67,2	39,1	13,0	37,1	80,8	16,4	609,5
1984	19,7	4,7	48,0	107,5	61,8	65,4	46,7	21,4	34,9	22,6	11,0	2,0	445,7
1985	117,3	40,0	26,0	98,9	103,6	52,2	86,6	93,9	36,3	22,9	306,6	93,1	1077,4
1986	0,0	18,2	103,8	78,6	55,4	97,8	82,4	42,6	50,1	123,4	201,9	25,2	879,4
1987	20,8	21,0	114,0	113,4	47,6	50,5	38,9	47,3	25,4	0,0	49,5	26,5	554,9
1988	85,1	7,0	22,5	76,3	87,7	179,0	91,7	47,6	29,7	46,0	41,2	200,9	914,7
1989	5,6	4,0	115,9	88,9	189,8	42,6	102,0	59,3	31,8	49,9	58,4	285,2	1033,4
1990	35,3	48,3	17,8	13,6	36,9	58,4	38,9	42,3	48,5	35,7	30,3	32,1	438,1
1991	2,5	25,0	80,2	90,8	83,3	175,6	69,3	52,7	43,0	9,0	44,9	31,2	707,5
1992	127,7	214,2	88,6	0,0	1,2	65,5	124,6	30,8	28,5	0,0	50,0	84,5	815,6
1993	0,0												
Médias	52,7	61,1	84,5	68,3	76,4	95,2	73,5	44,7	40,0	37,7	64,1	72,1	774,6

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Quadro 4.15 - Pluviometria mensal em Catu (Precipitação em mm)

ANO	MÊS												TOTAL ANUAL
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1966		32,0	206,0	56,4	311,4	160,0					35,1	13,0	
1967	11,6	23,5											
1968	68,2	41,2	63,2	7,4					48,5		21,4	128,3	
1969	115,2	202,2	357,4	159,0	262,4	208,6	116,8	87,1	13,8	5,1	54,4	139,3	1721,3
1970	21,8	58,4	53,8	178,4	122,2	100,0	127,4	148,7	10,6	73,1	101,0	2,4	997,8
1971	42,6	149,3	182,6	343,2	319,3	275,6					39,3	9,4	
1972	0,0		46,4	74,5	239,8	221,7	163,0	88,4	40,8	56,3		32,7	
1973	14,6	25,3	46,2	90,2	322,2	251,0	195,2	86,7	172,6	104,2	107,3	15,1	1430,6
1979				54,7	6,9	30,2	13,8	6,6					
1980			100,0	7,0		10,9	17,9	27,2					
1981			449,0	275,7	258,1	270,8	145,4	70,2		27,6	16,4	72,0	
1982	17,2	45,0	37,0	137,4	199,7	281,9	115,4	48,5	253,0	46,1	15,3	5,0	1201,5
1983	41,5		112,0	130,0	54,5	94,0	149,8	96,5	54,8	79,4	99,4	62,0	
1984	41,7	59,7	174,4	467,1	281,6	167,3	156,0	125,9	262,3	114,1	141,1	13,2	2004,4
1985	52,4	58,7	87,4	394,5	399,6	144,1	500,6	229,7	124,1	110,9	312,8	186,0	2600,8
1986	26,0	42,8	319,1	445,5	209,1	245,1	169,2	153,1	207,0	283,9	329,2	54,5	2484,5
1987	59,2	80,2	135,0	302,1	226,4	235,0	170,7	153,9	101,2	14,0	173,2	20,0	1670,9
1988	165,4	55,0	213,2	206,7	324,6	466,1	340,0	150,1	114,2	178,1	184,4	349,0	2746,8
1989	87,0	15,2	135,6	378,1	689,9	364,0	225,4	192,7	71,2	98,2	195,0	418,0	2870,3
1990	56,6	4,0	63,0	78,0	157,0	223,6	176,0	246,3	204,8	160,7	186,2	213,0	1769,2
1991	137,0	22,4	146,4	216,6	282,2	412,3	188,4	238,1	100,4	4,8	53,8		
Médias	56,4	57,2	154,1	200,1	259,3	219,1	174,8	126,5	118,6	90,4	121,5	101,9	1954,4

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Quadro 4.16 - Pluviometria mensal em Açu da Torre (Precipitação em mm)

ANO	MÊS												TOTAL ANUAL
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1963											19,0	429,7	
1964	119,5	138,4	302,2	434,1	353,8	210,0	329,6	198,6	115,2	124,1	173,8	87,4	2586,7
1965	100,2	0,0	22,3	248,9	97,8	223,9	105,9	72,4	65,4	108,9	96,7	15,0	1157,4
1966	50,2	170,9	78,1	127,2	434,0	178,3	236,0	93,9	50,2	35,6	57,0	108,6	1620,0
1967	9,3	143,5	178,6	215,4	304,4	295,5	157,7	82,6	16,6	37,9	106,3	142,4	1690,2
1968	135,5	128,5	309,4	135,2	523,7	164,0	91,2	68,6	55,2	21,0	147,2	72,1	1851,6
1969	34,1	58,8	781,7	162,1	338,7	239,5	181,7	90,5	46,9	38,4	52,0	321,7	2346,1
1970	167,8	183,0		269,2	175,7	88,5	155,1	125,6	0,0	33,0	97,9	61,0	
1971	91,2	47,9	50,2	546,3	452,1	266,0	275,6	142,0	125,1	101,6	29,6	40,6	2168,2
1972	62,8	43,4	87,4	118,4	321,1	237,4	134,1	96,7	72,5	71,0	0,0		
1973	54,6	6,0	73,9	71,8	603,6	553,8	188,1	125,7	227,9	403,7	91,2	33,5	2433,8
1974	119,7	106,9	141,1	400,7	345,8	240,5	113,2	133,9	71,1	83,9	54,5	40,8	1852,1
1975	146,7	47,2	142,9	619,1	506,7	147,6	154,7	161,3	176,8	31,6	18,9	376,3	2529,8
1976	17,6	133,8	88,5	77,3	198,0	94,7	77,2	125,9	43,2	339,9	88,5	22,2	1306,8
1977	101,9	216,2	40,2	258,4	371,1	136,8	79,4	46,2	84,5	168,4	8,6	234,5	1746,2
1978	24,9	115,6	150,0	401,3	240,0	65,5	92,9	146,4	88,9	40,2	45,5	97,9	1509,1
1979	42,1	113,6	34,8	95,9	47,9	160,6	98,1	70,4	87,2	24,5	33,2	62,3	870,6
1980	143,0	284,9	13,6	73,9	146,4	134,1	51,0	132,1		84,0	226,1	73,6	
1981	37,9	18,6	237,0	230,8	110,2	178,9	110,7	20,6	0,0	20,6		50,9	
1982	14,2	65,1	64,8	212,9	333,9	311,9	123,9	49,5		59,9	0,0	12,3	
1983	18,6	180,7	150,0	158,6	92,4	247,8	157,4	214,5	84,6	18,6	113,7	0,0	1436,9
1984	34,0	16,2		410,5	234,9	97,8	39,4	81,4	146,4	53,6	99,5	19,2	
1985	58,6	171,8	86,0	382,8									
1989										26,6	53,8	201	
1990	23,4	2,2	4,4	15,2	25,9								
Médias	69,9	104,1	144,6	246,3	284,5	203,5	140,6	108,5	82,0	87,6	73,3	113,8	1807,0

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Na comparação dos dados referentes às estações escolhidas, um elemento bem marcante e distinto é a significativa diferença das médias dos totais anuais que chegam a valores da ordem de 2.000 mm/ano em Açu da Torre e em Catu e inferiores a 1.000 mm/ano, em Tanquinho e em Fazenda Jacu, estas últimas mais afastadas do litoral.

Quando se comparam os valores das médias dos totais anuais das quatro estações, ficam evidentes as maiores contribuições esperadas a cada mês nas estações de Açu da Torre e de Catu, onde o regime de chuvas é bem típico do litoral, diferentemente das estações mais interioranas, conforme **Quadro 4.17**.

Quadro 4.17 - Média dos totais mensais e total anual das estações pluviométricas selecionadas

ESTAÇÃO	CÓDIGO	MUNICÍPIO	MÉDIAS DOS TOTAIS MENSAIS (mm)												TOTAL ANUAL
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Tanquinho	1139001	Tanquinho	98,6	106,9	67,6	60,7	96,0	71,3	62,3	47,1	38,5	54,5	76,6	97,1	862,1
Fazenda Jacu	1138020	Coração de Maria	52,7	61,1	84,5	68,3	76,4	95,2	73,5	44,7	40,0	37,7	64,1	72,1	774,6
Catu	1248002	Catu	56,4	57,2	154,1	200,1	259,3	219,1	174,8	126,5	118,6	90,4	121,5	101,9	1954,4
Açu da Torre	1238041	Mata de São João	69,9	104,1	144,6	246,3	284,5	203,5	140,6	108,5	82,0	87,6	73,3	113,8	1807,0

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Na **Figura 4.30**, estão representados os percentuais da média anual distribuído nos diversos meses do ano, e observa-se que, nos municípios do litoral (Catu e Mata de São João), o período chuvoso é entre abril e julho, enquanto que, em Tanquinhos e Coração de Maria, o período chuvoso é de novembro a abril.

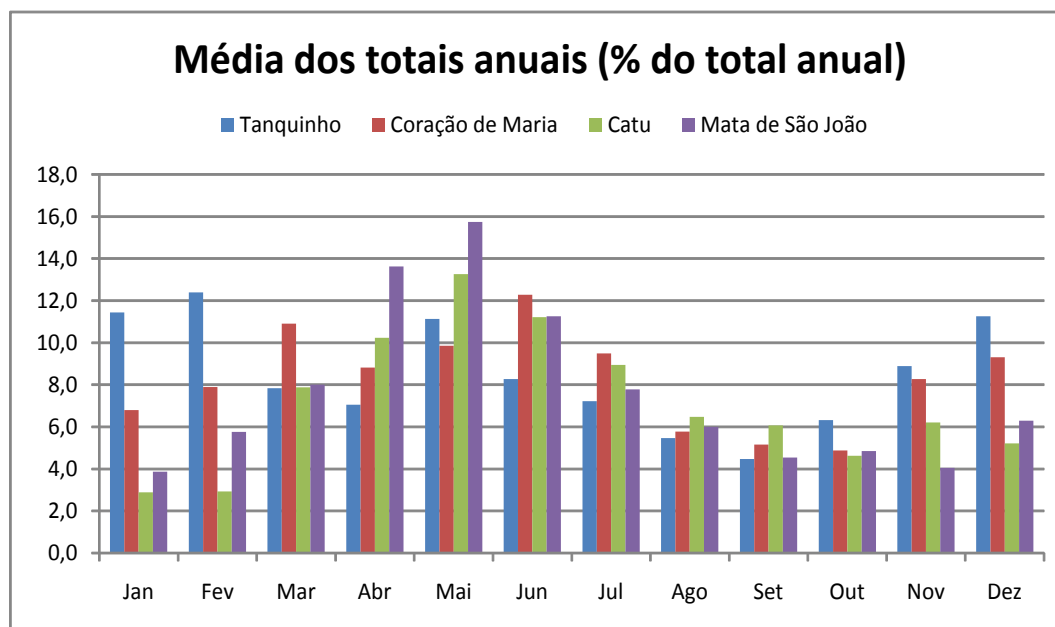


Figura 4.30 - Média dos totais anuais em porcentagem das estações pluviométricas selecionadas (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Ainda sobre dados relevantes do clima na área de interesse do estudo são apresentados valores estimados para médias das temperaturas médias, máximas e mínimas, evapotranspiração potencial (ETP) e indicadores relacionados ao balanço hídrico climatológico.

Segundo metodologia proposta por Hargreaves-Samani (1982 e 1985)¹, a ETP pode ser estimada a partir da radiação do topo da atmosfera e da média da temperatura mensal, assim como a média das temperaturas máximas e das mínimas para o mesmo mês. A expressão que sintetiza a metodologia é a que segue:

$$E_{t_0} = 0,0023 \cdot R_a \cdot (T + 17,8) \cdot (T_{\max} - T_{\min})^{0,5}, \text{ onde:}$$

E_{t_0} = evapotranspiração de referência, em mm/dia;

R_a = radiação no topo da atmosfera, em MJ/(m²dia);

T = temperatura média do mês, em °C;

$T_{\max}$ = temperatura média das máximas para o mês em questão, em °C e

$T_{\min}$ = temperatura média das mínimas para o mês, em °C.

A radiação no topo da atmosfera, para a unidade especificada pode ser obtida a partir da expressão:

$$R_a = 37,586 \cdot d_r \cdot (w_s \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta_s + \cos \varphi \cdot \cos \delta_s \cdot \sin w_s), \text{ onde:}$$

d_r = distância relativa terra – sol, em radianos;

w_s = ângulo horário do por do sol, em radianos;

φ = latitude do lugar, em radianos e

δ_s = declinação solar em radianos.

Todos estes elementos podem ser obtidos a partir de informações sempre disponíveis em bancos de dados. A declinação solar, em radianos, é obtida pela expressão:

$$\delta_s = 0,4093 \cdot \sin [(2\pi/360) \cdot J - 1,405], \text{ onde } J \text{ é o número do dia do ano.}$$

Para valores mensais, J pode ser determinado como $J = \text{inteiro } (30,42 \cdot M - 15,23)$, sendo M o número do mês e J corresponde ao valor médio do referido mês.

A distância relativa terra – sol, em radianos, pode ser obtida pela expressão:

$$d_r = 1 + 0,033 \cdot \cos [(2\pi/360) \cdot J]$$

O ângulo horário do pôr do sol, em radianos, é obtido pela expressão:

$$w_s = \arccos (- \tan \varphi \cdot \tan \delta_s)$$

Nas expressões anteriores, a latitude tem sinal positivo para o hemisfério norte e negativo para o hemisfério sul.

Para a estimativa das temperaturas médias, média das máximas e média das mínimas foram utilizadas expressões apresentadas no Documento Número 1 – Análise Espacial da Temperatura – do Atlas Climatológico do Estado da Bahia, editado, em 1976 pelo antigo Centro de Estatística e Informação – CEI, da Secretaria de Planejamento Ciência e Tecnologia, entidade que atualmente corresponde ao SEI.

As expressões foram obtidas com a aplicação de métodos numéricos aplicados aos dados disponíveis. São do tipo:

$$\text{Temperatura} = C_{\text{ind}} + C_{\text{Alt}} + C_{\text{Lat}} + C_{\text{Long}}, \text{ onde:}$$

C_{ind} corresponde a um coeficiente independente de variável;

¹ A fórmula de Hargreaves calcula a ETP em função da Umidade relativa e outros fatores. Samani alterou a expressão substituindo a umidade pela diferença entre as máximas e mínimas e foi esta a utilizada neste estudo. Em anexo mando um material que apresenta a expressão e que acho que pode servir de referência. (Plínio Tomaz)

C_{Alt} corresponde a um coeficiente a ser multiplicado pela altitude, em metros;

C_{Lat} corresponde a um coeficiente a ser multiplicado pela latitude, em minutos e

C_{Long} corresponde a um coeficiente a ser multiplicado pela longitude, em minutos.

O **Quadro 4.18** apresenta os coeficientes, para cada mês, que são utilizados para a determinação da temperatura média das mínimas, da temperatura média das médias e temperatura média das máximas.

Quadro 4.18 – Coeficiente para estimativa das temperaturas médias das mínimas, média das médias e média das máximas

Mês	MÍNIMAS				MÉDIAS				MÁXIMAS			
	C I	C alt	C lat	C long	CI	C alt	C lat	C long	CI	C alt	C lat	C long
Jan	21,7792	-0,0068	-0,0024	0,0014	26,9420	-0,0056	-0,0032	0,0010	26,3690	-0,0069	-0,0022	0,0037
Fev	19,4174	-0,0068	-0,0024	0,0023	28,0988	-0,0055	-0,0025	0,0003	23,3945	-0,0067	-0,0019	0,0048
Mar	23,401	-0,0068	-0,0037	0,0011	27,2146	-0,0054	-0,0027	0,0006	21,1129	-0,0076	-0,0012	0,0054
Abr	22,6109	-0,0068	-0,0032	0,0011	22,5684	-0,0059	-0,0036	0,0027	9,1448	-0,0067	-0,0099	0,0125
Mai	21,1051	-0,0073	-0,0053	0,002	20,7673	-0,0069	-0,0055	0,0036	5,2026	-0,0072	-0,0115	0,0141
Jun	28,9874	-0,0066	-0,0051	-0,0019	22,7748	-0,0065	-0,0050	0,0021	0,0262	-0,0081	-0,0116	0,0159
Jul	24,1617	-0,0065	-0,0044	-0,0005	17,5154	-0,0075	0,0027	0,0019	-7,6398	-0,0088	-0,0125	0,0193
Ago	22,6269	-0,0067	-0,0037	-0,001	19,3588	-0,0060	-0,0043	0,0030	-11,6424	-0,0076	-0,0139	0,0215
Set	22,3437	-0,0062	-0,0008	-0,0007	15,5232	-0,0067	-0,0078	0,0063	-11,4711	-0,0066	-0,0149	0,0224
Out	15,5755	-0,0063	-0,0028	0,0036	9,8411	-0,0067	-0,0073	0,0092	0,7834	-0,0084	-0,0086	0,0163
Nov	22,1899	-0,0058	-0,001	0,0002	17,2082	-0,0064	-0,0054	0,0055	8,8822	-0,0069	-0,0054	0,0116
Dez	25,2992	-0,0055	-0,0015	-0,0008	24,0435	-0,0061	-0,0044	0,0024	24,6583	-0,0069	-0,0042	0,0047
Anual	16,503	-0,0074	-0,0049	0,0039	19,6889	-0,0063	-0,0048	0,0040	8,0363	-0,0093	-0,0048	0,0116

Fonte: CENTRO DE PLANEJAMENTO DA BAHIA (1976)

Definidos os valores de radiação e temperatura a partir do que foi comentado, é possível estimar a evapotranspiração de referência com a expressão de Hargreaves-Samani.

Dispondo dos dados de precipitação e das estimativas da evapotranspiração de referência, foi possível efetuar o balanço hídrico climatológico do solo pelo método de Thornthwaite – Mather.

O valor da capacidade de armazenamento depende da diferença do armazenamento na capacidade de campo e no ponto de murchamento permanente e da profundidade de solo onde ocorrem os processos de evapotranspiração. Para diversas combinações entre estas duas variáveis os valores geralmente fica na faixa de 100 mm a 150 mm. É prática encontrada em documentos que avaliam o balanço hídrico em áreas com grande extensão adotar um valor único para a capacidade de armazenamento. São exemplos: Atlas Climatológico do Estado da Bahia (CEPLANTEC); Balanço Hídrico no Estado da Bahia (SEI).

Seguindo a prática utilizada em diversos estudos, nos quais o balanço hídrico climatológico é realizado para uma extensa área, foi considerado que a capacidade de armazenamento do solo é de 100 mm.

Os valores a que se chegou, aplicando as expressões anteriores, estão ilustrados nos Quadros e Figuras apresentados a seguir.

Quadro 4.19 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Tanquinho

MÊS	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	J (dias)	dr (rad)	delta s (rad)	ws (rad)	Ra (mm/dia)	ETP (mm/dia)	HARGREAVE (mm/mês)
Jan	25,6	31,8	21,7	15,0	1,0	-0,4	1,7	16,3	5,2	160,8
Fev	25,6	31,6	21,4	45,0	1,0	-0,2	1,6	16,2	5,2	144,5
Mar	25,3	31,0	21,6	76,0	1,0	0,0	1,5	15,3	4,7	144,5
Abr	24,9	29,7	21,2	106,0	1,0	0,2	1,5	13,9	4,0	118,9
Mai	23,6	28,2	20,2	136,0	1,0	0,3	1,5	12,3	3,3	103,1
Jun	22,5	27,0	19,2	167,0	1,0	0,4	1,5	11,5	3,0	88,9
Jul	22,1	26,5	18,2	197,0	1,0	0,4	1,5	11,8	3,1	96,4
Ago	21,8	26,9	16,0	228,0	1,0	0,2	1,5	13,1	4,0	122,6
Set	23,0	28,7	18,6	258,0	1,0	0,0	1,6	14,6	4,4	131,5
Out	24,5	30,8	20,5	288,0	1,0	-0,2	1,6	15,7	4,9	152,7
Nov	24,7	30,5	20,5	319,0	1,0	-0,3	1,6	16,2	5,0	150,3
Dez	25,0	31,0	21,0	349,0	1,0	-0,4	1,7	16,3	5,1	157,3
Anual	24,1									1571,4

LEGENDA:

Tmed (°C): Temperatura média

Tmax (°C): Temperatura máxima

Tmin (°C): Temperatura mínima

J (dias): Número do dia do ano acumulado

dr (rad): Distância relativa terra-sol

Is (rad): Declinação solar

ws (rad): ângulo horário do pôr do sol

Ra (mm/dia): radiação no topo da atmosfera

ETP (mm/dia): Evapotranspiração Potencial

HARGREAVE (mm/mês): Evapotranspiração de referência

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.20 - Balanço climatológico (Thorntwaite - Mather) em Tanquinho

MÊS	P(mm)	ETP (mm)	P-ETP(mm)	NEG.AC (mm)	ARM (mm)	VAR (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	98,6	160,8	-62,2	-1472,9	0,0	0,0	98,6	62,2	0,0
Fev	106,9	144,5	-37,7	-1510,6	0,0	0,0	106,9	37,7	0,0
Mar	67,6	144,5	-76,9	-1587,4	0,0	0,0	67,6	76,9	0,0
Abr	60,7	118,9	-58,1	-1645,6	0,0	0,0	60,7	58,1	0,0
Mai	96,0	103,1	-7,1	-1652,7	0,0	0,0	96,0	7,1	0,0
Jun	71,3	88,9	-17,6	-1670,3	0,0	0,0	71,3	17,6	0,0
Jul	62,3	96,4	-34,1	-1704,4	0,0	0,0	62,3	34,1	0,0
Ago	47,1	122,6	-75,5	-1779,9	0,0	0,0	47,1	75,5	0,0
Set	38,5	131,5	-93,0	-1872,9	0,0	0,0	38,5	93,0	0,0
Out	54,5	152,7	-98,2	-1971,1	0,0	0,0	54,5	98,2	0,0
Nov	76,6	150,3	-73,7	-2044,7	0,0	0,0	76,6	73,7	0,0
Dez	97,1	157,3	-60,2	-2104,9	0,0	0,0	91,1	60,2	0,0
Totais	877,2	1571,4					871,2	694,2	0,0

LEGENDA

P (mm): Precipitação Média Mensal

ETP (mm): Evapotranspiração Potencial Média Mensal

NEG.AC (mm): Negativo acumulado (Estresse hídrico (perda potencial); corresponde ao acumulado de P – ETP quando negativo)

ARM (mm)²: Armazenamento Útil de água no solo

VAR (mm): Variação do armazenamento útil de água no solo

ETR (mm): Evapotranspiração real (igual a ETP, se $P \geq ETP$ ou igual a $P + |VAR|$, se $P < ETP$)DEF (mm): Deficiência Hídrica (equivalente a $ETP - ETR$)

EXC (mm): Excedente Hídrico em relação ao armazenamento máximo

Fonte: GEOHIDRO, 2014

² OBS.: entre o armazenamento útil e o estresse hídrico vale a seguinte relação: $ARM = ARM_{MAX} \cdot e^{\frac{NEG.AC}{ARM_{MAX}}}$

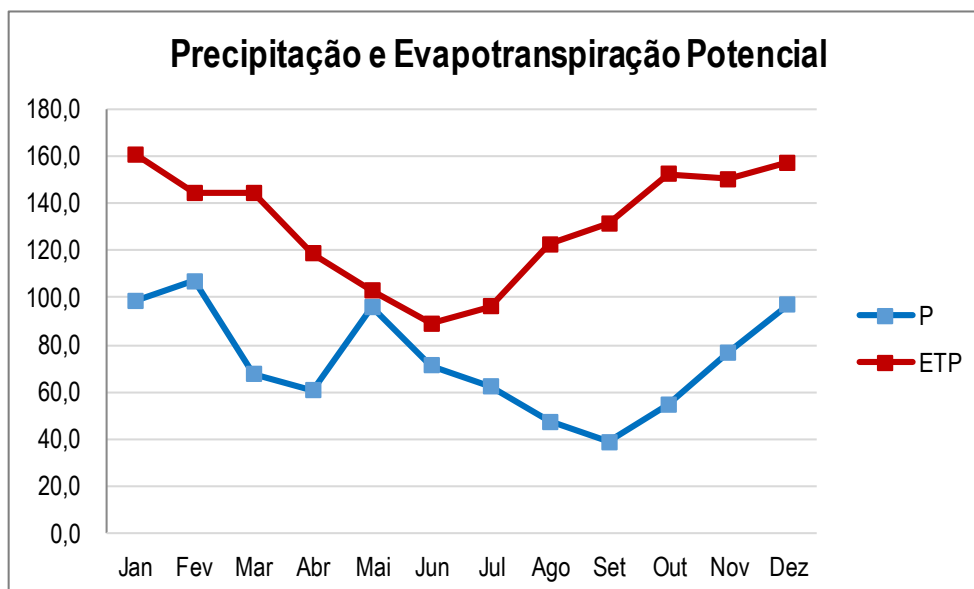


Figura 4.31 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Tanquinho (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

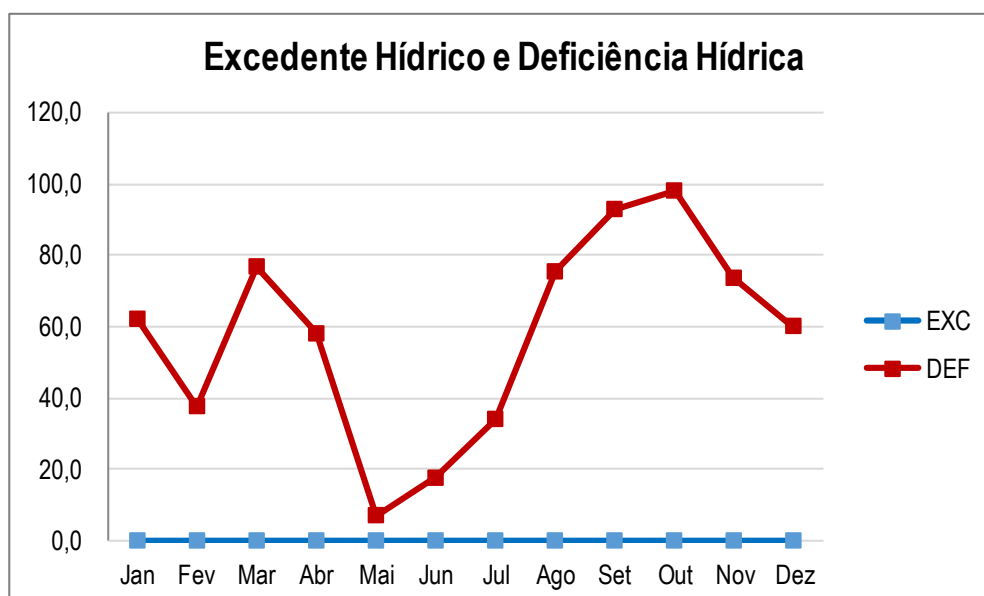


Figura 4.32 - Excedente e deficiência hídrica em Tanquinho (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.21 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Fazenda Jacú

MÊS	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	J (dias)	dr (rad)	delta s (rad)	ws (rad)	Ra (mm/dia)	ETP (mm/dia)	HARGREAVE (mm/mês)
Jan	26,0	32,3	22,2	15,0	1,0	-0,4	1,7	16,3	5,2	162,2
Fev	26,1	32,1	21,9	45,0	1,0	-0,2	1,6	16,2	5,2	145,7
Mar	25,8	31,6	22,2	76,0	1,0	0,0	1,5	15,3	4,7	145,9
Abr	25,3	30,1	21,7	106,0	1,0	0,2	1,5	13,9	4,0	119,0
Mai	24,0	28,6	20,7	136,0	1,0	0,3	1,5	12,3	3,3	103,3
Jun	23,0	27,4	19,8	167,0	1,0	0,4	1,5	11,5	3,0	89,3
Jul	22,6	26,9	18,7	197,0	1,0	0,4	1,5	11,8	3,1	97,3
Ago	22,3	27,3	16,5	228,0	1,0	0,2	1,5	13,1	4,0	122,7
Set	23,5	29,0	19,1	258,0	1,0	0,0	1,6	14,6	4,4	131,2
Out	24,9	31,2	20,9	288,0	1,0	-0,2	1,6	15,7	5,0	154,2
Nov	25,1	30,9	21,0	319,0	1,0	-0,3	1,6	16,2	5,0	151,4
Dez	25,5	31,4	21,4	349,0	1,0	-0,4	1,7	16,3	5,1	159,2
Anual	24,5	30,1	20,8							1581,5

LEGENDA:

Tmed (°C): Temperatura média

Tmax (°C): Temperatura máxima

Tmin (°C): Temperatura mínima

J (dias): Número do dia do ano acumulado

dr (rad): Distância relativa terra-sol

δs (rad): Declinação solar

ws (rad): ângulo horário do pôr do sol

Ra (mm/dia): radiação no topo da atmosfera

ETP (mm/dia): Evapotranspiração Potencial

HARGREAVE (mm/mês): Evapotranspiração de referência

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.22 - Balanço climatológico (Thorntwaite - Mather) em Fazenda Jacú

MÊS	P(mm)	ETP (mm)	P-ETP(mm)	NEG.AC (mm)	ARM (mm)	VAR (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	52,7	162,2	-109,5	-878,0	0,0	0,0	52,7	109,5	0,0
Fev	61,1	145,7	-84,6	-962,6	0,0	0,0	61,1	84,6	0,0
Mar	84,5	145,9	-61,5	-1024,0	0,0	0,0	84,5	61,5	0,0
Abr	68,3	119,0	-50,6	-1074,7	0,0	0,0	68,3	50,6	0,0
Mai	76,4	103,3	-27,0	-1101,7	0,0	0,0	76,4	27,0	0,0
Jun	95,2	89,3	5,8	-284,5	5,8	5,8	89,3	0,0	0,0
Jul	73,5	97,3	-23,8	-308,4	4,6	-1,2	74,7	22,6	0,0
Ago	44,7	122,7	-78,0	-386,4	2,1	-2,5	47,2	75,5	0,0
Set	40,0	131,2	-91,2	-477,6	0,8	-1,3	41,3	89,9	0,0
Out	37,7	154,2	-116,4	-594,0	0,3	-0,5	38,2	115,9	0,0
Nov	64,1	151,4	-87,3	-681,3	0,1	-0,2	64,3	87,1	0,0
Dez	72,1	159,2	-87,1	-768,5	0,0	-0,1	72,2	87,0	0,0
Totais	770,3	1581,5					770,2	811,3	0,0

LEGENDA

P (mm): Precipitação Média Mensal

ETP (mm): Evapotranspiração Potencial Média Mensal

NEG.AC (mm): Negativo acumulado (Estresse hídrico (perda potencial); corresponde ao acumulado de P – ETP quando negativo)

ARM (mm)³: Armazenamento Útil de água no solo

VAR (mm): Variação do armazenamento útil de água no solo

ETR (mm): Evapotranspiração real (igual a ETP, se $P \geq ETP$ ou igual a $P + |VAR|$, se $P < ETP$)DEF (mm): Deficiência Hídrica (equivalente a $ETP - ETR$)

EXC (mm): Excedente Hídrico em relação ao armazenamento máximo

Fonte: GEOHIDRO, 2014

³ OBS.: entre o armazenamento útil e o estresse hídrico vale a seguinte relação: $ARM = ARM_{MAX} \cdot e^{\frac{NEG.AC}{ARM_{MAX}}}$

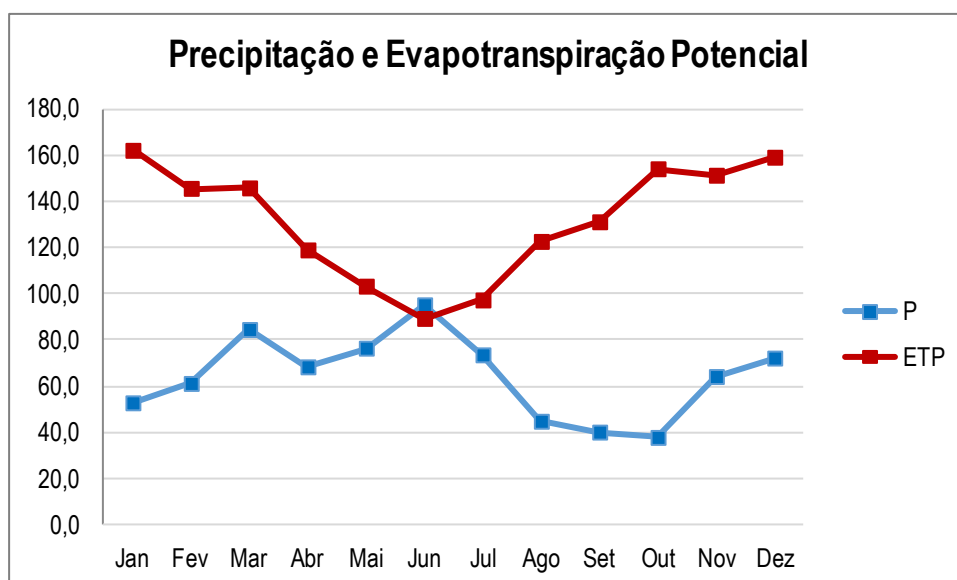


Figura 4.33 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Fazenda Jacú (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

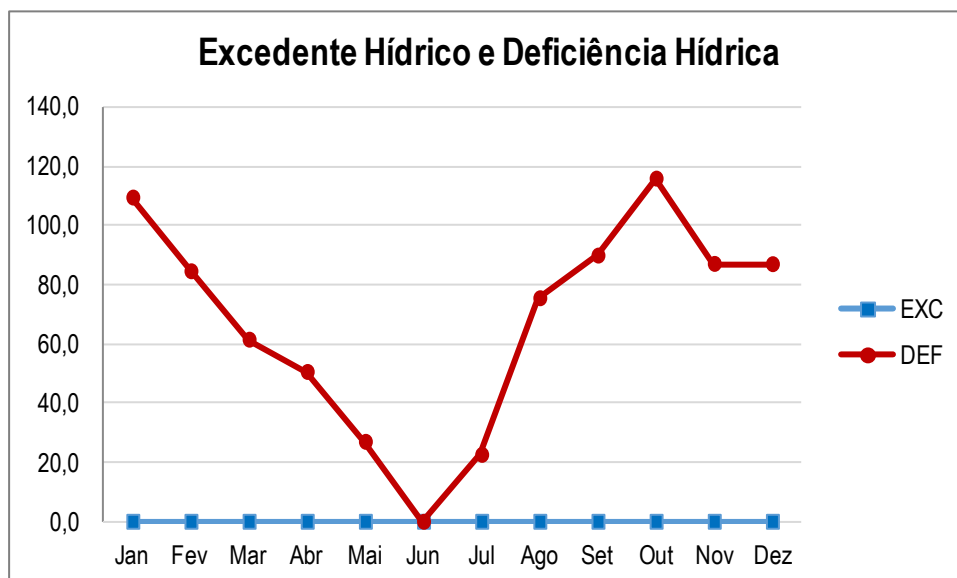


Figura 4.34 - Excedente e deficiência hídrica em Fazenda Jacú (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.23 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Catu

MÊS	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	J (dias)	dr (rad)	delta s (rad)	ws (rad)	Ra (mm/dia)	ETP (mm/dia)	HARGREAVE (mm/mês)
Jan	26,4	32,7	22,7	15,0	1,0	-0,4	1,7	16,4	5,3	163,6
Fev	26,5	32,5	22,4	45,0	1,0	-0,2	1,6	16,2	5,2	146,7
Mar	26,2	32,0	22,6	76,0	1,0	0,0	1,5	15,3	4,7	147,1
Abr	25,6	30,0	22,2	106,0	1,0	0,2	1,5	13,8	3,9	115,8
Mai	24,4	28,6	21,2	136,0	1,0	0,3	1,5	12,3	3,2	100,2
Jun	23,4	27,4	20,3	167,0	1,0	0,4	1,5	11,4	2,9	86,2
Jul	23,3	26,8	19,2	197,0	1,0	0,4	1,5	11,7	3,1	94,6
Ago	22,6	26,9	17,0	228,0	1,0	0,2	1,5	13,0	3,8	118,2
Set	23,7	28,5	19,6	258,0	1,0	0,0	1,6	14,6	4,2	124,8
Out	25,1	31,3	21,3	288,0	1,0	-0,2	1,6	15,8	4,9	152,1
Nov	25,4	31,0	21,4	319,0	1,0	-0,3	1,6	16,3	5,0	149,9
Dez	25,8	31,8	21,9	349,0	1,0	-0,4	1,7	16,4	5,2	160,2
Anual	24,8	30,4	21,3							1559,3

LEGENDA:

Tmed (°C): Temperatura média

Tmax (°C): Temperatura máxima

Tmin (°C): Temperatura mínima

J (dias): Número do dia do ano acumulado

dr (rad): Distância relativa terra-sol

δs (rad): Declinação solar

ws (rad): ângulo horário do pôr do sol

Ra (mm/dia): radiação no topo da atmosfera

ETP (mm/dia): Evapotranspiração Potencial

HARGREAVE (mm/mês): Evapotranspiração de referência

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.24 - Balanço climatológico (Thornthwaite - Mather) em Catu

MÊS	P(mm)	ETP (mm)	P-ETP(mm)	NEG.AC (mm)	ARM (mm)	VAR (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	56,4	163,6	-107,2	-261,7	7,3	-14,0	70,4	93,2	0,0
Fev	57,2	146,7	-89,5	-351,2	3,0	-4,3	61,5	85,2	0,0
Mar	154,1	147,1	7,0	-230,1	10,0	7,0	147,1	0,0	0,0
Abr	200,1	115,8	84,3	-5,8	94,3	84,3	115,8	0,0	0,0
Mai	259,3	100,2	159,1	0,0	100,0	5,7	100,2	0,0	153,4
Jun	219,1	86,2	132,9	0,0	100,0	0,0	86,2	0,0	132,9
Jul	174,8	94,6	80,1	0,0	100,0	0,0	94,6	0,0	60,1
Ago	126,5	118,2	8,2	0,0	100,0	0,0	118,2	0,0	8,2
Set	118,5	124,8	-6,1	-6,1	94,0	-6,0	124,6	0,1	0,0
Out	90,4	152,1	-61,7	-67,9	50,7	-43,3	133,7	18,4	0,0
Nov	121,5	149,9	-28,4	-96,2	38,2	-12,6	134,0	15,9	0,0
Dez	101,9	160,2	-58,2	-154,5	21,3	-16,9	118,8	41,3	0,0
Totais	1679,8	1559,3						254,2	374,6

LEGENDA

P (mm): Precipitação Média Mensal

ETP (mm): Evapotranspiração Potencial Média Mensal

NEG.AC (mm): Negativo acumulado (Estresse hídrico (perda potencial); corresponde ao acumulado de P – ETP quando negativo)

ARM (mm)⁴: Armazenamento Útil de água no solo

VAR (mm): Variação do armazenamento útil de água no solo

ETR (mm): Evapotranspiração real (igual a ETP, se $P \geq ETP$ ou igual a $P + |VAR|$, se $P < ETP$)DEF (mm): Deficiência Hídrica (equivalente a $ETP - ETR$)

EXC (mm): Excedente Hídrico em relação ao armazenamento máximo

Fonte: GEOHIDRO, 2014

⁴ OBS.: entre o armazenamento útil e o estresse hídrico vale a seguinte relação: $ARM = ARM_{MAX} \cdot e^{\frac{NEG.AC}{ARM_{MAX}}}$

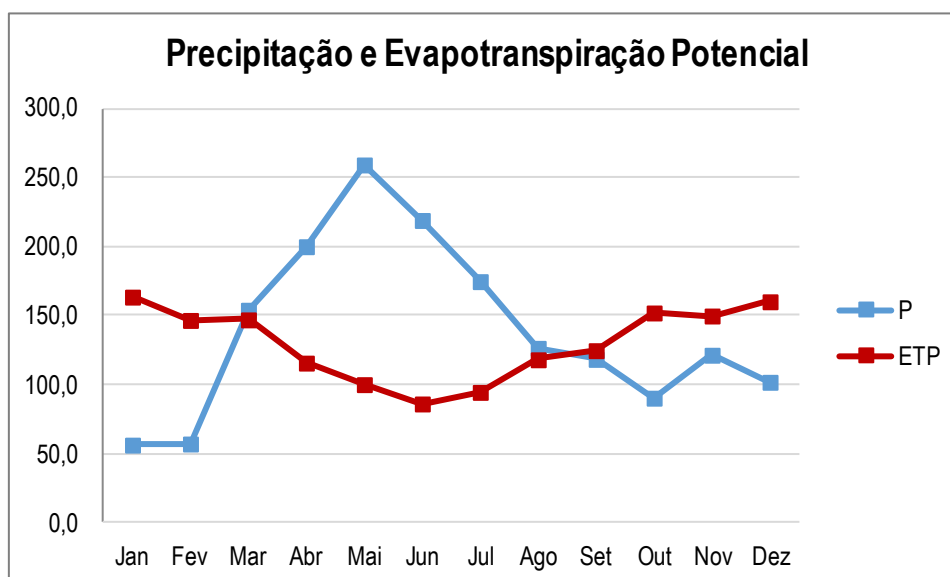


Figura 4.35 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Catu (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

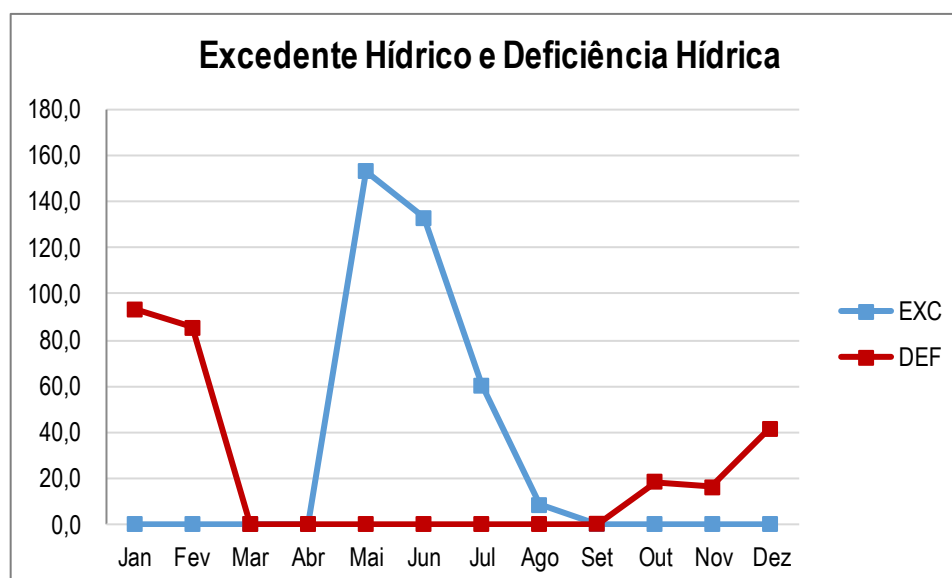


Figura 4.36 - Excedente e deficiência hídrica em Catu (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.25 - Temperatura média e evapotranspiração potencial em Açu da Torre

MÊS	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	J (dias)	dr (rad)	delta s (rad)	ws (rad)	Ra (mm/dia)	ETP (mm/dia)	HARGREAVE (mm/mês)
Jan	26,7	33,1	23,1	15,0	1,0	-0,4	1,7	16,4	5,3	164,7
Fev	26,8	32,8	22,8	45,0	1,0	-0,2	1,6	16,2	5,3	147,5
Mar	26,5	32,4	23,0	76,0	1,0	0,0	1,5	15,3	4,8	148,0
Abr	25,9	30,1	22,6	106,0	1,0	0,2	1,5	13,8	3,8	113,9
Mai	24,8	28,6	21,6	136,0	1,0	0,3	1,5	12,2	3,2	98,3
Jun	23,7	27,5	20,7	167,0	1,0	0,4	1,5	11,4	2,8	84,4
Jul	23,8	26,9	19,6	197,0	1,0	0,4	1,5	11,7	3,0	93,2
Ago	22,9	26,8	17,5	228,0	1,0	0,2	1,5	13,0	3,7	115,6
Set	23,9	28,3	20,1	258,0	1,0	0,0	1,6	14,6	4,0	120,8
Out	25,2	31,4	21,6	288,0	1,0	-0,2	1,6	15,8	4,9	151,3
Nov	25,6	31,2	21,8	319,0	1,0	-0,3	1,6	16,3	5,0	149,1
Dez	26,1	32,1	22,3	349,0	1,0	-0,4	1,7	16,4	5,2	161,1
Anual	25,1	30,8	21,6							

LEGENDA:

Tmed (°C): Temperatura média

Tmax (°C): Temperatura máxima

Tmin (°C): Temperatura mínima

J (dias): Número do dia do ano acumulado

dr (rad): Distância relativa terra-sol

δs (rad): Declinação solar

ws (rad): ângulo horário do pôr do sol

Ra (mm/dia): radiação no topo da atmosfera

ETP (mm/dia): Evapotranspiração Potencial

HARGREAVE (mm/mês): Evapotranspiração de referência

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.26 - Balanço climatológico (Thornthwaite - Mather) em Açu da Torre

MÊS	P(mm)	ETP (mm)	P-ETP(mm)	NEG.AC (mm)	ARM (mm)	VAR (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	69,9	164,7	-94,8	-327,4	3,8	-6,0	75,9	88,8	0,0
Fev	104,1	147,5	-43,4	-370,9	2,5	-1,3	105,4	42,1	0,0
Mar	144,6	148,0	-3,4	-374,2	2,4	-0,1	144,7	3,3	0,0
Abr	246,3	113,9	132,4	29,9	100,0	97,6	113,9	0,0	34,8
Mai	284,5	98,3	186,1	0,0	100,0	0,0	98,3	0,0	186,1
Jun	203,5	84,4	119,1	0,0	100,0	0,0	84,4	0,0	119,1
Jul	140,6	93,2	47,7	0,0	100,0	0,0	93,2	0,0	47,4
Ago	108,5	115,6	-7,0	-7,0	93,2	-6,8	115,3	0,2	0,0
Set	82,0	120,8	-38,8	-45,9	63,2	-30,0	112,0	8,8	0,0
Out	87,6	151,3	-63,7	-109,5	33,4	-29,8	117,4	33,9	0,0
Nov	73,3	149,1	-75,8	-185,3	15,7	-17,7	91,0	58,1	0,0
Dez	113,8	161,1	-47,3	-232,7	9,8	-5,9	119,7	41,4	0,0
Totais	1658,7	1547,8					1271,2	276,6	387,4

LEGENDA

P (mm): Precipitação Média Mensal

ETP (mm): Evapotranspiração Potencial Média Mensal

NEG.AC (mm): Negativo acumulado (Estresse hídrico (perda potencial); corresponde ao acumulado de P – ETP quando negativo)

ARM (mm)⁵: Armazenamento Útil de água no solo

VAR (mm): Variação do armazenamento útil de água no solo

ETR (mm): Evapotranspiração real (igual a ETP, se $P \geq ETP$ ou igual a $P + |VAR|$, se $P < ETP$)DEF (mm): Deficiência Hídrica (equivalente a $ETP - ETR$)

EXC (mm): Excedente Hídrico em relação ao armazenamento máximo

Fonte: GEOHIDRO, 2014

⁵ OBS.: entre o armazenamento útil e o estresse hídrico vale a seguinte relação: $ARM = ARM_{MAX} \cdot \frac{NEG.AC}{NEG.AC_{MAX}}$

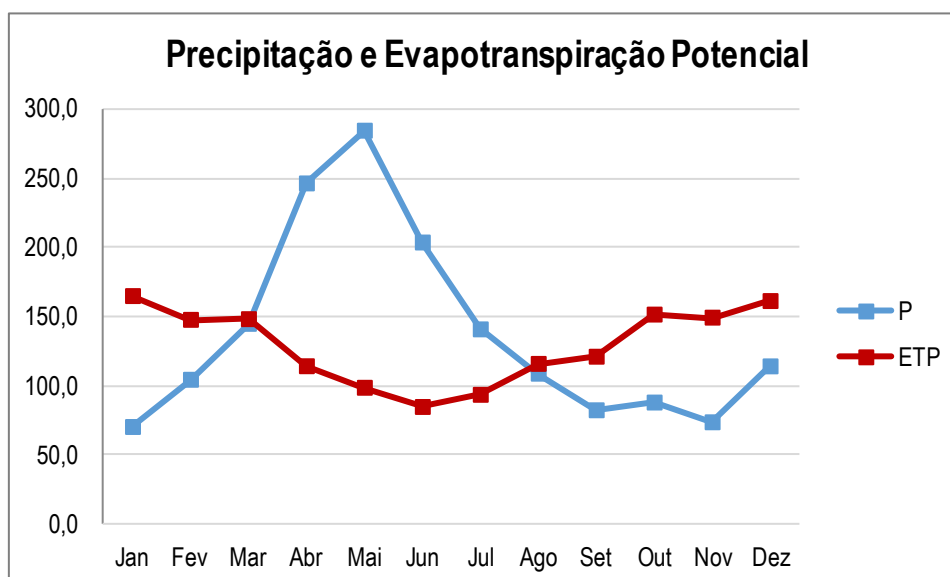


Figura 4.37 - Precipitação e evapotranspiração potencial em Açu da Torre (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

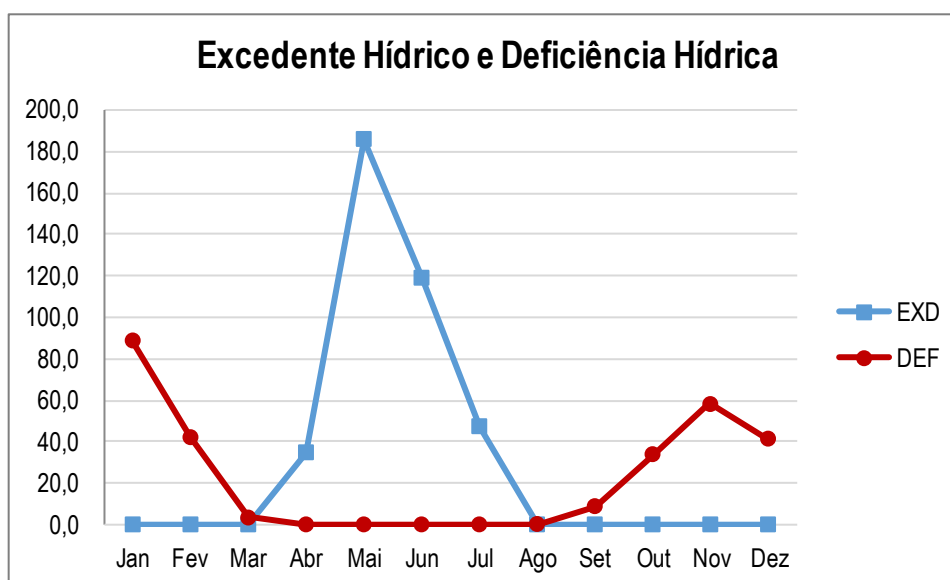


Figura 4.38 - Excedente e deficiência hídrica em Açu da Torre (em mm)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A partir dos dados anteriormente apresentados, observa-se uma significativa diferença entre o comportamento destes elementos do clima nas duas primeiras estações (Tanquinho e Fazenda Jacu) em relação às duas mais próximas do litoral. Os fatos referentes aos aspectos do regime de chuvas, apontados anteriormente, integrados aos indicadores de temperatura e da capacidade de evapotranspiração da atmosfera (ETP) evidenciam fatores que refletem sobre o comportamento do regime de vazões em bacias alimentadas por climas distintos, como os dois apontados.

Salienta-se que a construção do balanço hídrico, segundo metodologia proposta por Thornthwaite - Mather, possui caráter relacionado a aspectos que devem ser considerados para a classificação do tipo de clima. Os valores atribuídos ao armazenamento, excedente e deficiência (de água no solo) devem ser observados, com certa reserva, quanto a sua representatividade dentro de uma visão mais hidrológica, ou seja, que represente quantitativamente a repartição das chuvas em escoamento superficial, armazenamento no solo e outros componentes relacionados à distribuição da água numa bacia hidrográfica.

Como exemplo das limitações conceituais, o balanço hídrico meteorológico considera na sua contabilidade que toda a precipitação mensal se transforma em evapotranspiração. Este fato pode não ocorrer quando a precipitação é de alta intensidade mesmo quando ela ocorre em solos com baixo teor de água armazenada, como é comum no nordeste brasileiro. Estas particularidades, entretanto, não inviabilizam a observação do balanço hídrico climatológico como elemento auxiliar na análise qualitativa da formação do escoamento numa bacia.

Para complementar o elenco de informações que são consideradas para a análise hidrológica das bacias em questão, são destacados, a seguir, alguns aspectos relativos ao meio físico que, na interação com os aspectos do clima, resultam no comportamento dos cursos de água regional e respectivos regimes de vazões. No que se referem às características do meio físico encontradas na sub-bacia do rio Pojuca, estas serão analisadas sob a ótica macroscópica dos principais fatores que imprimem traços de comportamento geral do sistema hidrológico, tais como a base geológica e o relevo regional.

Os terrenos da sub-bacia do Pojuca podem apresentar três tipos básicos de ambiente. O primeiro deles pode ser caracterizado pela presença de rochas cristalinas, muito compactas, superposta por solos rasos e que se apresentam com relevo de declividade suave. Com predominância na porção média desta bacia é possível se identificar setores da Bacia Sedimentar do Recôncavo, com características bem distintas em comparação aos terrenos de domínio do cristalino. Os terrenos deste tipo de ambiente são compostos por declividade plana a suavemente ondulada, com condições de infiltração melhor do que na região do cristalino onde os solos são mais arenosos. Tem-se ainda que o domínio geológico é o da Bacia Sedimentar do Recôncavo. Nestas condições encontram-se terrenos mais profundos e com melhores condições de armazenamento de reservas subterrâneas, oportunizando uma melhor distribuição das chuvas infiltradas ao longo dos meses e manter o escoamento de base por períodos mais longos, concorrendo para a perenidade dos cursos de água.

Existem ainda na bacia áreas de depósitos tais como a Formação Barreiras e depósitos fluviais, entre eles. Nos primeiros, a infiltração é de certa forma favorecida por conta do relevo plano, todavia aquela formação apresenta terrenos com capacidade de infiltração variável. Neste tipo de ambiente, podem ser encontrados vales profundos, tendo, os fundos de vale, áreas vizinhas relativamente estreitas e com alta declividade dos terrenos. Há, portanto nestas áreas, aspectos que favorecem tanto o escoamento direto, quanto o de base. Os terrenos sobre este tipo de domínio são também favoráveis ao armazenamento das chuvas e a distribuição destas águas ao longo do tempo, mas são menos eficientes que os encontrados na Bacia Sedimentar. Os depósitos fluviais existentes nos vales de maneira mais geral são formados por material inconsolidado, com bom percentual de areias e boa porosidade, constituindo-se em excelentes depósitos de águas livres. São encontrados em faixas estreitas na parte baixa do Pojuca. São excelentes mantenedores do escoamento, mas ocupam área bastante modesta na bacia, sendo limitada, por este aspecto, a influência no regime do rio.

Cabe salientar que estes ambientes mais favoráveis ao escoamento são encontrados em regiões onde a alimentação pluviométrica é bem distribuída durante o ano e quantidade média da ordem de 2.000 mm por ano.

A.3 Demandas de Água

Quanto a demandas de água relativa a outros usos, são apresentados os valores estimados para a sub-bacia do rio Pojuca, de acordo com a publicação do IICA / INEMA, cujo título é Revisão do Balanço Hídrico do Plano Estadual de Recursos Hídricos, editada em 2012. No referido estudo, estas demandas são apresentadas de forma global, cada uma delas considerada uma unidade de balanço – UB – unidade básica sobre a qual foram estimadas as demandas e disponibilidades.

Não há uma definição clara das coordenadas onde se encontram as demandas dentro de uma UB, e os valores correspondem a um valor global estimado para toda sua área. De acordo com esta publicação, as

informações de demandas para outros usos, que não o abastecimento humano, identificadas estão apresentadas no **Quadro 4.27** seguinte.

Quadro 4.27 - Demandas estimadas para outros usos que não o abastecimento humano

TIPO DE DEMANDA	DEMANDA (m³/ano)
Industrial	8.330.337
Dessedentação animal	3.914.369
Irrigação	1.118.754
Piscicultura	142.350

Fonte: IICA / INEMA, 2012

A demanda para indústria foi estimada a partir de dados de outorga disponibilizados pelo INEMA para aquele estudo. Para o abastecimento animal, foram considerados dados dos diversos tipos de rebanho discriminados no Censo Agropecuário de 2006, com crescimento estimado pela taxa de crescimento obtida pela evolução do rebanho bovino no período 1995 / 1996 a 2006, a partir dos respectivos censos. Aplicando-se consumos *per capita*s diários, adotados no referido estudo para cada tipo de rebanho, foi possível estimar os valores da demanda para este tipo de consumo (**Quadro 4.28**).

Quadro 4.28 - Demanda *per capita* por tipo de rebanho

TIPO DE REBANHO	CONSUMO DIÁRIO (m³/dia)
Bovinos	0,0500
Bubalinos	0,0500
Eqüinos, Asininos e Muas	0,0450
Caprinos	0,0080
Ovinos	0,0080
Suínos	0,0150
Aves	0,0002

Fonte: IICA / INEMA, 2012

Para a estimativa da demanda para a irrigação, a publicação adotou um procedimento de cálculo que considerou as outorgas existentes, a fim de estimar a extensão da área irrigada na bacia. Considerou ainda que parte da demanda gerada pela ETP é atendida por parte da precipitação local, e que o uso se daria ao longo de 245 dias por ano. Explicita o estudo que, a falta de cadastro das áreas irrigadas e a existência de usos para a irrigação não outorgados, levam a crer que a demanda real supere o valor estimado, mas não se reporta em quanto este aumento deve ser estimado.

O **Quadro 4.29**, a seguir, apresenta o valor da demanda específica (vazão por unidade de área) para que possa obter uma estimativa para áreas determinadas, uma vez que se conheça sua extensão territorial. Os valores foram obtidos considerando uma distribuição espacial homogênea das demandas, uso contínuo por 24 horas diárias e ao longo de 365 dias por ano, com exceção, neste caso, para a irrigação, onde se utilizou o valor de 245 dias/ano para compatibilizar com a metodologia utilizada na referida publicação.

Quadro 4.29 - Demandas estimadas para diversos usos, por unidade de área

TIPO DE DEMANDA	DEMANDA ESPECÍFICA (L/s/ha)
Industrial	0,046
Dessedentação animal	0,022
Irrigação	0,009
Piscicultura	0,001

Fonte: IICA / INEMA, 2012

A.4 Hidrologia de superfície do rio Pojuca

Entre os objetivos desta análise está a descrição dos aspectos mais significativos do regime de vazões dos cursos de água associados às estruturas de captação do SIAA de Barra do Pojuca. Destaque maior é dado para a definição da disponibilidade de águas superficiais, que é definida a partir das vazões de referência consideradas no gerenciamento dos recursos hídricos, em particular, aquelas que servem de base para a emissão de outorgas do direito de uso.

Analisando os dados de vazão das estações fluviométricas selecionadas à luz dos elementos já apresentados, relativos ao clima e ao meio físico, é possível entender o comportamento do regime dos cursos de água nesta sub-bacia. Este comportamento varia na dependência da combinação destes dois fatores como pode ser constatado a partir da análise dos dados medidos nas estações.

O **Quadro 4.30**, a seguir, apresenta as principais informações que identificam as estações utilizadas neste estudo para caracterizar o comportamento hidrológico do rio Pojuca ao longo do seu percurso.

Quadro 4.30 - Estações fluviométricas no rio Pojuca analisadas

CÓDIGO	SIGLA UTILIZADA	NOME DA ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	ÁREA DA BACIA (km²)	OPERADORA	LATITUDE	LONGITUDE	OPERAÇÃO	
								INÍCIO	FIM
50720000	FSF	Faz. São Francisco	Conceição do Jacuípe	1.375	ANA	-12:19:56	-38:47:29	1963	2013
50755000	BA 6	Ponte BA-06	Mata de S. João	3.300	ANA	-12:25:15	-38:19:18	1965	2013
50785000	PS	Pedra do Salgado	Mata de S. João	4.520	ANA	-12:22:34	-38:07:59	1963	2013
50795000	T	Tiririca	Camaçari	4.860	ANA	-12:30:43	-38:04:00	1961	2013

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Uma síntese dos macroindicadores relativos ao comportamento do regime de vazões nestas estações é disponibilizada no **Quadro 4.31**, a seguir.

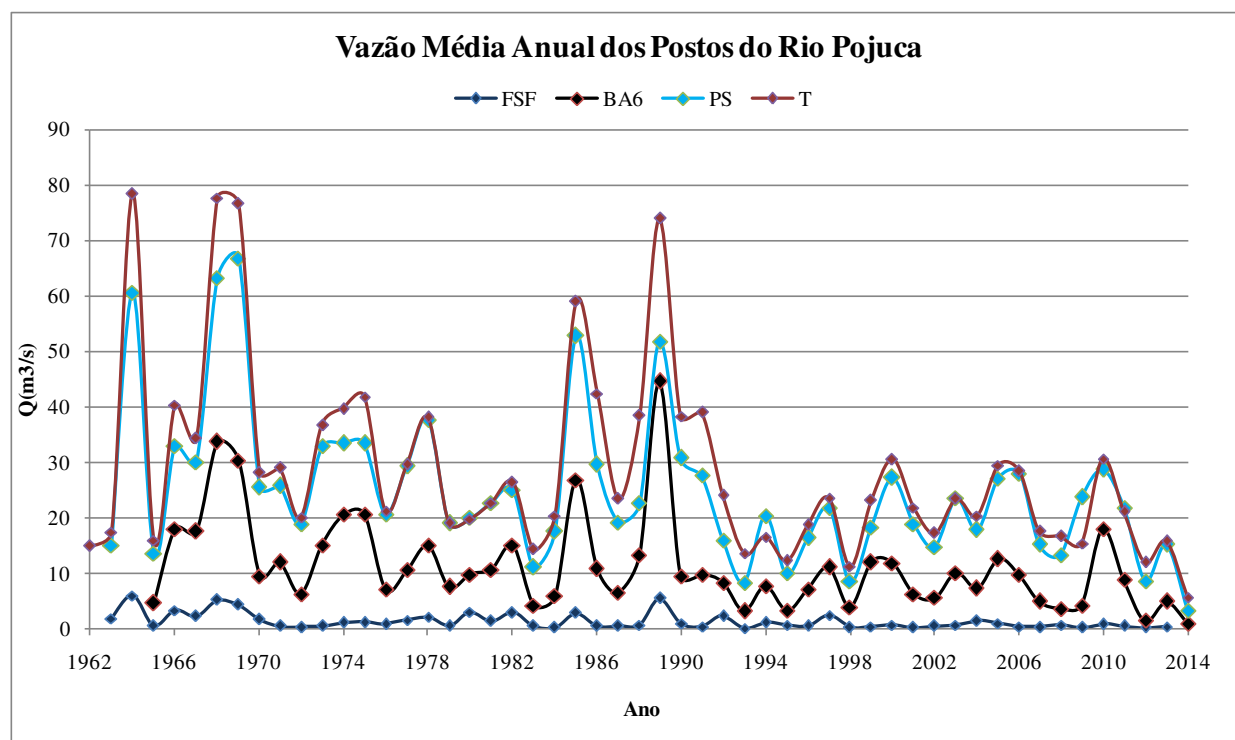
Quadro 4.31 - Síntese dos macro indicadores das estações da sub-bacia do rio Pojuca

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO POSTO (km ²)	VAZÕES MÉDIAS (m ³ /s)		VAZÕES EXTREMAS (m ³ /s)	
			MÉDIAS DIÁRIAS	MÉDIAS ANUAIS	MAXIMORUM	MINIMORUM
50720000	Faz. São Francisco (FSF)	1375,00	1,87	1,08	141,62	0,00
50755000	Ponte BA-06 (BA6)	3300,00	11,18	10,98	950,00	0,00
50785000	Pedra do Salgado (PS)	4520,00	25,13	25,36	1142,00	0,26
50795000	Tiririca (T)	4860,00	28,70	31,18	1.190,00	2,39

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Vale salientar a diferença entre a média das vazões médias diárias e a média das médias anuais. Para o cálculo da média das médias diárias são consideradas todas as vazões médias diárias registradas na estação. Por outro lado, a média anual foi calculada como sendo a média das vazões médias mensais e somente é obtida quando não existem falhas ao longo de todos os dias do ano. Desta forma, é possível que estas médias produzam valores absolutos diferentes como pode ser notado no **Quadro 4.31**. Da mesma forma, um máximo anual ou um mínimo anual somente é definido se não se apresentam falhas durante o ano.

Uma comparação entre as vazões médias anuais em cada uma destas estações é ilustrada na **Figura 4.39**. Em anexo a este item do estudo são apresentados quadros referentes aos valores das médias mensais e anuais assim como as máximas e as mínimas mensais e anuais para os diversos anos da série disponibilizada.

**Figura 4.39** - Vazão média anual dos postos do rio Pojuca

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Fica evidente a influência do porte da bacia quando se observam os valores absolutos, mas outros fatos se evidenciam. Um deles é que entre as estações Ponte - BA 6 (50755000), Pedra do Salgado (50785000) e

Tiririca (50795000) se mostram de certa forma homogêneas no comportamento hidrológico, pois as oscilações entre as médias parecem reagir às recargas pluviométricas de uma mesma forma. Isto aponta compatibilidade dos ambientes físicos encontrados nas bacias de contribuição correspondentes. Nestas três áreas de influência dos postos, há o predomínio de ambientes capazes de favorecer o escoamento de base e, portanto, a manutenção do escoamento nas estiagens. Concorre, neste sentido, um regime de chuvas como foi mostrado pelos dados das estações pluviométricas com características litorâneas, ou seja, elevados totais anuais e bem distribuídos dentro do ano. Este fato se reflete em maior produção também do escoamento direto.

Já quanto ao comportamento registrado na estação da Fazenda São Francisco, a curva do hidrograma sugere menor capacidade produtiva de sua bacia de contribuição, uma vez que se observa que a oscilação da curva do hidrograma desta estação nem sempre acompanha a oscilação das demais.

Também são esperadas alterações de comportamento provocadas pela diferença dos ambientes predominantes nas respectivas bacias. Na estação mais à montante tem-se, diferentemente das demais, ambientes de solos rasos, com declividade de média a baixa e domínio geológico com rochas que apresentam grandes limitações para reservar estoque de manutenção do escoamento nas estiagens.

No que se refere aos valores das médias mensais, o comportamento observado reforça a diferença resultante das características do ambiente físico das respectivas bacias e da alimentação proporcionada pelo regime de chuvas. Na **Figura 4.40**, a seguir, são apresentadas as médias mensais das quatro estações analisadas.

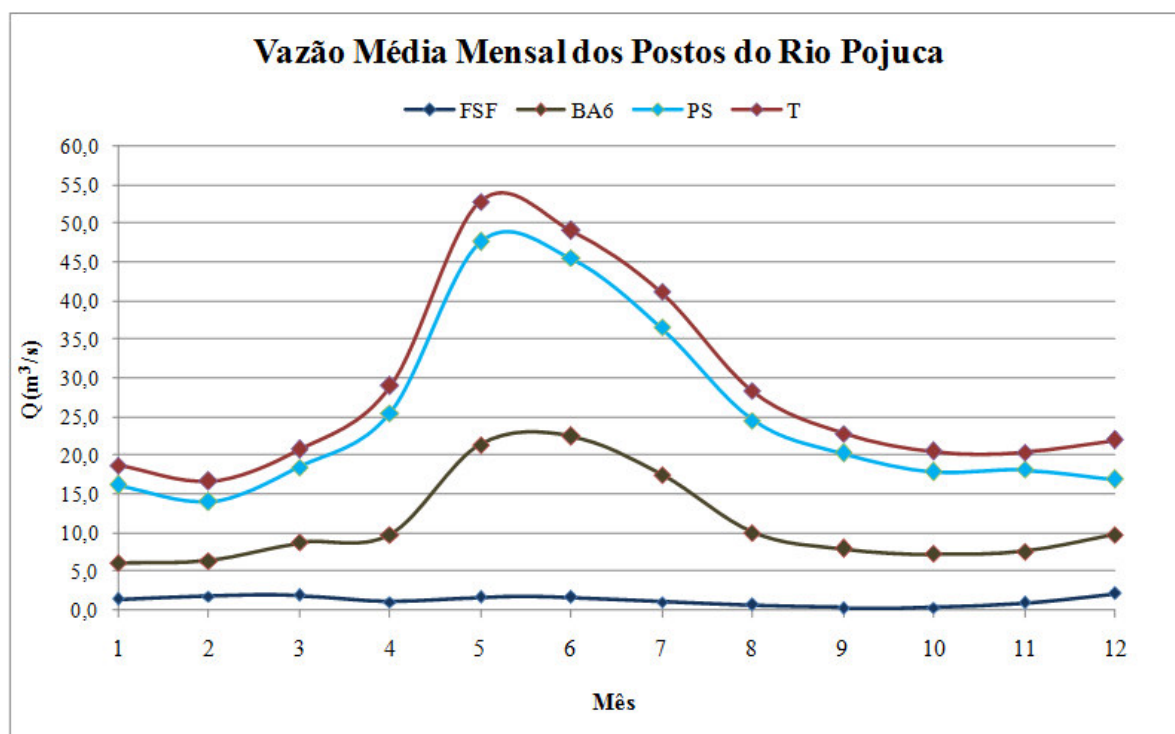


Figura 4.40 - Vazões médias mensais nas quatro estações

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Mais uma vez fica evidenciado que as contribuições pluviométricas anuais, e principalmente nos meses de abril a agosto, perdem importância na estação mais à montante (Fazenda São Francisco – FSF).

Nas **Figura 4.41** e **Figura 4.42** são apresentadas as curvas de permanência obtidas a partir das médias diárias para todo o período de disponibilidade dos dados, assim como as curvas de permanência adimensional, onde os valores correspondem aos valores das médias diárias divididos pela vazão média das médias diárias e a curva de permanência da vazão específica, que corresponde à cada vazão dividida pela área da bacia de contribuição da estação.

A curva de permanência adimensional evidencia a forma como os valores se distribuem em relação à média. Com ela é possível se comparar melhor dados de estações distintas acerca da forma como se distribuem os valores em torno da média, sem que a diferença da extensão da bacia impacte sobre o traçado da curva. Este procedimento permite identificar setores homogêneos da bacia quanto à distribuição dos valores.

A curva de permanência da vazão específica, por sua vez, permite identificar estações com comportamento homogêneo no que se refere à produção de água nos terrenos da bacia de contribuição da estação. A associação das informações obtidas neste tipo de curva com as variáveis do clima e do meio físico, possibilitam regionalizar curvas de permanência de vazão específica, fato que possibilita a simulação de curvas de permanência em qualquer ponto de um curso de água numa bacia homogênea conhecendo-se apenas a curva regionalizada e a área de contribuição do ponto de interesse. Este procedimento pode ter grande utilidade na análise de diversos pontos de interesse para a definição de mananciais.

As curvas de permanência das médias diárias, adimensional e de vazão específica para as quatro estações são apresentadas a seguir e permite, desta forma, a identificação dos valores associado às diversas permanências, assim como também os respectivos gráficos, que proporcionam qualificar aspectos significativos da análise. Vale salientar que as curvas de permanência são apresentadas em duas escalas. Uma delas é completa (permanência de 0% a 100%) e outra com a permanência variando de 20% a 100%, sendo que esta última permite observar melhor o comportamento da parte baixa da curva onde se encontram os valores de maior importância para a análise das disponibilidades.

Quadro 4.32 - Vazões médias diárias para as estações (0% a 100%)

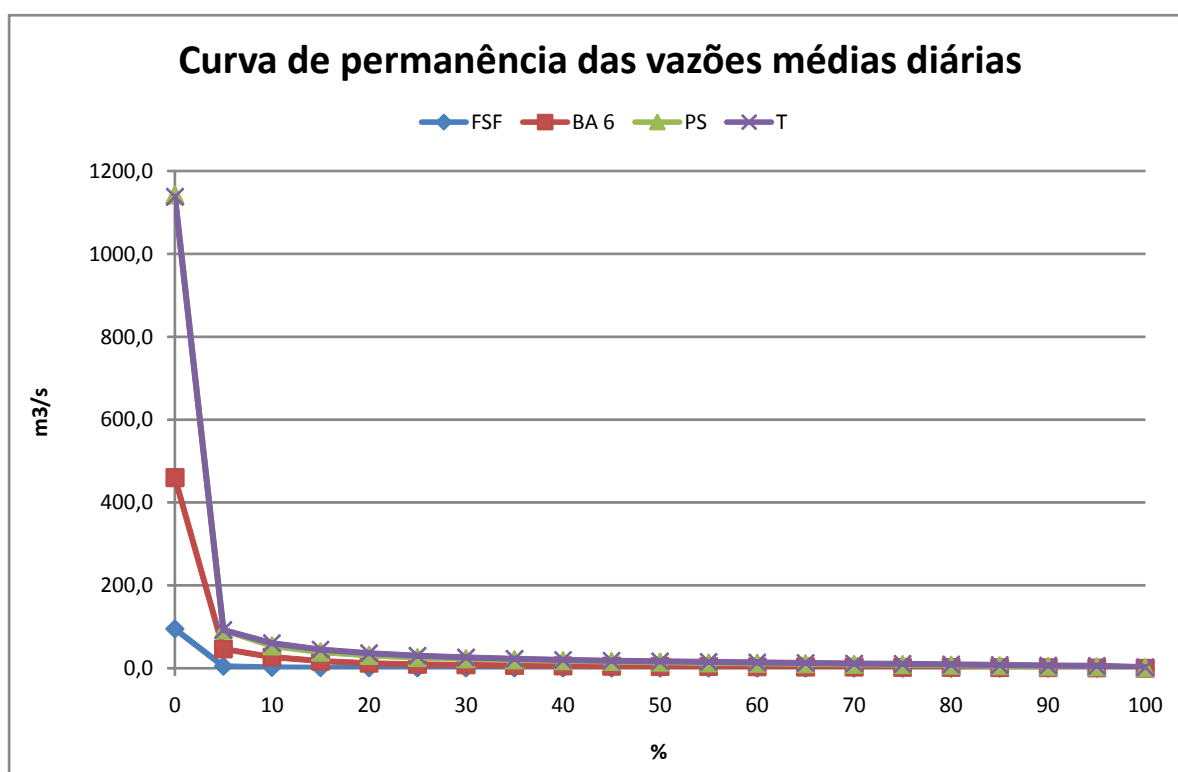
PERM (%)	VAZÃO MÉDIA DIÁRIA (m³/s)			
	FSF	BA 6	PS	T
0	95,087	460,000	1.142,000	1.138,000
5	4,770	46,339	92,070	92,400
10	2,070	27,000	53,507	60,538
15	1,326	17,000	38,664	44,858
20	0,950	12,100	30,600	36,500
25	0,725	9,408	25,701	30,300
30	0,548	7,941	22,400	25,956
35	0,432	6,710	19,694	23,035
40	0,366	5,730	17,675	20,327
45	0,302	4,902	15,900	18,300
50	0,266	4,380	14,370	16,700
55	0,224	3,860	12,908	15,200
60	0,195	3,402	11,631	13,900
65	0,160	3,032	10,500	12,700

(continua)

Quadro 4.32 - Vazões médias diárias para as estações (0% a 100%) (continuação)

PERM (%)	VAZÃO MÉDIA DIÁRIA (m³/s)			
	FSF	BA 6	PS	T
70	0,139	2,600	9,260	11,500
75	0,121	2,144	8,220	10,261
80	0,093	1,787	7,014	9,062
85	0,078	1,446	5,800	7,750
90	0,056	1,030	4,550	6,511
95	0,036	0,639	3,333	5,527
100	0,000	0,000	1,415	2,220

Fonte: GEOHIDRO, 2014

**Figura 4.41 - Curvas de permanência das vazões médias diárias para as estações (0 a 100%)**

Fonte: GEOHIDRO, 2014

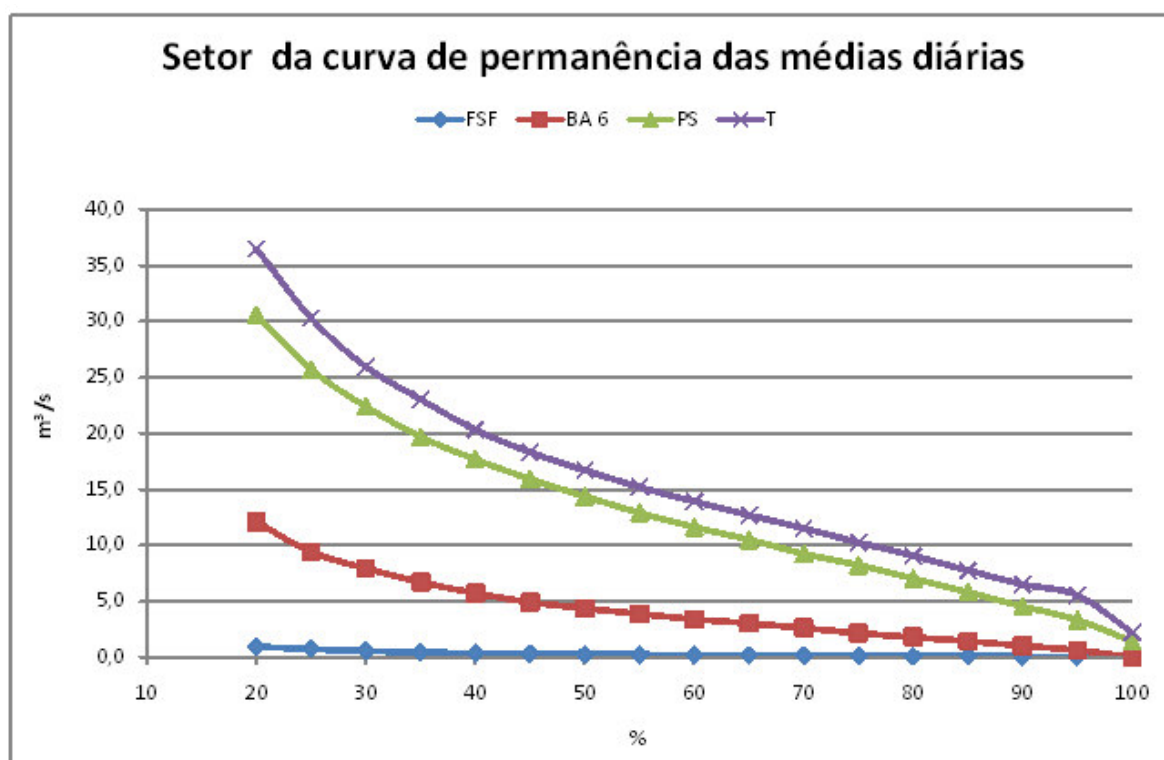


Figura 4.42 - Curvas de permanência das vazões médias diárias para as estações (20% a 100%)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Na **Figura 4.42**, apresentada anteriormente, fica mais fácil de observar o efeito do porte da bacia que proporciona valores maiores de vazão para as maiores bacias. Os comportamentos das estações de Pedra do Salgado (PS) e Tiririca (T) são semelhantes e as diferenças correspondem à pequena variação de porte de suas áreas de contribuição. A estação da Fazenda São Francisco (FSF) demonstra uma produção muito inferior e a curva associada à estação da Ponte BA – 06 (BA6), e esta se apresenta como uma situação intermediária. Isto pode ser explicado pelo fato da bacia de contribuição da estação BA6 já incorporar características físicas e climáticas correspondente aos setores mais próximos do litoral, mas possuir ainda uma significativa parcela de sua bacia contribuinte com características associadas ao da estação da Fazenda São Francisco.

No **Quadro 4.33** e nas **Figura 4.43** e **Figura 4.44**, a seguir, são apresentados os elementos associados às quatro curvas de permanência adimensional, ou seja, os valores correspondem à razão entre as vazões diárias medidas e a média do conjunto de vazões médias observadas.

Quadro 4.33 – Razão entre a vazão diária e a vazão média para as estações (0 a 100%)

PERM (%)	VAZÃO DIÁRIA / VAZÃO MÉDIA			
	FSF	BA 6	PS	T
0	67,200	41,160	45,438	39,648
5	3,371	4,146	3,663	3,219
10	1,463	2,416	2,129	2,109
15	0,937	1,521	1,538	1,563

(continua)

Quadro 4.33 – Razão entre a vazão diária e a vazão média para as estações (0 a 100%) (continuação)

PERM (%)	VAZÃO DIÁRIA / VAZÃO MÉDIA			
	FSF	BA 6	PS	T
20	0,672	1,083	1,218	1,272
25	0,513	0,842	1,023	1,056
30	0,387	0,711	0,891	0,904
35	0,305	0,600	0,784	0,803
40	0,259	0,513	0,703	0,708
45	0,214	0,439	0,633	0,638
50	0,188	0,392	0,572	0,582
55	0,158	0,345	0,514	0,530
60	0,138	0,304	0,463	0,484
65	0,113	0,271	0,418	0,442
70	0,098	0,233	0,368	0,401
75	0,085	0,192	0,327	0,358
80	0,066	0,160	0,279	0,316
85	0,055	0,129	0,231	0,270
90	0,040	0,092	0,181	0,227
95	0,025	0,057	0,133	0,193
100	0,000	0,000	0,056	0,077

Fonte: GEOHIDRO, 2014

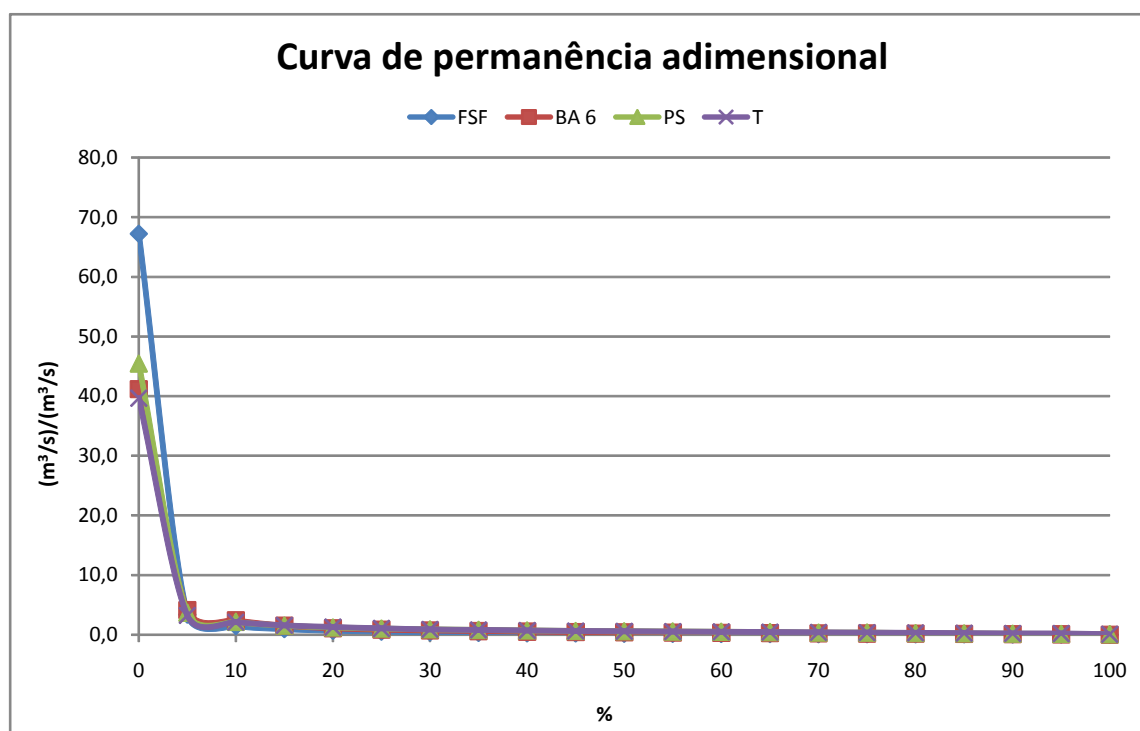


Figura 4.43 - Curvas de permanência adimensionais para as estações (0 a 100%)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

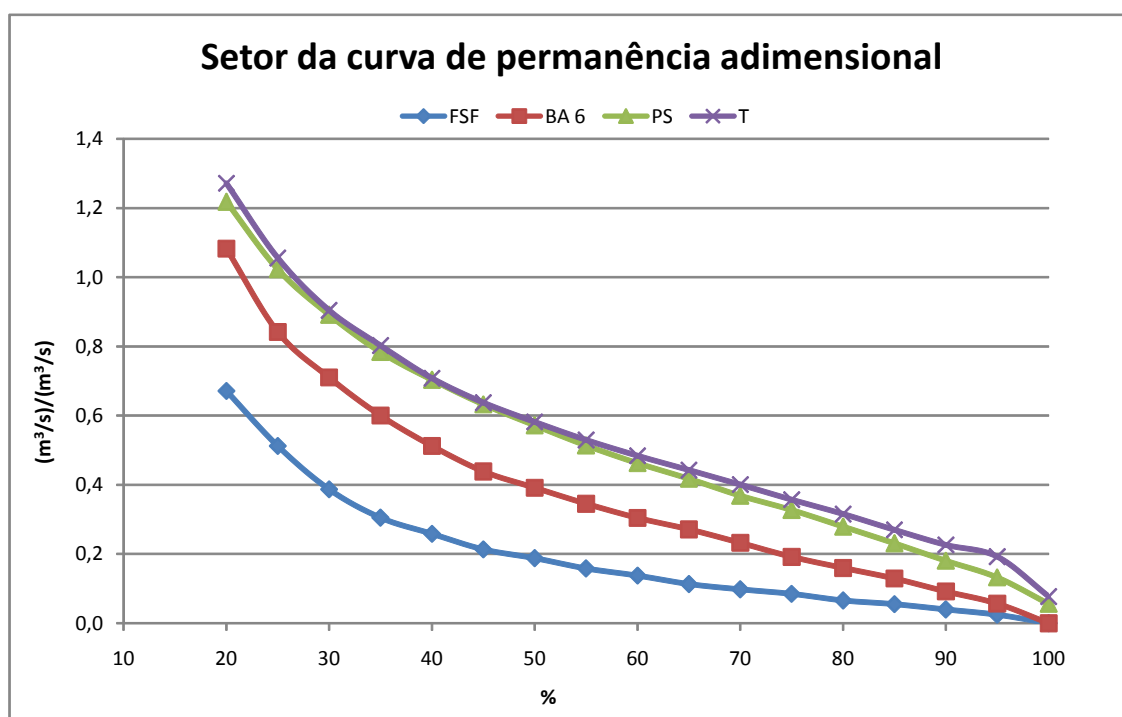


Figura 4.44 - Curvas de permanência adimensionais para as estações (20% a 100%)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A partir da **Figura 4.44**, pode se observar a superposição das curvas das estações PS e T evidenciando homogeneidade entre estas duas estações. Vê-se também que o trecho da curva relativa à estação da Fazenda São Francisco (FSF) mostra uma maior variação da inclinação, sinal de que existe mais acentuada variabilidade no entorno da média. Mais uma vez a estação da Ponte BA - 06 (BA6) se apresenta como uma situação intermediária. Nas curvas adimensionais o porte da bacia não interfere nos resultados.

Observando o **Quadro 4.33**, é possível constatar que o valor 1,0 (que corresponde à média) possui permanência da ordem de 15%, subindo significativamente para máximas que chegam a ser cerca de 70 vezes a média. Verifica-se também que cerca de 50% do tempo a vazão no leito é inferior a 20% da média.

Para a estação Ponte BA - 06, a média possui permanência da ordem de 20% do tempo, com máximas que chegam a valores cerca de 40 vezes a média. Além disso, cerca de 50% do tempo as vazões são inferiores a 40% da média.

Para as duas outras estações a variação é ainda mais suave, com média possuindo permanência da ordem de 25%, se deslocando para valores mais centrais e com máxima ainda cerca de 40 vezes a média. No ramo da curva com as maiores permanências, tem-se que com 50% de permanência a vazão que se apresenta é da ordem de 60% da média.

Fato significativo fica destacado quando se analisa o comportamento das vazões a partir da observação da curva de permanência das vazões específicas, apresentadas no **Quadro 4.34**, e nas **Figura 4.45** e **Figura 4.46** a seguir.

Quadro 4.34 - Vazões específicas para as estações (0 a 100%)

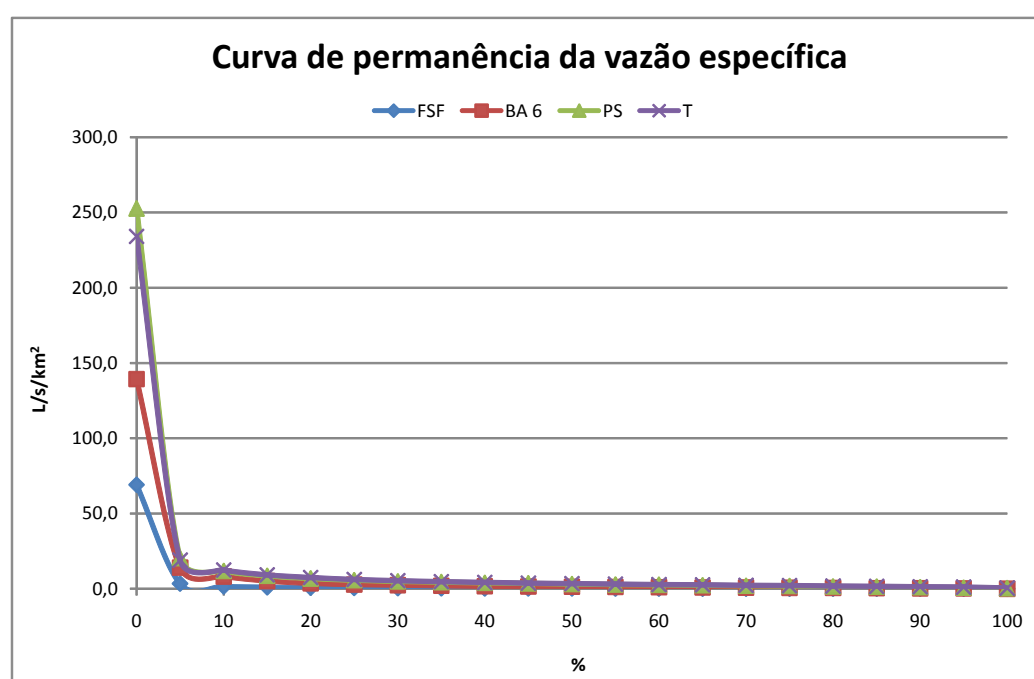
PERM (%)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/s/km²)			
	FSF	BA 6	PS	T
0	69,154	139,394	252,655	234,156
5	3,469	14,042	20,369	19,012
10	1,505	8,182	11,838	12,456
15	0,965	5,152	8,554	9,230
20	0,691	3,667	6,770	7,510
25	0,527	2,851	5,686	6,235
30	0,399	2,406	4,956	5,341
35	0,314	2,033	4,357	4,740
40	0,266	1,736	3,911	4,183
45	0,220	1,486	3,518	3,765
50	0,193	1,327	3,179	3,436
55	0,163	1,170	2,856	3,128
60	0,142	1,031	2,573	2,860
65	0,117	0,919	2,323	2,613
70	0,101	0,788	2,049	2,366
75	0,088	0,650	1,819	2,111
80	0,068	0,542	1,552	1,865

(continua)

Quadro 4.34 - Vazões específicas para as estações (0 a 100%) (continuação)

PERM (%)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/s/km²)			
	FSF	BA 6	PS	T
85	0,057	0,438	1,283	1,595
90	0,041	0,312	1,007	1,340
95	0,026	0,194	0,737	1,137
100	0,000	0,000	0,313	0,457

Fonte: GEOHIDRO, 2014

**Figura 4.45** - Curvas de permanência da vazões específicas para as estações (0 a 100%)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

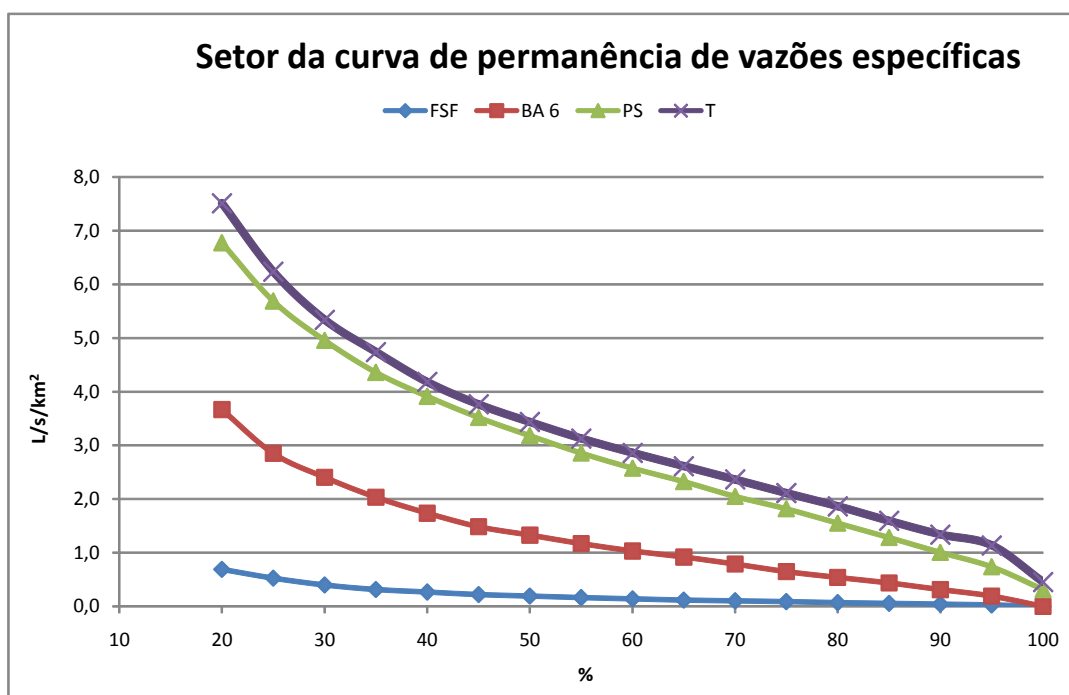


Figura 4.46 - Curvas de permanência das vazões específicas para as estações (20% a 100%)

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A vazão específica representa a capacidade de produção média da sub-bacia hidrográfica. Combinam para esta produção os fatores do meio físico e do clima, com particular importância para o regime de chuvas. Como foi apontado anteriormente, na bacia de contribuição relativa à estação da Fazenda São Francisco - FSF, no rio Pojuca, é predominante um ambiente físico pouco favorável a manutenção do escoamento de base. Períodos mais longos de estiagem podem resultar em vazão nula e isto é observado nesta estação. Nesta situação, a parcela do escoamento relativa ao escoamento direto aumenta sua importância, mas esta está atrelada à ocorrência de chuvas. Foi também observado, nos dados pluviométricos das estações desta região, que os totais anuais são bem inferiores aos encontrados na região litorânea e, além disto, a distribuição das chuvas dentro do ano é também desfavorável. Como resultado desta combinação de fatores, é visível a produção muito baixa registrada na estação FSF.

Como todas as estações estão situadas ao longo do leito do rio Pojuca, esta interferência pode ser observada em locais onde as bacias de contribuição não são muito maiores em extensão do que a da estação FSF. Na medida em que se avança na direção da foz do rio, são encontradas duas alterações que mudam de forma significativa para melhor a produção de água no seu leito. O regime de chuvas melhora tanto no total precipitado quanto na sua distribuição dentro do ano, assim como o ambiente físico concorre para maior regularidade do escoamento nos leitos.

Com isto, na medida em que as bacias de contribuição vão incorporando este tipo de características, a produção melhora. Este comportamento é constatado ao se observar a curva de permanência da vazão específica. Na estação Ponte BA - 06 (BA6) observa-se uma melhora e nas duas outras, Pedra do Salgado (PS) e Tiririca (T), esta melhora se acentua mais ainda. A curva de permanência da vazão específica deixa este comportamento bastante evidente.

Este fato faz com que seja esperado que o nível de produção das bacias dos afluentes existentes ao longo do trecho entre a cidade de Pojuca e a foz do rio, tenha produção média superior a aquela encontrada em PS e T, pois não possuem áreas com as características do trecho alto do rio Pojuca. Ao longo do rio Pojuca, mesmo que progressivamente se reduza, a interferência das áreas mais altas e menos produtivas, é ainda percebida ao longo de todo o rio.

Para comprovar esta hipótese foram considerados os dados da estação Fazenda Sucupira, existente no rio Quiricó Grande, afluente da margem esquerda do rio Pojuca, cujo entroncamento se faz à jusante da cidade de homônima. Esta análise possui ainda outro importante significado que é de oportunizar avaliações que permitam estimar o comportamento do rio Una, afluente também à margem esquerda do Pojuca, com entroncamento à montante e muito próximo à este município.

A série de dados disponíveis para esta estação é bem mais curta quando comparada as quatro estações anteriormente analisadas. Tendo como objetivo uma melhor percepção do comportamento dos afluentes do rio Pojuca, foi feita uma comparação entre os dados das quatro estações já trabalhadas com aquela existente no rio Quiricó Grande, a estação da Fazenda Sucupira. Neste caso, foram considerados, em todos os cinco postos somente os dados entre os anos de 1965 a 1977, período para o qual existem dados nesta última estação. Para fins de representação nas tabelas e gráficos referentes a esta comparação, a estação da Fazenda Sucupira é representada por FS, e para as demais estações foram mantidas as representações já adotadas anteriormente.

No **Quadro 4.35**, a seguir, são apresentados elementos comparativos das curvas de permanência das vazões médias diárias e vazões específicas para as cinco estações, no período citado.

Quadro 4.35 - Curvas de permanência nas estações entre 1965 e 1977

PERM (%)	VAZÃO MÉDIA DIÁRIA (m³/s)					VAZÃO ESPECÍFICA (L/s/km²)				
	FSF	BA 6	PS	T	FS	FSF	BA 6	PS	T	FS
0	90,000	364,000	1.142,000	1.138,000	83,900	65,455	110,303	252,655	234,156	209,750
5	7,229	62,400	122,000	122,400	26,400	5,257	18,909	26,991	25,185	66,000
10	2,630	39,600	73,850	79,280	14,700	1,913	12,000	16,338	16,313	36,750
15	1,720	28,790	52,200	58,520	9,960	1,251	8,724	11,549	12,041	24,900
20	1,330	22,200	38,800	47,000	7,570	0,967	6,727	8,584	9,671	18,925
25	1,000	15,800	32,000	39,000	6,450	0,727	4,788	7,080	8,025	16,125
30	0,800	12,100	27,500	32,300	5,450	0,582	3,667	6,084	6,646	13,625
35	0,600	9,650	24,100	28,300	4,970	0,436	2,924	5,332	5,823	12,425
40	0,500	8,060	21,900	25,600	4,572	0,364	2,442	4,845	5,267	11,430
45	0,420	6,980	20,000	23,460	4,150	0,305	2,115	4,425	4,827	10,375
50	0,322	6,040	18,200	21,700	3,800	0,234	1,830	4,027	4,465	9,500
55	0,257	5,290	16,900	19,700	3,460	0,187	1,603	3,739	4,053	8,650
60	0,225	4,812	15,500	18,300	3,130	0,164	1,458	3,429	3,765	7,825
65	0,190	4,390	14,400	17,000	2,800	0,138	1,330	3,186	3,498	7,000
70	0,150	3,960	13,200	15,700	2,520	0,109	1,200	2,920	3,230	6,300
75	0,135	3,650	12,400	14,700	2,240	0,098	1,106	2,743	3,025	5,600

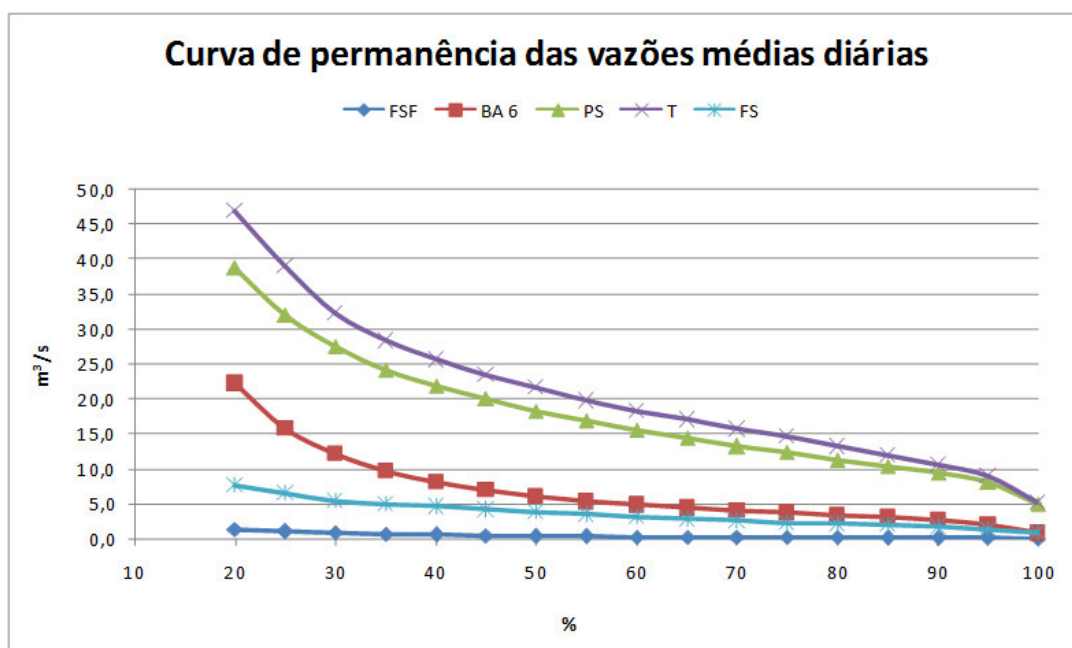
(continua)

Quadro 4.35 - Curvas de permanência nas estações entre 1965 e 1977 (continuação)

PERM (%)	VAZÃO MÉDIA DIÁRIA (m³/s)					VAZÃO ESPECÍFICA (L/s/km²)				
	FSF	BA 6	PS	T	FS	FSF	BA 6	PS	T	FS
80	0,120	3,326	11,300	13,200	2,100	0,087	1,008	2,500	2,716	5,250
85	0,090	2,990	10,300	12,000	1,920	0,065	0,906	2,279	2,469	4,800
90	0,074	2,600	9,500	10,600	1,680	0,054	0,788	2,102	2,181	4,200
95	0,054	2,030	8,100	8,920	1,350	0,039	0,615	1,792	1,835	3,375
100	0,000	0,736	4,890	5,110	0,914	0,000	0,223	1,082	1,051	2,285

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Para facilitar a percepção comparativa do comportamento registrado, são apresentados os gráficos da porção destas curvas de permanência correspondente entre as permanências de 20% e 100% para que se tenha uma melhor ilustração dos comportamentos observados.

**Figura 4.47** - Curvas de permanência nas estações entre 1965 e 1977

Fonte: GEOHIDRO, 2014

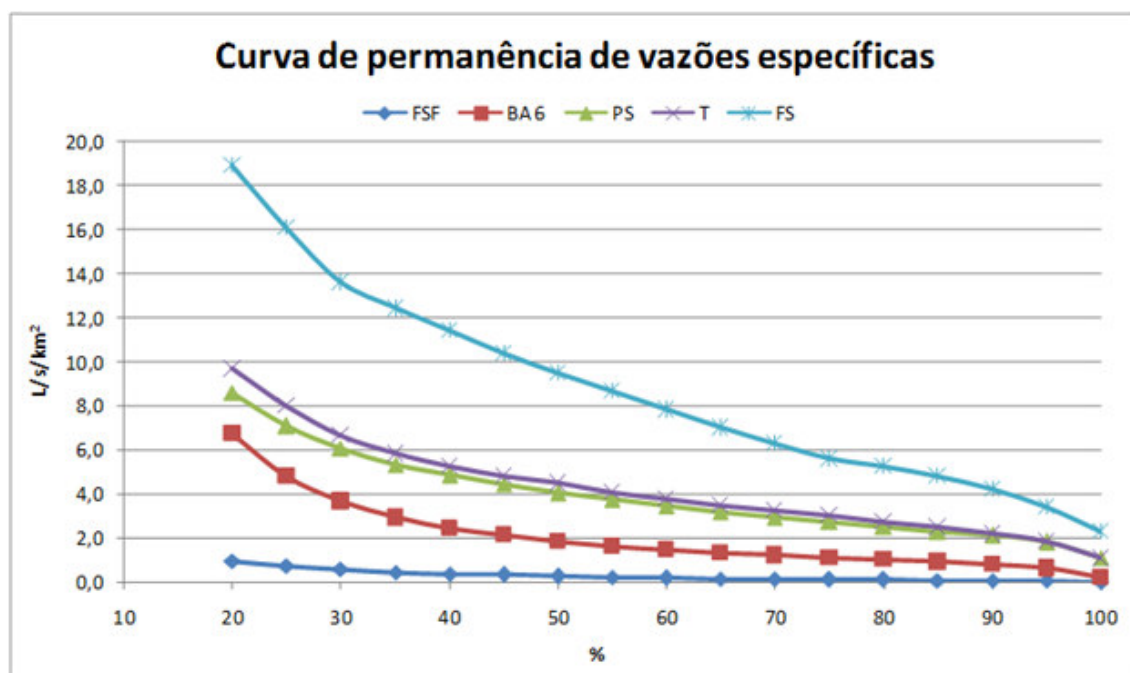


Figura 4.48 - Curvas de permanência das vazões específicas nas estações entre 1965 e 1977

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Na curva de permanência das vazões médias diárias (**Figura 4.47**) observa-se que as vazões da Fazenda Sucupira são superiores a aquelas medidas, no mesmo período, no rio Pojuca em Fazenda São Francisco. A bacia de contribuição na estação sobre o Rio Quiricó Grande possui extensão de 400 km², enquanto a da Fazenda São Francisco é de 1375 km², ou seja, mais que três vezes maior, evidenciando a maior produção em FS, graças às características físicas e pluviométricas desta região.

Na curva de permanência de vazões específicas, verifica-se que este aumento de produção, por unidade de área, é de tal forma que supera inclusive o que se tem no rio Pojuca em Pedra do Salgado (PS) e Tiririca (T). Isto se deve à interferência, ainda que reduzida, da baixa produção dos setores mais à montante das bacias destas estações, como já comentado anteriormente.

Com base nestas observações, entende este estudo que a definição da vazão segura para abastecimento e que deve ser considerada, inclusive como referência para outorga (Q_{90%}), pode ser estimada a partir das curvas de permanência das vazões específicas e multiplicada pela área. Numa atitude mais conservadora, podem ser utilizados os valores observados em Ponte BA-06 e num critério mais otimista, os obtidos para Pedra do Salgado.

Considerando os aspectos comentados, foi possível construir o **Quadro 4.36**, onde se apresentam os valores das disponibilidades estimadas no ponto de captação SIAA de Barra do Pojuca. A vazão disponível foi obtida pelo produto da extensão da área de contribuição atrelada ao ponto de captação e a vazão específica considerada com 100% de permanência (Q_{100%}), por segurança hídrica, com restituição de 5% da vazão específica com 90% de permanência (Q_{90%}), conforme a Instrução Normativa nº 01/2007 que estabelece no seu Art. 9º os limites das vazões a serem outorgadas, podendo, nos casos de abastecimento humano, atingir até 95% (noventa e cinco por cento). Foram ainda consideradas duas hipóteses; a primeira delas menos otimista e outra mais otimista.

Quadro 4.36 – Disponibilidade estimada no ponto de captação do SIAA de Barra do Pojuca

CENÁRIO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (KM²)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/S/KM²)		VAZÃO TOTAL (L/s)		VAZÃO RESTITUIÇÃO (L/s)	VAZÃO DISPONÍVEL (L/s)
		Qesp 100%	Qesp 90%	Q 100%	Q 90%	Q Ecol. (5% da Q90%)	(Q100% - Q.ecol)
Pessimista (Ponte BA-06)	4.743,26	0,223	0,788	1.057,75	3.737,69	186,88	870,86
Otimista (Pedra do Salgado)		1,082	2,102	5.132,21	9.970,33	498,52	4.633,69

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

B. Geologia e Geomorfologia

A área da sub-bacia do rio Pojuca apresenta grande diversidade no que diz respeito ao seu perfil geológico e geomorfológico. Nas áreas correspondentes a esta sub-bacia existem litologias e formações superficiais associadas à: Rochas Sedimentares, Rochas Cristalinas, e Depósitos Cenozóicos de Cobertura, compostos por: Depósitos Aluvionares, e Depósitos do Tipo Barreiras. O **Quadro 4.37** descreve sucintamente as unidades geológicas encontradas na área de estudo.

Quadro 4.37 – Unidades geológicas identificadas na sub-bacia do rio Pojuca

UNIDADES GEOLÓGICAS	DESCRIÇÃO
Rochas Cristalinas	Expõem-se de maneira descontínua na faixa costeira do litoral Norte, desde Salvador até a divisa com Sergipe. São constituídas por ortognaisses, gnaisses migmatizados e gnaissos. Mostram relevos de morros e colinas, serranos e vales encaixados. Em relação aos recursos minerais são identificados: água marinha, quartzo, mica, turmalina, manganês, grafita, ferro e titânio.
Rochas Sedimentares	Estão relacionadas à Bacia Sedimentar Recôncavo Norte-Tucano. Suas litologias são associadas a arenitos, siltitos, folhelhos, conglomerados e calcários recortados por numerosos sistemas de falhas e fraturas. Mostram relevo de tabuleiros, colinas, morros e serras baixas, vales encaixados, degraus estruturais e rebordos erosivos. Em relação aos recursos minerais são identificados depósitos de óleo e gás, turfa, areia, argila, caulim e calcário. São ambientes favoráveis às ocorrências de gipsitas, evaporitos baritas e fosfatos
Depósitos Tipo Barreiras	Esses depósitos distribuem-se de maneira quase contínua na faixa litorânea entre a proximidade da foz do rio Pojuca e a divisa com Sergipe e de maneira descontínua no interior continental, em contato com rochas do EMBASAMENTO cristalino e da bacia sedimentar do Recôncavo Norte. Correspondem a sedimentos areno-argilosos, cascalhosos, com níveis de concreções ferruginosas pouco a fracamente consolidados. As camadas sedimentares são sub-horizontalizadas, sustentando um relevo aplainado (Tabuleiros) localmente dissecado, formando morros e colinas e vales abertos e/ou encaixados.
Depósitos Litorâneos	Esses depósitos podem ser observados desde Praia do Forte até a foz do rio Real na interface entre a zona de praia, sistemas de dunas costeiras, terraços marinhos e sistemas fluviais. Correspondem a ambientes fluvio-lacustre, marinho-costeiro e misto (marinho-continental), associados, respectivamente, a sedimentos argilosos intercalados com camada de areia; sedimentos arenosos; e intercalações de sedimentos arenosos e argilosos ricos em matéria orgânica (mangues, pântanos e brejos). Formam relevos aplainados, também podem apresentar relevos ondulados relacionados a sistemas de dunas costeiras.

(continua)

Quadro 4.37 – Unidades geológicas identificadas na sub-bacia do rio Pojuca (continuação)

UNIDADES GEOLÓGICAS	DESCRIÇÃO
Depósitos Aluvionares	Esses depósitos estão associados a terrenos de planícies e depósitos aluvionares dos rios Itapicuru, Sauípe, Inhambupe, Subaúma e Pojuca, sustentados por sedimentos inconsolidados a fracamente estratificados de cascalho, areia, argila e níveis restritos de matéria orgânica. Mostram relevo aplainado e eventualmente em degraus escalonados relacionados a diferentes níveis de terraços fluviais. São áreas aplainadas de planícies e terraços aluvionares. Apresentam aspecto estrutural anisotrópico, com estratos de areia e cascalho intercalados com níveis argilosos-siltosos. São áreas potenciais para ouro, cassiterita, diamante, cascalho, areias e argila para cerâmica.

Fonte: SEPLAN, SEMA 2012.

No alto curso desta sub-bacia, predominam rochas caracterizadas como Arenitos médios e grosseiros, Conglomerados/Brechas e Paraconglomerados, e em seu médio curso, além destes, os Arenitos finos e médios, e Folhelhos também são predominantes. Em seu baixo curso, por sua vez, a sub-bacia do rio Pojuca apresenta ainda depósitos costeiros e fluviais, bem como Gnaisses Charnockíticos e Metatexitos, como pode ser observado na **Figura 4.49** a seguir.

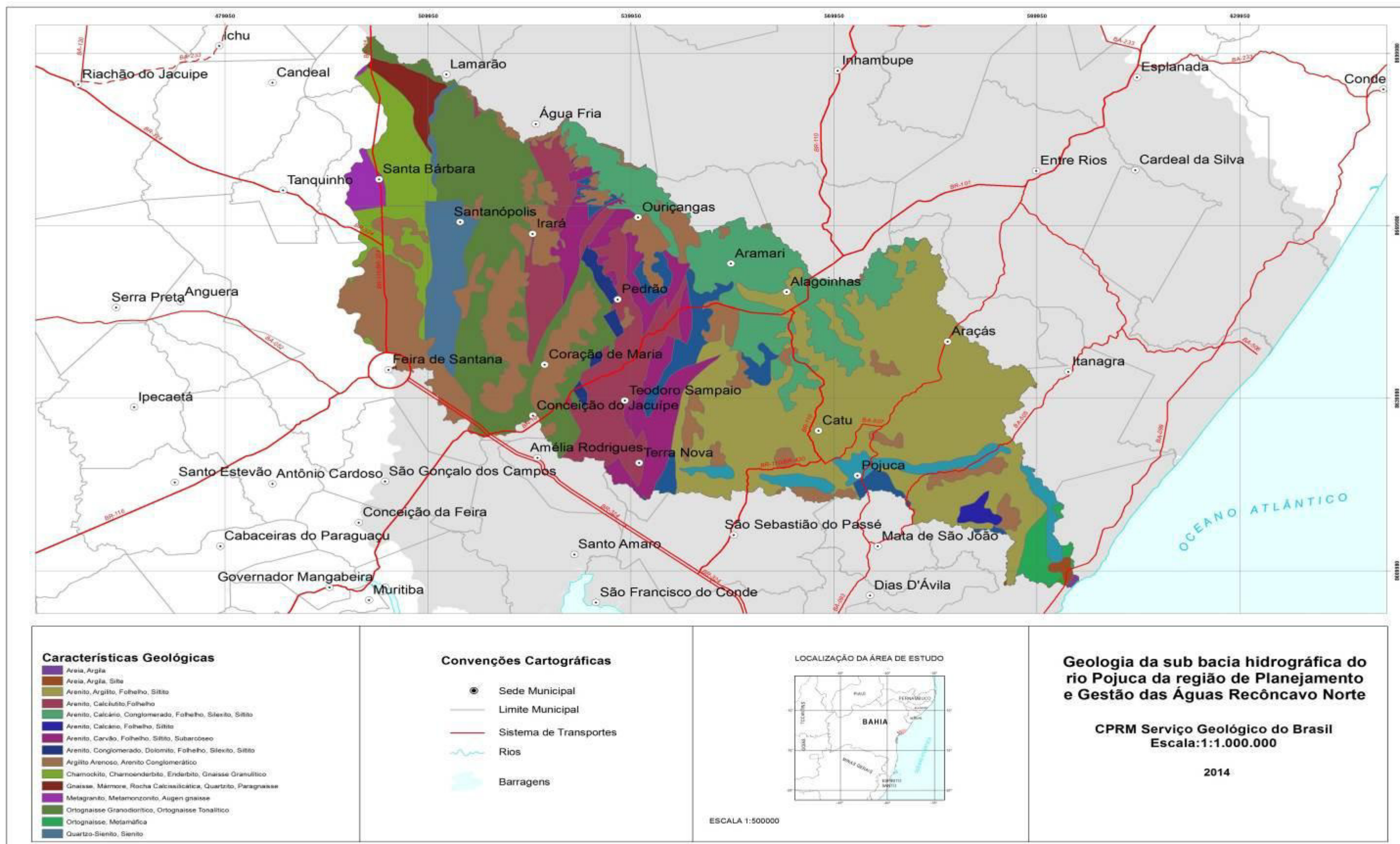


Figura 4.49 – Características geológicas da sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: CPRM, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

No que diz respeito às características geomorfológicas, a área em estudo se estende por cinco tipologias morfoestruturais – o Planalto Costeiro, a Região de Acumulação Fluvial (F), a Região de Acumulação Flúvio-Marinho, uma Região pouco expressiva de Acumulação Eólica (E), e a Bacia Sedimentar do Reconcavo – Tucano, as quais são descritas no **Quadro 4.38** a seguir

Quadro 4.38 - Domínios morfoestruturais na sub-bacia do rio Pojuca

DOMÍNIO MORFOESTRUTURAIS	DESCRIÇÃO
Planalto Costeiro	Trata-se de um planalto com cobertura sedimentar dissecado em colinas, predominantemente de topos tabulares, coincidentes com as coberturas argilosas, arenosas e seixos na base, pertencentes ao Grupo Barreiras, com vertentes convexas, dissecados com incisões que muitas vezes atingem as rochas do EMBASAMENTO cristalino, sotopostas. Os processos morfodinâmicos mais atuantes estão representados por infiltração, escoamento difuso e erosão laminar moderada. Esse tabuleiro aparece como residuais em vários topos de morros e altas colinas, não só sobre os sedimentos cretáceos, depositados na Fossa Tectônica do Recôncavo/Tucano, em altitudes médias não ultrapassando os 100 m, como sobre o EMBASAMENTO cristalino que compõe o Planalto Oriental. O conjunto das formas conservadas e dissecadas que forma essa unidade, possui uma inclinação geral para o mar comprovada pelo direcionamento da drenagem. Os processos morfodinâmicos, aliados da fragilidade litológica e da ocupação humana, concorrem para o agravamento da lixiviação e dos movimentos de massa tipo deslizamento e escorregamento principalmente nas vertentes, que se ligam aos topos planos.
Região de Acumulação Eólica (E)	Caracterizada por dunas modificadas, condicionadas aos fluxos de energia, principalmente o vento. Constituem sedimentos arenosos de granulometria fina e média. Esta região de acumulação está associada a sedimentação detrítica de ocorrência no litoral, cobrindo sedimentos terciários do Grupo Barreiras.
Região de Acumulação Flúvio-Marinho (FM)	Essa região corresponde a Planície Marinha e Fluvio-marinha abrangendo toda a margem litorânea, no sentido SO-SE, com largura variável, ora mais estreita, ora mais larga, até a confluência com o rio Real, divisor estadual. O relevo dessa unidade é constituído por um complexo de modelados representados por praias, cordões litorâneos, restingas, dunas, terraços, planícies, mangues, apicuns, e terras úmidas, fisionomias resultantes da ação das correntes marinhas, aportes fluviais e das ações eólicas.
Região de Acumulação Fluvial (F)	Essa região abrange as Planícies Fluviais localizadas descontinuadamente ao longo de trecho do rio Sauipe, pertence à Zona Fitoclimática da formação pioneira, de influência fluvial, corresponde a uma formação herbácea-graminóide, com precipitação média anual entre 1.600 mm e 1.900 mm. Os processos morfodinâmicos estão relacionados às enchentes periódicas e infiltração.
Bacia Sedimentar do Reconcavo-Tucano	Trata-se de um tabuleiro dissecado, constituído por arenitos e folhelhos da Formação São Sebastião e areias e argilas da Formação Marizal com, localmente restos de coberturas do Grupo Barreiras, localizados sobre alguns tabuleiros, principalmente no setor norte da unidade mapeada. A oeste ocorrem arenitos, folhelhos e calcários jurássicos do Grupo Brotas.

Fonte: SEPLAN, 2012; SEMA 2012

Estas formações podem ser observadas na **Figura 4.50** a seguir.

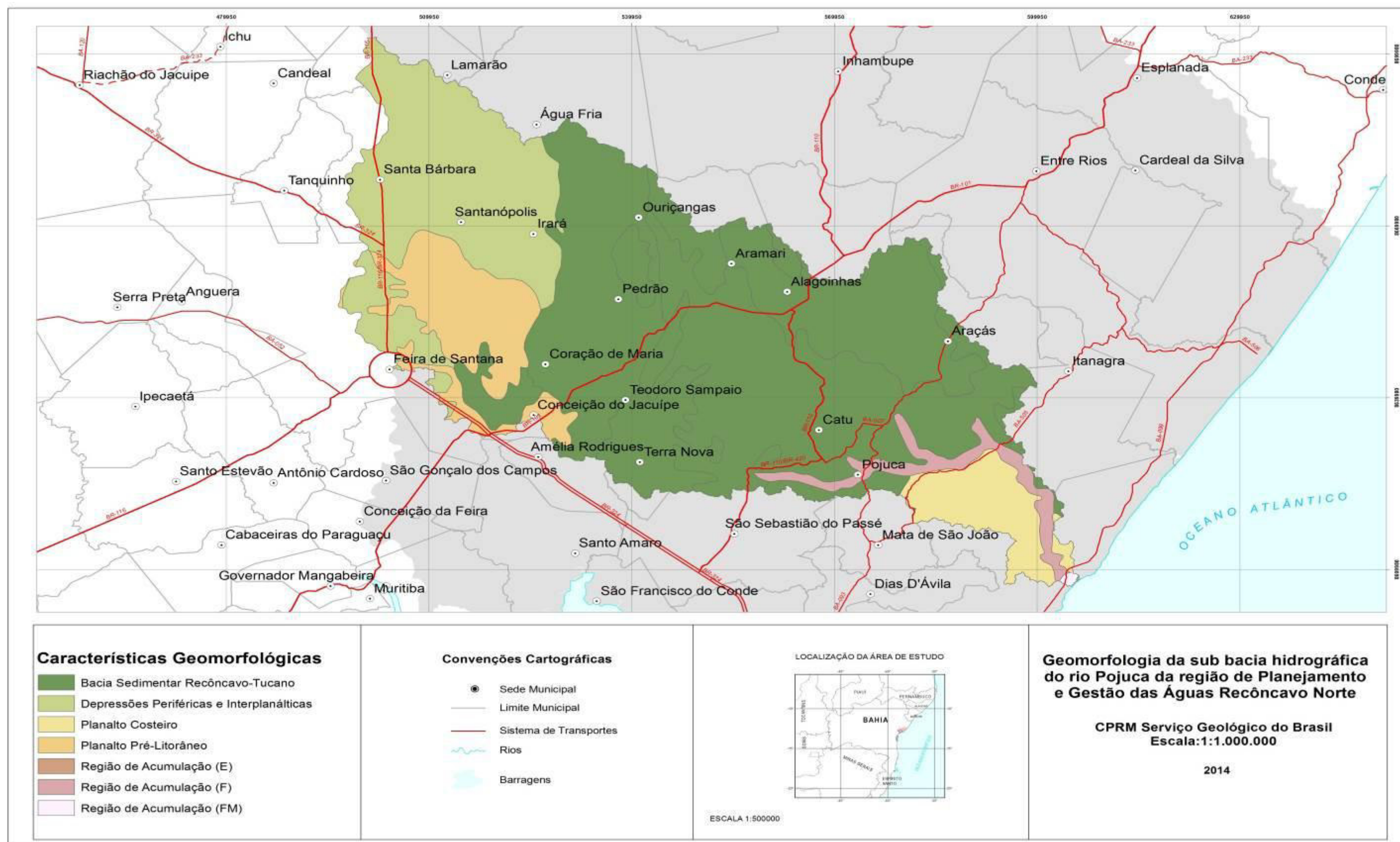


Figura 4.50 – Características geomorfológicas da sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: CRPM, 2014

Elaboração:GEOHIDRO, 2014

C. Demografia

Segundo SEMARH (2005), onze municípios integram a sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca, somando uma população total de 1.054.765 habitantes (IBGE Censo, 2010). O **Quadro 4.39**, a seguir, mostra a dinâmica populacional dos municípios desta bacia.

Quadro 4.39 – Evolução da população residente, por situação de domicílio, dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca - 1991, 2000 e 2010

MUNICÍPIO	SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	POPULAÇÃO			GRAU DE URBANIZAÇÃO		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Alagoinhas	Total	101.886	115.810	127.514	96,12%	95,63%	95,90%
	Urbana	97.933	110.751	122.281			
	Rural	3.953	5.059	5.233			
Camaçari	Total	113.639	161.727	242.970	95,24%	95,47%	95,47%
	Urbana	108.232	154.402	231.973			
	Rural	5.407	7.325	10.997			
Catu	Total	33.862	37.078	41.177	87,12%	91,79%	93,65%
	Urbana	29.499	34.034	38.561			
	Rural	4.363	3.044	2.616			
Coração de Maria	Total	10.860	12.305	12.566	49,24%	57,26%	68,43%
	Urbana	5.348	7.046	8.599			
	Rural	5.512	5.259	3.967			
Feira de Santana	Total	352.941	425.361	499.672	96,51%	98,70%	99,26%
	Urbana	340.621	419.816	495.965			
	Rural	12.320	5.545	3.707			
Irará	Total	20.393	21.684	24.292	34,33%	38,23%	44,15%
	Urbana	7.001	8.289	10.724			
	Rural	13.392	13.395	13.568			
Mata de São João	Total	30.535	32.568	40.183	79,07%	76,67%	74,22%
	Urbana	24.143	24.969	29.825			
	Rural	6.392	7.599	10.358			

(continua)

Quadro 4.39 – Evolução da população residente, por situação de domicílio, dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca - 1991, 2000 e 2010 (continuação)

MUNICÍPIO	SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	POPULAÇÃO			GRAU DE URBANIZAÇÃO		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Pojuca	Total	22.485	26.203	33.066	82,32%	83,52%	85,82%
	Urbana	18.510	21.884	28.378			
	Rural	3.975	4.319	4.688			
Santa Bárbara	Total	16.768	17.933	19.064	28,42%	39,97%	45,47%
	Urbana	4.766	7.167	8.669			
	Rural	12.002	10.766	10.395			
Teodoro Sampaio	Total	5.612	4.934	4.320	74,96%	84,68%	89,07%
	Urbana	4.207	4.178	3.848			
	Rural	1.405	756	472			
Terra Nova	Total	9.242	9.757	9.941	91,80%	96,62%	97,08%
	Urbana	8.484	9.427	9.651			
	Rural	758	330	290			
TOTAL		718.223	865.360	1.054.765	-	-	-

Nota: Para o ano de 1991: Dados da Amostra; Para os anos de 2000 e 2010: Dados do Universo

Fonte: IBGE - Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

Em 2010, observa-se uma maior concentração populacional em principalmente três dos onze municípios que integram a sub-bacia do rio Pojuca. Dentre eles, destaca-se em primeiro lugar o município de Feira de Santana (47,4%), seguido de Camaçari (23,0%) e Alagoinhas (12,1%).

O grau de urbanização, isto é, o percentual da população que reside em áreas urbanas, é um indicador importante para análise, pois permite identificar os locais de concentração urbana e que, portanto, exigem um maior cuidado em relação aos serviços de saneamento. O município de Feira de Santana apresentou as maiores taxas nos anos de 1991, 2000 e 2010 (96,51%, 98,70% e 99,26%, respectivamente). Por sua vez, os municípios que apresentaram menor grau de urbanização foram Coração de Maria, Irará e Santa Bárbara. De modo geral, em 2010, a sub-bacia do rio Pojuca apresentou um grau de urbanização correspondente a 93,71%, valor superior às médias gerais da Bahia e do Brasil, 72,07% e 84,36%, respectivamente (IBGE, 2010).

Para uma melhor análise e compreensão a respeito do dinamismo populacional, as **Figura 4.51** e **Figura 4.52**, a seguir, ilustram a distribuição das populações e o crescimento populacional dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca, com base nos dados dos últimos Censos do IBGE (1991, 2000 e 2010).

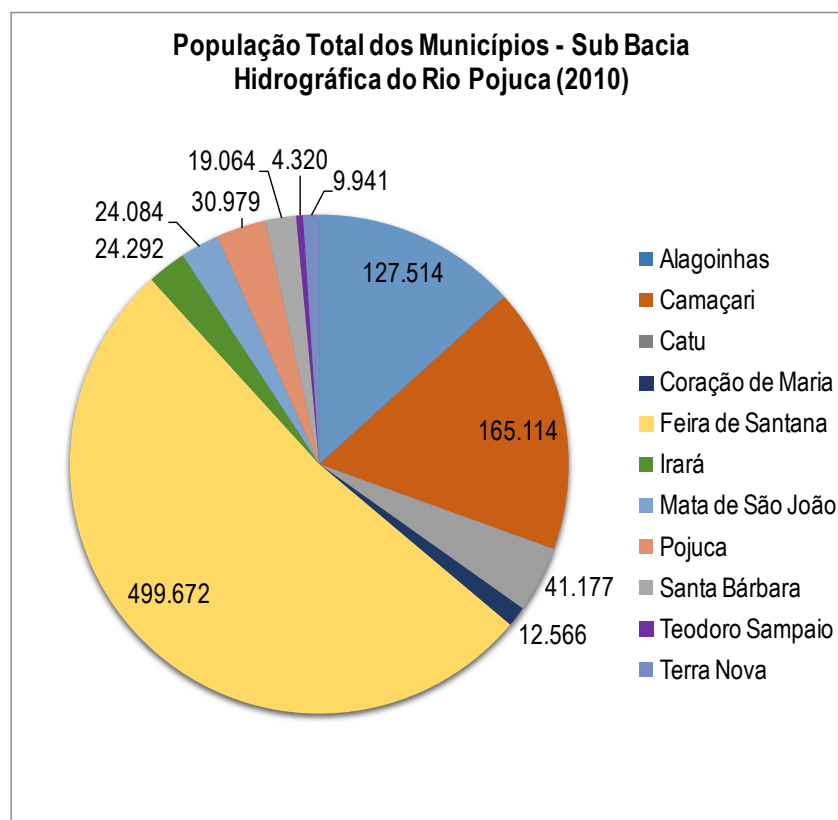


Figura 4.51 – População total dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca

Fonte: IBGE, 2010

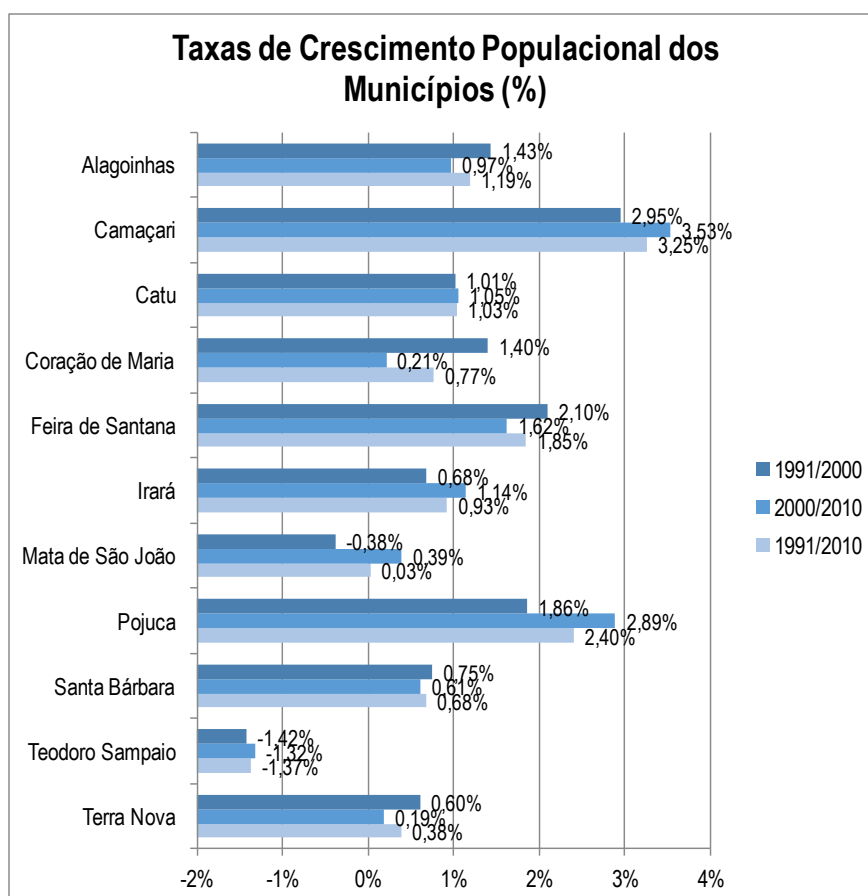


Figura 4.52 – Taxas de crescimento dos municípios inseridos na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca

Fonte: IBGE, 2010

Os dados de evolução da população dos municípios indicam um crescimento positivo para a maioria dos municípios inseridos na área de interesse, tendo como destaque os municípios de Camaçari e Pojuca. Em contrapartida, o município de Teodoro Sampaio apresentou taxas negativas de crescimento entre todos os censos.

O crescimento populacional intenso apresentado pelo município de Camaçari é consequência de um conjunto significativo de transformações socioeconômicas de grande impacto espacial e ambiental que ocorreu ao longo dos anos 1990 e desses anos iniciais do século XXI na região, com destaque para a evolução do complexo industrial do município.

De modo geral, a sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca registrou um crescimento positivo e bastante expressivo da população nos últimos censos, apresentando uma taxa média de crescimento em torno de 1,78% a.a. Entretanto, os municípios, em geral, apresentaram uma desaceleração no crescimento populacional a partir dos anos 2000.

Em termos de densidade populacional, foi verificado que no ano 2010 as áreas com densidade mais representativa, acima de 80 hab/ha, concentrava-se na sede municipal de Feira de Santana, Alagoinhas, Catu, e Pojuca.

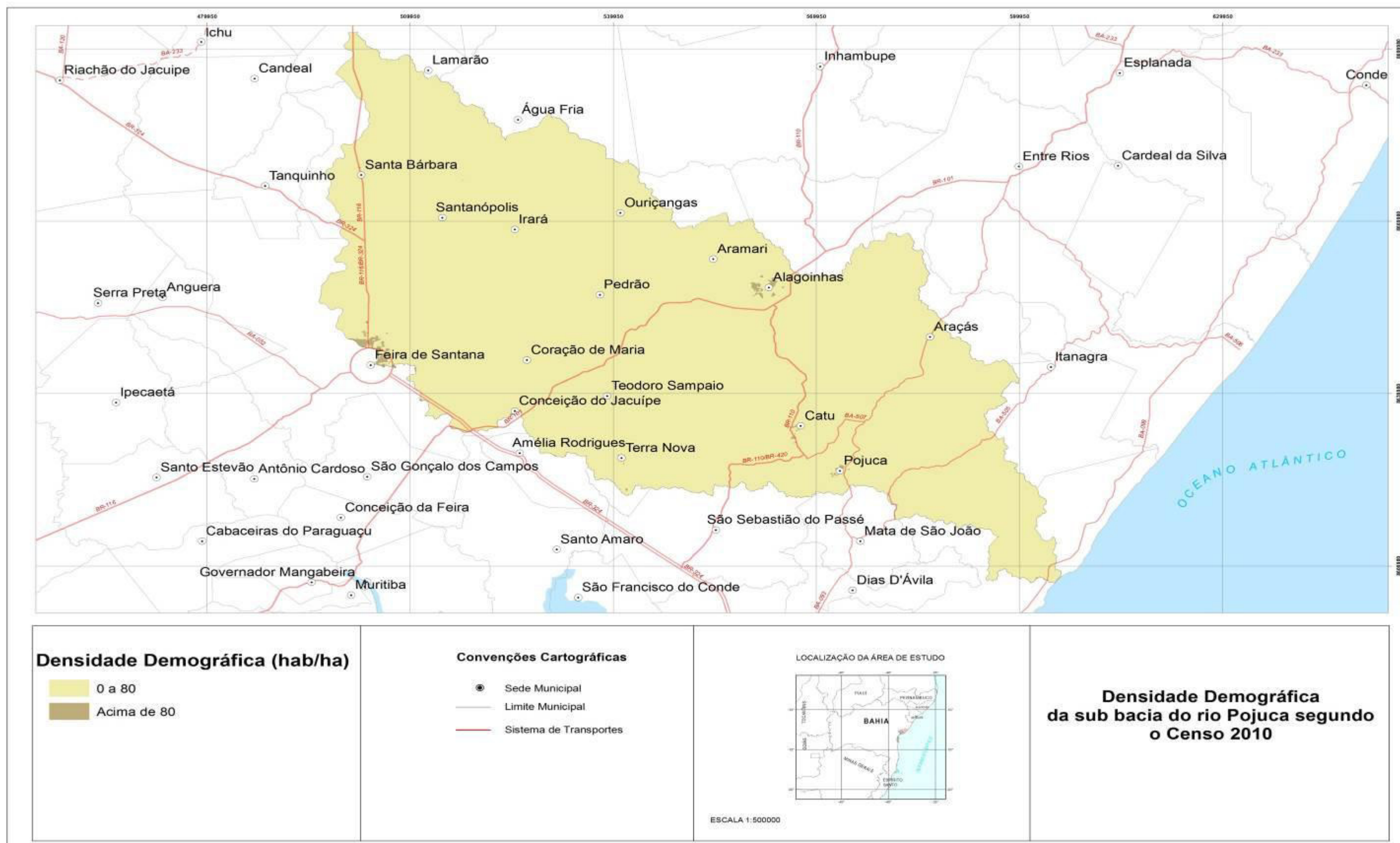


Figura 4.53 - Densidade demográfica da sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca, segundo Censo IBGE (2010)

Fonte: IBGE, 2010
Elaboração: GEOHIDRO, 2014

D. Economia

O PIB é um indicador utilizado para avaliar o desempenho econômico de um território num momento específico. Este indicador não considera os estoques, mas permite medir o fluxo de capital e relacionar diferentes contextos econômicos. Além de contribuir para a percepção de um perfil dos setores econômicos dos municípios.

As figuras a seguir, apresentam a evolução do PIB nos setores da agropecuária, indústria e de serviços, entre os anos de 2009 e 2011, para os municípios da sub-bacia do rio Pojuca.

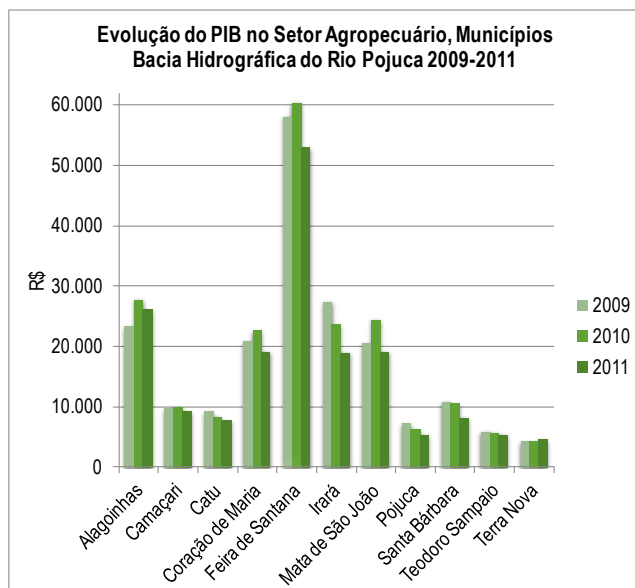


Figura 4.54 - Evolução do PIB no setor agropecuário dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca (2009-2011)

Fonte: IBGE, 2014

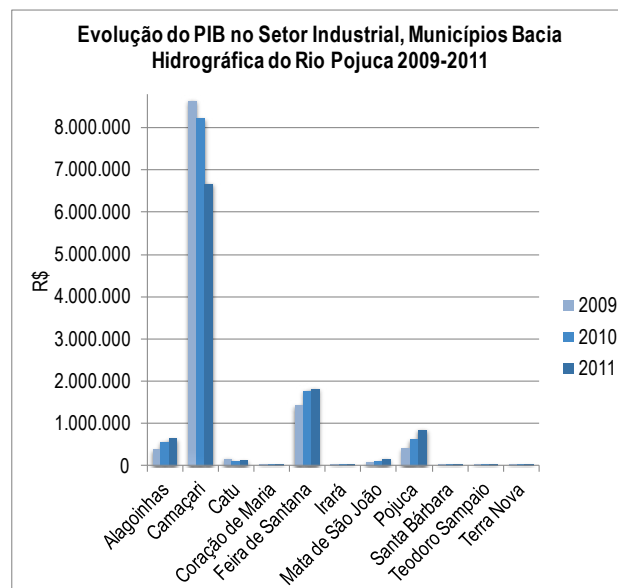


Figura 4.55 - Evolução do PIB no setor industrial dos municípios inseridos na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca (2009-2011)

Fonte: IBGE, 2014

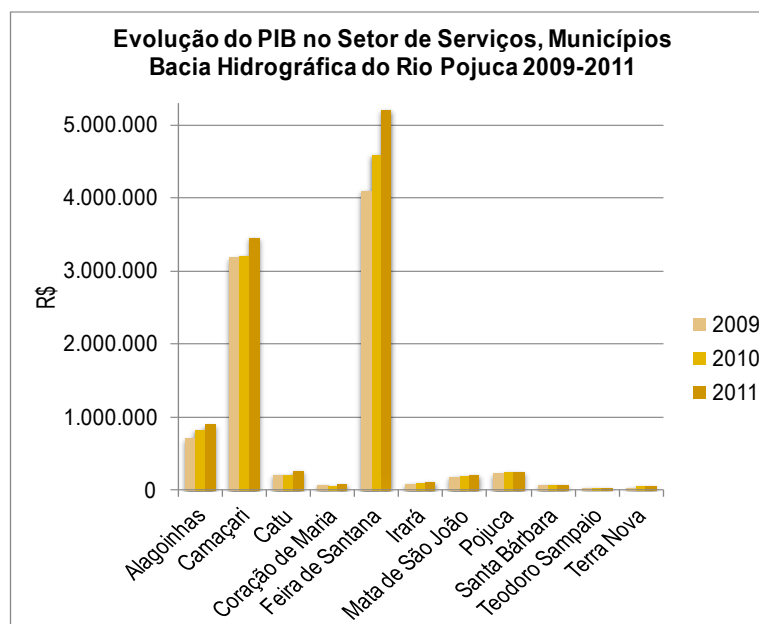


Figura 4.56 - Evolução do PIB no setor de serviços dos municípios inseridos na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca (2009-2011)

Fonte: IBGE, 2014

A partir das figuras anteriormente apresentadas, observa-se que Camaçari e Feira de Santana são os municípios com maior representação econômica da região. De uma forma geral, o setor de serviços foi o que mais agregou valor ao PIB, com exceção de Camaçari e Pojuca, tendo em destaque o setor industrial. Por abrigar o polo industrial, o município de Camaçari possui o segundo maior PIB municipal do estado da Bahia. Além disso, em Camaçari destaca-se também o setor de serviços, tal fato está relacionado ao potencial turístico do local e da instalação de empreendimentos hoteleiros.

A **Figura 4.57**, a seguir, ilustra a evolução do PIB, por setor econômico, para toda a sub-bacia do rio Pojuca, demonstrando o crescimento positivo do PIB no setor de serviços, um decréscimo no PIB industrial e uma certa estabilidade no setor agropecuário.

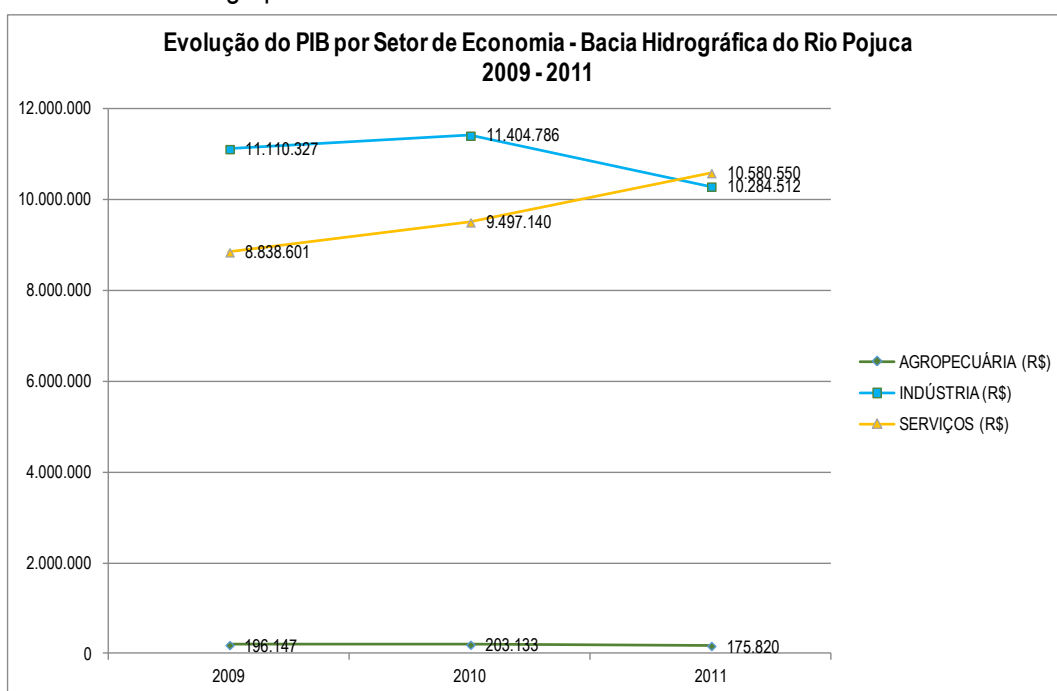


Figura 4.57 – Evolução do PIB, por setor econômico, na sub-bacia Hidrográfica do rio Pojuca, 2009-2011

Fonte: IBGE, 2014

E. Saneamento

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), define saneamento básico como:

[...] conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A seguir é apresentado um cenário das condições de saneamento básico da sub-bacia do rio Pojuca a partir dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), buscando avaliar, em conjunto com outras fontes, as condições que dizem respeito ao saneamento como forma de inferir a qualidade dos recursos hídricos aproveitados na região.

Dentro deste contexto, com relação ao abastecimento de água, segundo dados do IBGE (2010), do total de moradores em domicílios particulares permanentes na área da sub-bacia do rio Pojuca, 76,1 % recebem água tratada por meio de rede geral, isto é rede de distribuição, a captação em poço ou nascente e de outras fontes apresentam respectivamente, 11,1%, e 11,5%, enquanto 1,4% utiliza água a partir de cisternas (**Figura 4.59**).

De acordo com a **Figura 4.58**, a seguir, houve um aumento na média de municípios atendidos de 2009 (75%) a 2011 (78%), com um crescimento de 3%. Destaca-se, ainda, que a maior parte dos municípios da sub-bacia do rio Pojuca se encontra acima desta média, com destaque para Alagoinhas, que atingiu 100% de atendimento no ano de 2011. Os municípios de Coração de Maria, Iará, Santa Bárbara e Terra Nova estão abaixo da média na sub-bacia.

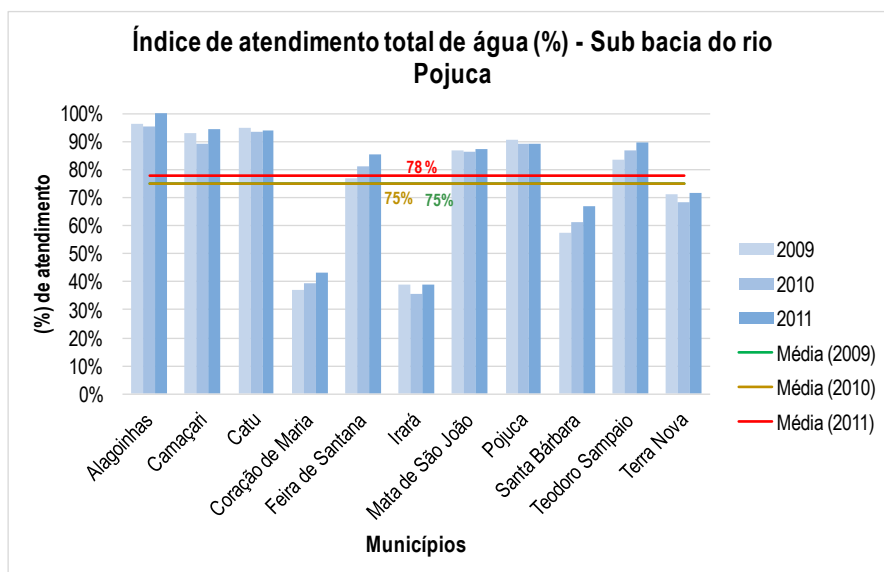


Figura 4.58 – Índice de atendimento total de água (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: SNIS, 2009 a 2011

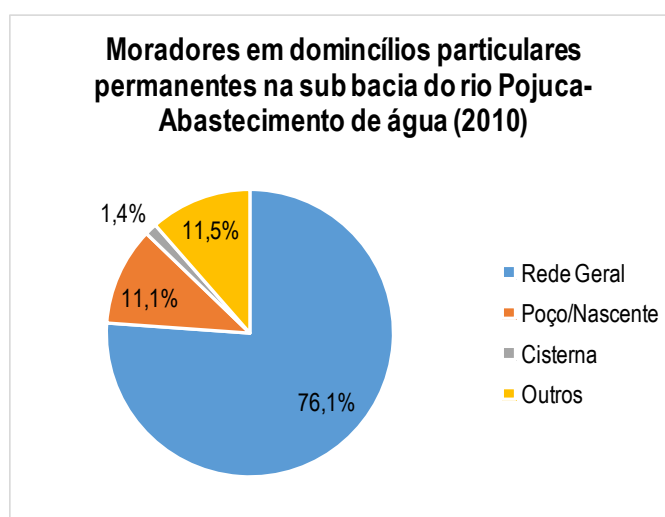


Figura 4.59 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Pojuca – Abastecimento de Água (2010)

Fonte: IBGE, 2010

Ainda com relação ao abastecimento de água, o consumo médio *per capita* dos municípios da sub-bacia do rio Pojuca, manteve-se praticamente estável do período avaliado, apresentando pequena redução de aproximadamente 116 L/hab.dia nos anos de 2009 e 2010 para cerca de 114 L/hab.dia, no ano de 2011

(Figura 4.60). De modo geral, os municípios apresentaram o mesmo comportamento no período avaliado, de redução do consumo *per capita* em 2011, com exceção do município de Alagoinhas, que teve um aumento significativo neste último ano. Os municípios de Coração de Maria e Terra Nova têm consumo *per capita* inferior ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de 100 L/hab.dia.

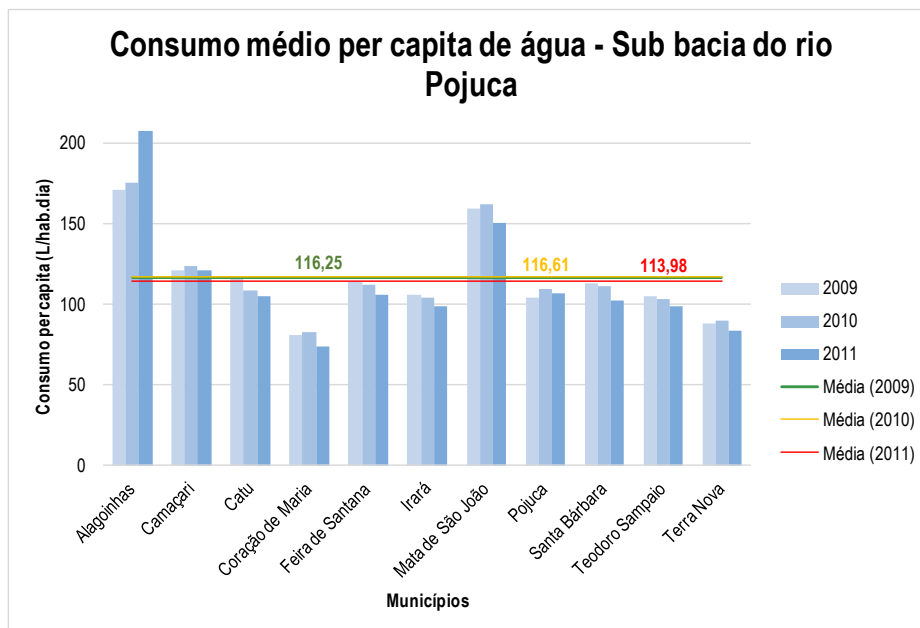


Figura 4.60 – Consumo médio *per capita* de água nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: SNIS, 2009 a 2011

Em relação ao destino dos efluentes domésticos, com base nos dados do Censo IBGE (2010), do total de domicílios inseridos na área da sub-bacia do rio Pojuca, 94,5% dos moradores afirma possuir banheiro ou sanitário. Deste percentual de moradores, 30,8% tem seus dejetos lançados em rede coletora de esgoto ou pluvial, 11,1% utilizam fossa séptica, 47,5% usam fossa rudimentar, 2,2% lançam esgoto em vala, 1,0% lançam diretamente em rio, lago ou mar e 1,9% utilizam outra forma de destinação (Figura 4.61). Ainda cabe mencionar que, em sua maioria, os municípios não apresentam informações junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), principalmente pelo fato de não serem atendidos por sistema de esgotamento sanitário.

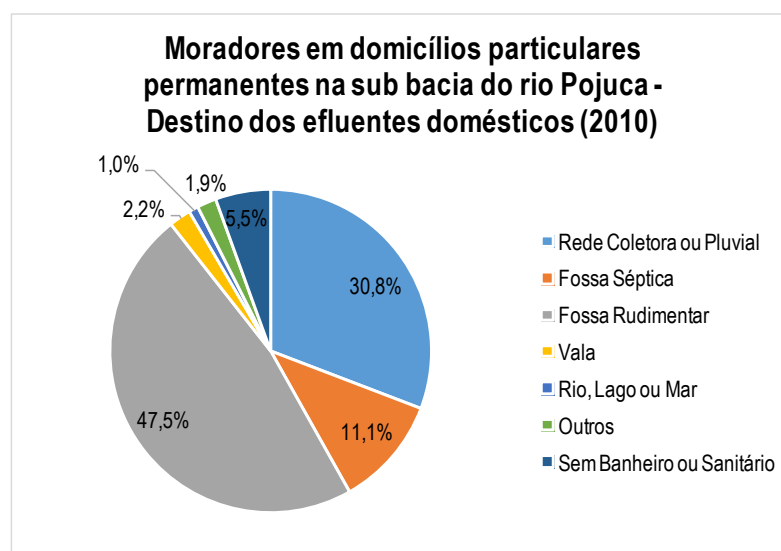


Figura 4.61 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Pojuca – Destino dos efluentes domésticos (2010)

Fonte: IBGE, 2010

Quanto ao índice de coleta do esgoto doméstico produzido, apenas quatro dos onze municípios apresentam dados com relação a este aspecto. A abrangência deste serviço ainda é considerada insuficiente, atingindo valores abaixo de 50% (**Figura 4.62**). Segundo dados do SNIS, observa-se ainda que a média apresentou uma redução de 32% (2009) para 29% em 2011, indicando a deficiência existente no que diz respeito à implantação da coleta de esgotos quando comparada ao crescimento e adensamento populacional.

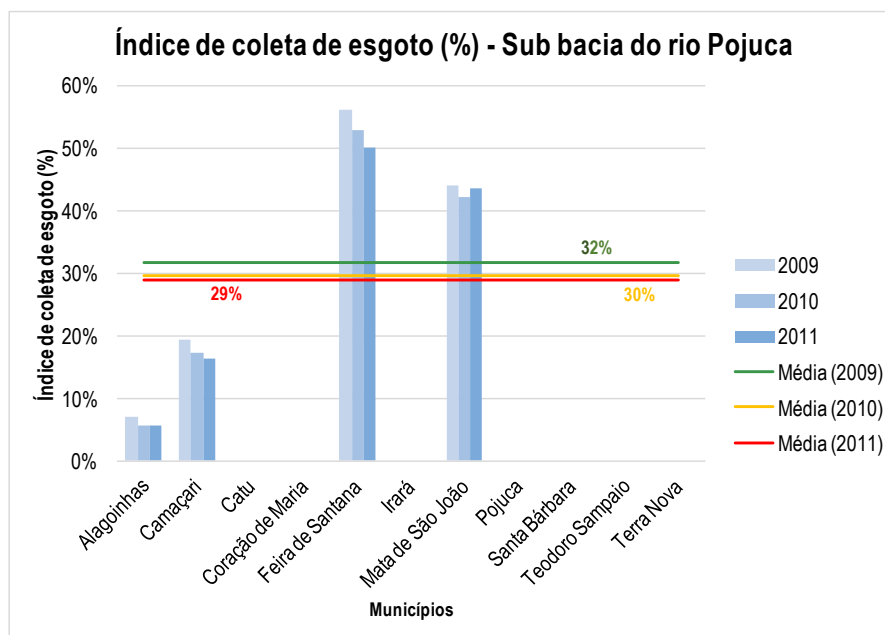


Figura 4.62 – Índice de coleta de esgoto (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: SNIS, 2009 a 2011

Outra componente do saneamento é o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, que envolve um conjunto de procedimentos destinados à redução e eliminação ou ao reaproveitamento dos resíduos desde a coleta à destinação final. A destinação inadequada de resíduos sólidos pode acarretar em infiltração de líquidos poluentes no solo e a consequente contaminação do lençol freático, dentre outros problemas relacionados a salubridade do meio e à saúde pública. Considera-se nesta avaliação a existência do serviço de coleta, a destinação dos resíduos, e qual a forma de coleta.

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), quanto à destinação de resíduos sólidos gerados na sub-bacia do rio Pojuca, 78,2% dos moradores tem seu lixo coletado por serviço de limpeza urbana e 17,0% queimam o lixo na própria propriedade (**Figura 4.63**). Esta destinação é muito comum em casas e propriedades na zona rural, e está relacionada a riscos saúde, bem como a acidentes com resíduos inflamáveis, além da contaminação do solo e lençol freático. Outras formas de destinação verificadas foram: enterrado (1,1%), destinação em terreno baldio (3,2%), e lago, rio ou mar (0,1%).

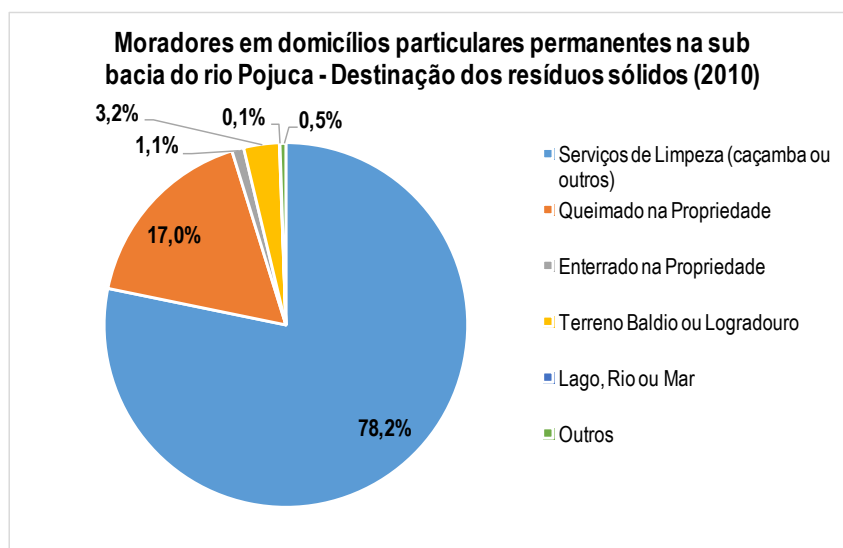


Figura 4.63 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Pojuca – Destinação dos resíduos sólidos (2010)

Fonte: IBGE, 2010

Ainda sobre a coleta de resíduos sólidos, verifica-se que este serviço enfrenta a mesma realidade da coleta de esgoto doméstico nos municípios, no que diz respeito à inexistência do mesmo e falta de dados disponíveis para análise. A média do índice de coleta de resíduos sólidos também apresentou diminuição na sub-bacia, de cerca de 8% no período de 2010 - 2011. Esta diminuição é atribuída à sua relação com a população total do município, cujo crescimento foi superior ao crescimento de cobertura deste serviço.

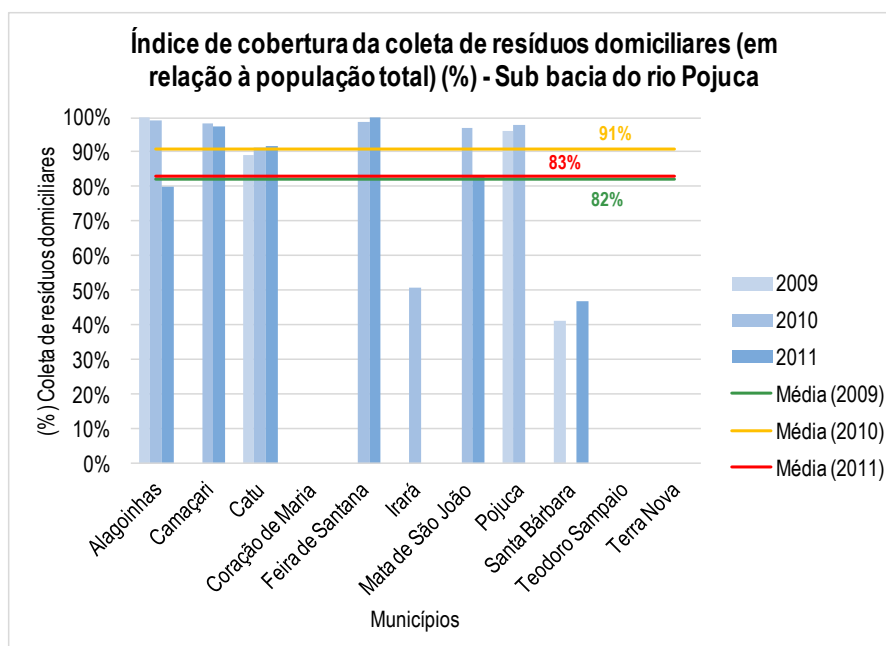


Figura 4.64 – Índice de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total (%) dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: SNIS, 2009 a 2011

Quanto à drenagem e manejo de águas pluviais, constata-se que ainda é incipiente a existência e a disponibilidade de informações referentes a esta componente do saneamento. Dos domicílios inseridos na sub-bacia do rio Pojuca, 22% não apresenta no seu entorno boca de lobo ou bueiro (IBGE, 2010).

Outra vertente do saneamento relaciona-se às condições de saúde pública da população, bem como ao controle de vetores e reservatórios transmissores de doenças. Neste sentido, também foram avaliadas as

condições de saúde da população dos municípios da sub-bacia do rio Pojuca, através de dados secundários disponibilizados pela Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB) e Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM).

No **Quadro 4.40** são apresentadas algumas doenças infecciosas e parasitárias que, segundo o Ministério da Saúde, incluem, dentre outras, aquelas doenças de interesse público, bem como os registros nos municípios da sub-bacia do rio Pojuca.

Quadro 4.40 – Doenças infecciosas e parasitárias de notificação compulsória (2011)

MUNICÍPIO	DOENÇAS					
	DENGUE	LEPTOSPIROSE	LEISHMANIOSE TEGUMENTAR	LEISHMANIOSE VISCERAL	HEPATITE VIRAL	TOTAL
Alagoinhas	144	4	-	-	7	155
Camaçari	444	6	4	9	130	593
Catu	61	-	-	2	1	64
Coração de Maria	22	1	-	-	13	36
Feira de Santana	3.679	11	1	11	99	3.801
Irará	97	1	-	-	3	101
Mata de São João	41	-	-	-	10	51
Pojuca	41	1	2	-	7	51
Santa Bárbara	23	-	-	-	1	24
Teodoro Sampaio	7	-	-	-	1	8
Terra Nova	19	-	-	-	1	20
TOTAL	4.578	24	7	22	273	4.904

Fonte: SESAB (SEI), 2011

Conforme se observa no **Quadro 4.40**, a dengue é a que apresenta o maior número de casos em todos os municípios, seguida de hepatite viral e leptospirose. O município que apresentou o maior número de casos foi Feira de Santana, seguida de Camaçari e Alagoinhas. Boa parte das principais doenças de notificação compulsória existentes nos municípios estão relacionadas às condições e existência dos serviços de saneamento, habitação e infraestrutura.

F. Uso do Solo e Cobertura Vegetal

Diversos fatores estão associados ao comprometimento da qualidade da água, no sentido de serem capazes de causar interferência direta ou indireta na mesma, seja por fatores de origem natural ou de origem antrópica. A condição atual de cada corpo hídrico, desta forma, demanda de informações relativas às atividades desenvolvidas nas suas proximidades, assim como de outros elementos físicos.

O uso do solo pode ser definido como o conjunto das atividades (processos individuais de produção e reprodução) de uma sociedade, combinadas com seus padrões ou tipos de assentamento, do ponto de vista da regulação espacial, sendo uma combinação de um tipo de uso – atividade – e de um tipo de assentamento – edificação (DEÁK, 1985).

Extrapolando o espaço urbano das sedes municipais (cidades), podem ainda ser considerados para o uso do solo os aglomerados urbanos que apresentam usos residenciais associados ou não com atividades rurais, tais como: vilas e/ou povoados.

Para análise de Uso e Ocupação do Solo da área estudada foram utilizadas as Unidades de Paisagem elaboradas para o Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado da Bahia (SEPLAN, SEMA, 2014). A categoria de análise das Unidades de Paisagem é considerada como geossistema definido como fenômeno natural (aspecto geomorfológico, climático, hidrológico e fitogeográfico) que engloba o fenômeno antrópico (aspecto social e econômico). Somados representam a paisagem modificada ou não pela sociedade.

O Uso e Ocupação do Solo da sub-bacia do rio Pojuca é caracterizado por áreas de floresta secundária, cerrado, cursos d'água, reflorestamento, agropecuária e áreas urbanas, conforme apresentado na **Figura 4.66**.

- Agricultura/Pecuária

As áreas utilizadas para agricultura e pecuária estão presentes em todos os municípios da área da sub-bacia, ocupando grandes extensões de terra. A **Figura 4.65** apresenta o quantitativo das áreas dos estabelecimentos agropecuários no ano de 2006, segundo o Censo Agropecuário do IBGE, no qual é possível verificar que, em todos os municípios, as lavouras e pastagens é a maior responsável pela utilização das terras nessa região.

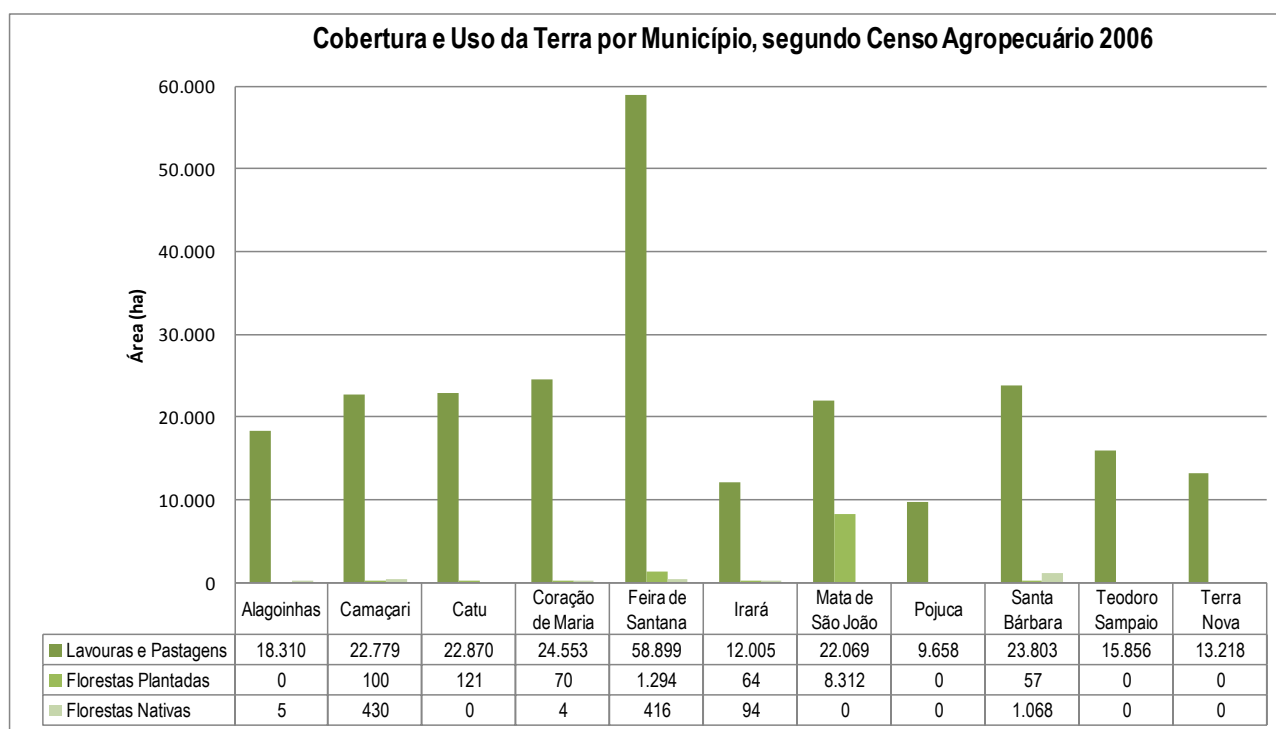


Figura 4.65 - Cobertura e uso da terra por município, segundo Censo Agropecuário 2006

Fonte: IBGE Censo Agropecuária, 2006

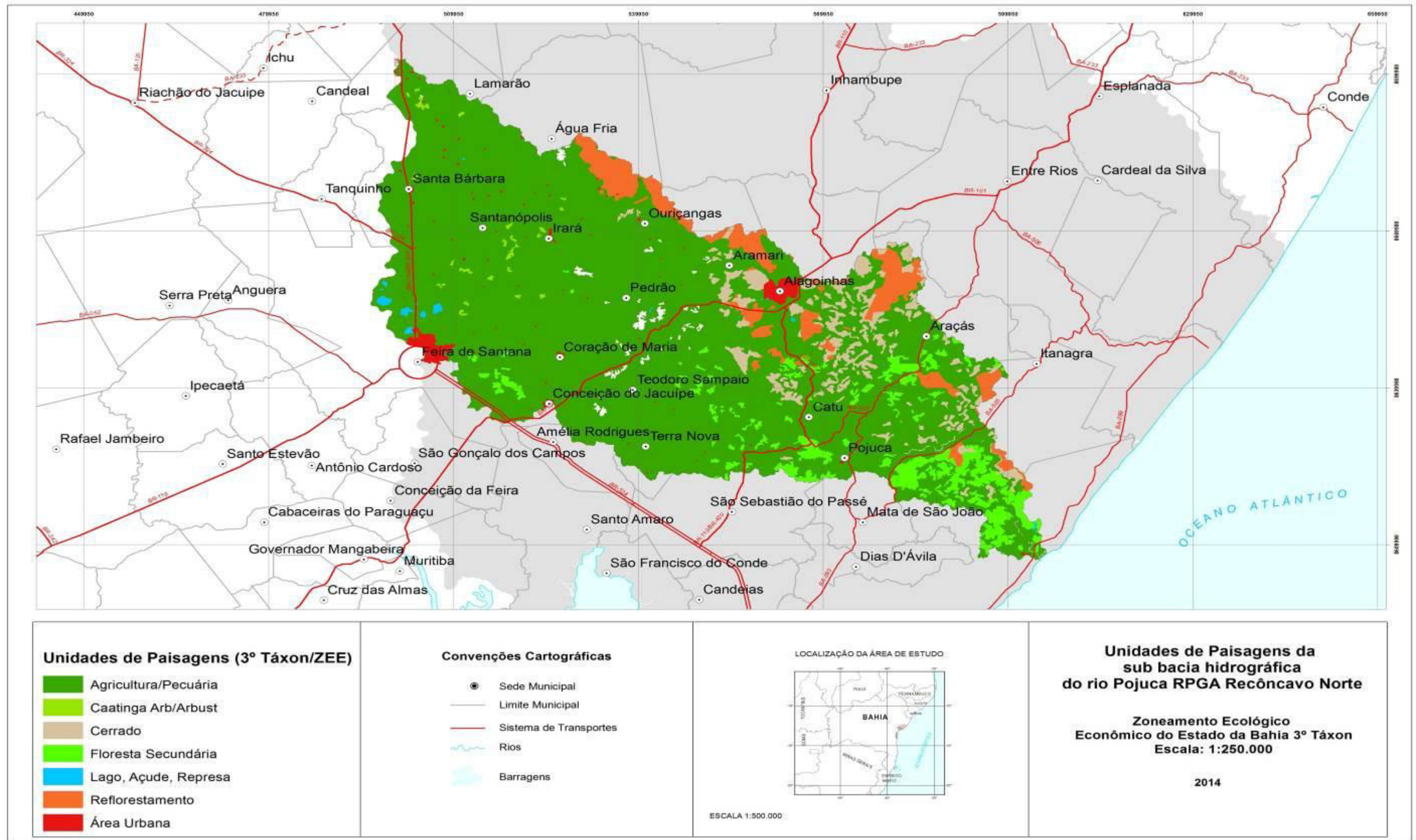


Figura 4.66 – Unidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca

Fonte: ZEE, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014.

Segundo a Pesquisa de Produção Agrícola Municipal – PAM (IBGE, 2012), na área da sub-bacia do rio Pojuca, destaca-se a cultura da mandioca. O município de Alagoinhas, em termos de valor obtido pela produção, obteve o maior valor (R\$ 17.657.000) em 2012, seguido por Terra Nova, conforme **Quadro 4.41**.

Quadro 4.41 – Produção agrícola dos municípios da sub bacia do rio Pojuca (2012)

MUNICÍPIO	PRINCIPAIS CULTURAS	ÁREA PLANTADA (ha)	ÁREA COLHIDA (ha)	VALOR DA PRODUÇÃO (mil reais)
Alagoinhas	Mandioca e laranja	3.756	3.756	17.657
Camaçari	Coco-da-baía e maracujá	1.713	1.713	7.433
Catu	Mandioca	1.507	1.507	3.603
Coração de Maria	Mandioca	2.444	2.444	4.839
Feira de Santana	Mandioca	8.000	8.000	1.591
Irará	Mandioca e feijão	7.715	7.715	6.086
Mata de São João	Mamão, maracujá e coco-da-baía	1.259	1.259	7.496
Pojuca	Coco-da-baía e banana	767	767	1.475
Santa Bárbara	Mandioca	1.838	1.188	294
Teodoro Sampaio	Mandioca e cana-de-açúcar	1.162	1.162	2.370
Terra Nova	Cana-de-açúcar e banana	5.744	5.744	13.731

Fonte: IBGE - PAM, 2012.

Em relação a pecuária, o quantitativo (2012) de cabeças de gado bovino foi de 196.055 cabeças, a seguir são reproduzidos os dados por município (IBGE, 2012):

- Alagoinhas: 21.607 cabeças;
- Camaçari: 3.123 cabeças;
- Catu: 20.822 cabeças;
- Coração de Maria: 17.000 cabeças;
- Feira de Santana: 52.000 cabeças;
- Irará: 9.500 cabeças;
- Mata de São João: 16.623 cabeças;
- Pojuca: 11.928 cabeças;
- Santa Bárbara: 14.800 cabeças;
- Teodoro Sampaio: 13.515 cabeças; e
- Terra nova: 15.137 cabeças.

As áreas utilizadas para a atividade pecuária podem causar impactos que interferem no escoamento superficial e na infiltração de água no solo. Em função de superpastoreio em determinado tipo de solo, o pisoteamento de gado pode causar compactação provocando um maior escoamento superficial das águas da chuva, favorecendo o aumento dos riscos de erosão.

Desta maneira, com relação à pecuária, pode-se observar que os impactos ambientais são abrangentes envolvendo diretamente desde o desmatamento a compactação do solo e erosão provenientes da criação de animais de grande porte que utilizam toda a área sem manejo adequado. Indiretamente, aponta-se risco de

poluição dos lençóis freáticos, associado ao processo erosivo que culmina por provocar a degradação do solo.

O uso do solo para esta finalidade pode ainda ocasionar a contaminação por agroquímicos, uma constante nas propriedades agrícolas, e que produzem impactos sobre a saúde humana, poluindo as águas, o solo e o ar. A redução dos impactos demanda por melhor organização na forma de manejo da pecuária a ponto de haver um controle no deslocamento do gado, bem como aprimorar estas técnicas de sistemas de criação.

- Floresta Secundárias

Na sub-bacia do rio Pojuca a cobertura vegetal original encontra-se no domínio da Floresta Ombrófila, em função da tipologia climática - clima úmido a subúmido, com elevadas pluviosidades. Ao longo dos anos a Floresta Ombrófila, conhecida como Mata Atlântica, vem sendo devastada desde o início da colonização portuguesa, quando cedeu espaço para as “*plantation*” de cana-de-açúcar. Por outro lado, o surgimento de núcleos populacionais exerceu forte pressão, pela requisição de espaços para a ocupação urbana, abertura de vias de acesso e, principalmente, para a expansão das fronteiras agrícolas de culturas alimentares e pastagens (SEI, 2003).

De acordo com a **Figura 4.66**, predominantemente no baixo curso do rio Pojuca, a cobertura vegetal natural é secundária, com feições variadas, em diversos estádios de regeneração.

- Reflorestamento

Segundo SEI (2003), essa atividade teve início com a implantação da política de reflorestamento desenvolvida pelo Governo Federal nas décadas de 70 e 80, com vistas à conservação das florestas naturais já bastante devastadas e a viabilizar o Programa Nacional de Papel e Celulose.

Desde então, foram realizados estudos e levantamentos para a seleção de áreas com potencial para essa atividade. A escolha se deu levando-se em conta os índices pluviométricos em torno de 1.000mm, solos de baixa aptidão para a agricultura e áreas consideradas marginais dentro do processo de desenvolvimento econômico do Estado. A partir desses estudos, foram criados os distritos florestais do Litoral Norte, Extremo Sul e Oeste Baiano (SEI, 2003).

O Distrito Florestal do Litoral Norte é constituído de 23 municípios, com uma maior concentração dos maciços florestais e da produção em Inhambupe, Entre Rios, Esplanada e Alagoinhas. Na área da sub-bacia do rio Pojuca, são evidenciadas manchas significativas nos municípios de Água Fria, Aramari e Araças e, de forma mais dispersa, em outros municípios, conforme **Figura 4.66**.

- Áreas Urbanas

Considera-se para o presente estudo o conceito do IBGE de áreas urbanas como as áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e algum tipo de infraestrutura urbana, como sistema viário, sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas. Desse modo, as áreas urbanas são ambientes onde a ocupação e concentração humana se tornam intensas e muitas vezes desordenadas, tornando-se áreas sensíveis às gradativas transformações.

Nesta região não são identificadas muitas áreas urbanas de uso intenso e altas densidades demográficas, a exceção dos municípios de Alagoinhas e Feira de Santana. O perfil destas ocupações é de aglomerados populacionais que do ponto de vista socioeconômico – geralmente – se relacionam com a zona rural mais próxima ou com outros centros urbanos de maior porte. De modo geral, estas áreas urbanas da região de estudo não dispõem de ampla infraestrutura urbana, esta carência por um lado significa uma menor intervenção nos recursos naturais gerando, por exemplo, menor impermeabilização do solo, mas por outro lado representa risco constante de impactos negativos por carência de instrumentos decorrentes do baixo controle das interações homem e ambiente, principalmente nas questões referentes ao saneamento e tratamento dos resíduos sólidos.

Cabe mencionar que o município de Feira de Santana abriga diversas indústrias em seu território, com destaque para o Centro Industrial de Subaé, constituindo-se, portanto, em uma atividade com potencial de poluição na sub-bacia do rio Pojuca.

- Demais Áreas

As demais áreas mapeadas são: Caatinga, Cerrado, Lagos, Açude e Represa. As áreas reconhecidas como de lago, açude e represa, presentes nos cursos d'água afluentes do rio Pojuca, foram identificados no atual estudo na mesma categoria por serem ecossistemas lênticos.

O cerrado, como ecótono, está presente na porção da bacia que se localiza nos municípios de Alagoinhas e Catu, aonde o clima é menos úmido. O Cerrado, chamado também de Savana pelo IBGE (2012), é uma vegetação xeromorfa que pode ocorrer em diferentes tipos de clima.

Segundo IBGE (2014), a Caatinga é o ecossistema predominante no nordeste do Brasil, caracterizando-se por sua vegetação seca e espinhosa, resultado da falta de chuvas durante grande parte do ano. No entanto, vem sofrendo diversas agressões ambientais, e sua falta de preservação prejudica a sobrevivência da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo. Este bioma está presente, principalmente, no município de Irará, o qual apresenta um clima subúmido a seco

F.1. Unidades de Conservação

Na área da sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca localiza-se uma Unidade de Conservação, classificada como Áreas de Proteção Ambiental (APA), ver **Figura 4.67**. APAs são áreas nas quais há um certo grau de ocupação humana, que apresentam atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, e que apresentam esta classificação de modo a proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000). No **Quadro 4.42** apresentado a seguir são sintetizadas as principais informações a respeito desta Unidade de Conservação.

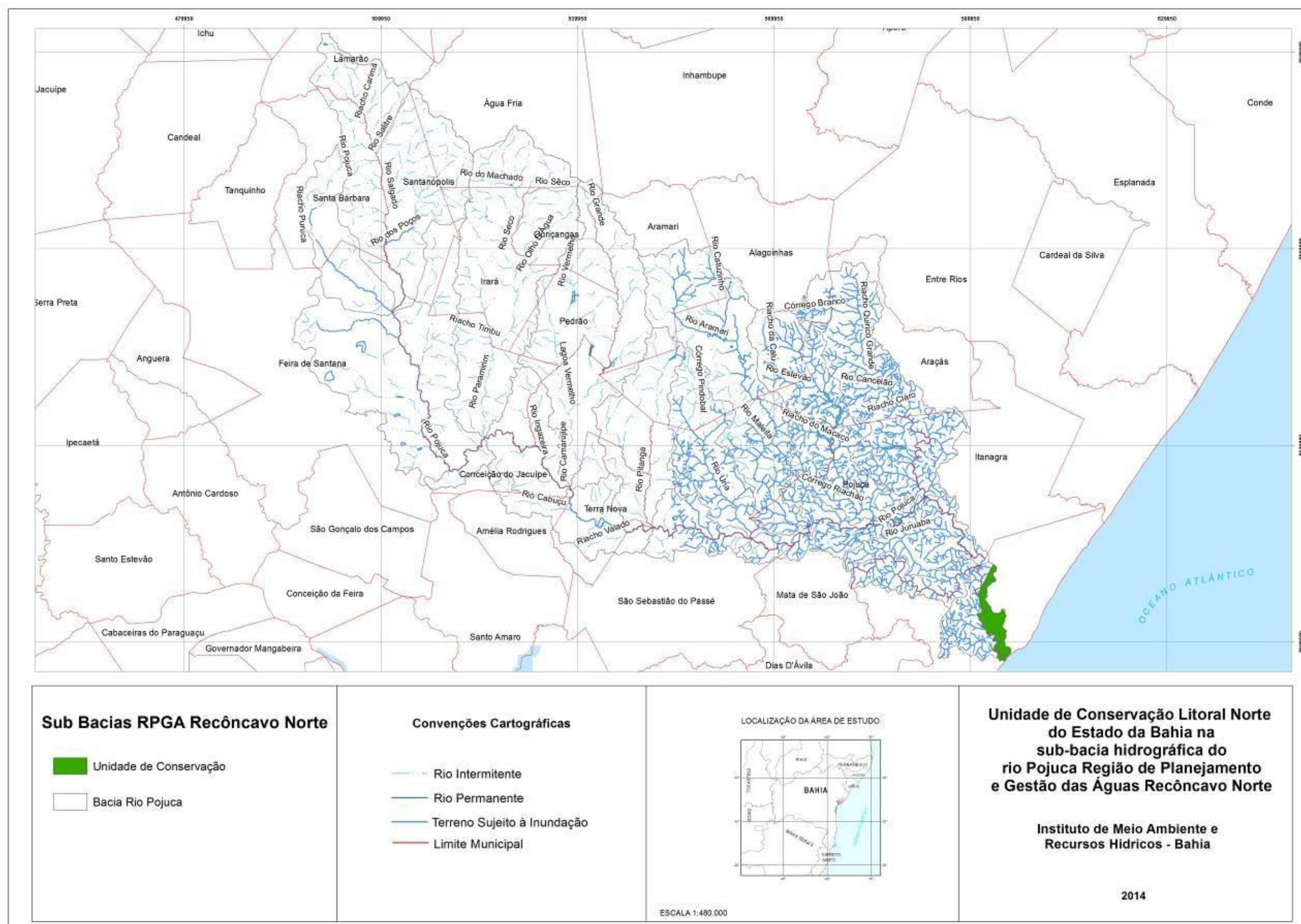


Figura 4.67 – Unidade de Conservação litoral norte na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.42 - Unidades de Conservação existentes na sub-bacia do rio Pojuca

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	DECRETO DE CRIAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ATRIBUTOS NATURAIS	PRINCIPAIS CONFLITOS AMBIENTAIS
APA LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA	D.E nº1.046/92	Compreende a faixa litorânea com 10 km de largura e 142 km de extensão, ao longo da BA-099 (Linha Verde). Abrange as porções territoriais dos municípios de Mata de São João, entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra. Esta APA tem área de 142.000 ha.	Dentre os ecossistemas existentes nesta região, destacam-se: – Manguezal do estuário do rio Real; – Sistema de áreas úmidas, brejo e manguezal, com sabaquís no rio Itapicuru; – Remanescentes de Mata Atlântica em Bu e Bonito, associadas ao rio Inhambupe; – Brejo do Curió, associado ao rio Inhambupe; – Sistema de dunas e lagoas de Subaúma; – Mata de restinga arbóreo-arbustiva de Subaúma; – Sistema de restingas e dunas de Massarandupió; – Sistema de restinga e dunas de Santo Antonio; – Remanescentes de Mata Atlântica em Sapiranga e Camarujipe; – Recifes de corais da Praia do Forte.	Os principais conflitos ambientais na área da APA Litoral Norte relacionam-se, principalmente, ao uso e ocupação do solo, inexistência de serviços de saneamento básico e o turismo predatório. Além destes a pecuária, aspectos relacionados à áreas de plantação de pinus e eucalipto, e a pesca predatória contribuem para a degradação das áreas.

Fonte: SEMA, 2014

G. *Uso da água*

A água é um recurso natural limitado e de domínio público que desempenha múltiplas funções, seja para atendimento das necessidades básicas humanas, animais e para a manutenção dos ecossistemas, seja como insumo na maioria dos processos produtivos. Estas múltiplas atribuições, de caráter indispensável à vida, tornam essencial a normatização do seu uso, com uma legislação específica e atuação efetiva do poder público (ANA, 2013).

A outorga, um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A exigência de outorga destina-se a todos que pretendam fazer uso de águas superficiais ou águas subterrâneas para as mais diversas finalidades. A outorga também é necessária para intervenções que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo hídrico (BRASIL, 1997).

As solicitações de outorga de direito de uso de recursos hídricos podem se destinar a usos consuntivos ou não consuntivos da água. Os usos consuntivos da água são aqueles que subtraem uma parcela da disponibilidade hídrica em determinado ponto de captação. São exemplos de usos consuntivos, abastecimento humano urbano e rural, animal, industrial e a irrigação. Enquanto os usos não consuntivos são aqueles que não resultarão em retiradas de vazões ou volumes de água do corpo hídrico, mas, eventualmente, irão modificar as suas características naturais, como é o caso da navegação, manutenção de ecossistemas, geração de energia hidrelétrica, recreação e pesca (ANA, 2013).

Além da quantidade de água necessária para os diversos tipos de uso, a sua qualidade é muito importante para o atendimento das necessidades associadas ao seu consumo. Desse modo, usos que comprometem a qualidade de um corpo hídrico, tais como a aquicultura e o lançamento de efluentes, também são passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Na **Figura 4.68**, estão indicadas as outorgas do INEMA na sub-bacia do rio Pojuca que possuem cadastro regularizado pela entidade, com informações sobre vazão, natureza do e tipo da captação, etc. Além delas, existem outras outorgas que não dispõem de informação, necessitando de regularização pelo INEMA.

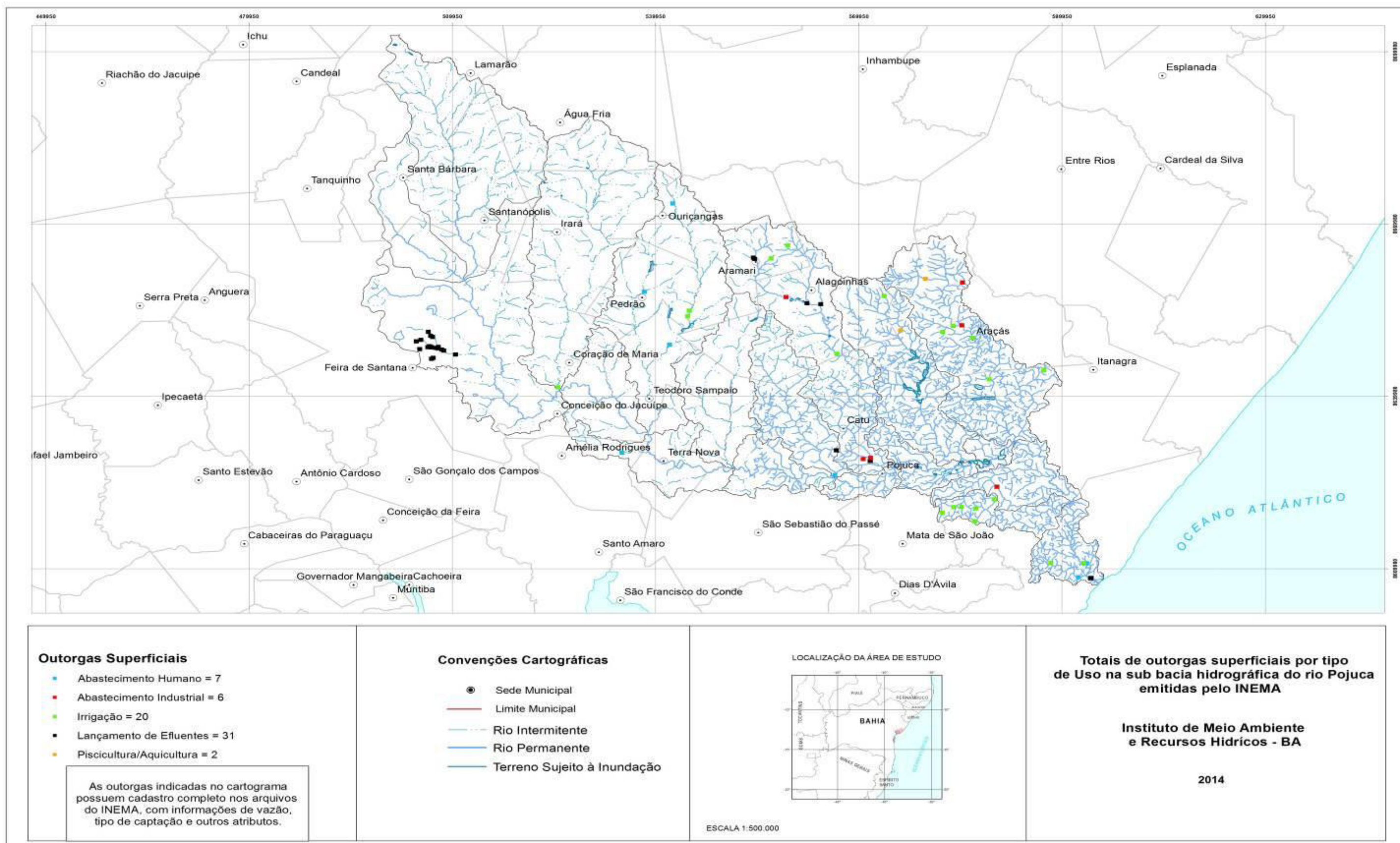


Figura 4.68 – Outorgas emitidas pelo INEMA na sub-bacia do rio Pojuca

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014.

A seguir será apresentada uma descrição sucinta das principais outorgas cadastradas na sub-bacia do rio Pojuca.

- Lançamento de efluentes

Os efluentes podem ser descartados nos cursos d'água, desde que tenham um tratamento prévio que permita a conservação dos recursos hídricos, em padrões de qualidade compatíveis com a sua utilização para os mais diversos fins, e seja concedida a outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento de efluentes.

De acordo com os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), o uso da água predominante na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca é como corpo receptor (diluição de efluentes), tendo 31 pontos de lançamento de efluentes cadastrados. A partir da **Figura 4.68**, observa-se que, em sua maioria, os pontos de lançamento estão localizados próximos à sede de Feira de Santana, município de maior representatividade populacional da sub-bacia do rio Pojuca e que abriga diversas indústrias em seu território. Deste modo, o lançamento de seus efluentes pode constituir-se como um potencial de poluição na sub-bacia do rio Pojuca.

Em relação aos demais municípios, segundo os *"Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para o Litoral Norte / BA"* (EMBASA, 2013), apesar de o rio Pojuca receber uma grande quantidade de efluentes domésticos e resíduos sólidos que comprometem significativamente a qualidade de suas águas, este ainda consegue autodepurar, isto é, mostrar um estado de qualidade de suas águas aceitável, sendo utilizado para abastecimento, pesca amadora e para o banho.

- Irrigação

A irrigação consiste em um conjunto de técnicas destinadas a deslocar a água no tempo ou no espaço para modificar as possibilidades agrícolas de cada região, visando a corrigir a distribuição natural das chuvas (LIMA *et al*, 1999). De acordo com os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foram identificados 20 pontos de captação para irrigação de culturas diversas.

O Censo Agropecuário levantou o número de estabelecimentos com uso de irrigação, assim como a fonte de captação da água utilizada nos municípios em estudo, conforme **Quadro 4.43**.

Quadro 4.43 - Número de estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação

MUNICÍPIO	FONTES DE ÁGUA UTILIZADAS			TOTAL
	DO PRÓPRIO ESTABELECIMENTO	BOMBEADA DE FONTES DE FORA DO ESTABELECIMENTO COM EQUIPAMENTOS PRÓPRIOS	OBTIDA DE TERCEIROS: PROJETOS PARTICULARES OU COMUNITÁRIOS DE IRRIGAÇÃO	
Alagoinhas	74	171	1	246
Camaçari	180	4	12	196
Catu	20	9	2	31
Coração de Maria	33	2	5	40
Feira de Santana	286	157	30	473
Irará	13	-	2	15
Mata de São João	77	1	2	80

(continua)

Quadro 4.43 - Número de estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (continuação)

MUNICÍPIO	FONTES DE ÁGUA UTILIZADAS			TOTAL
	DO PRÓPRIO ESTABELECIMENTO	BOMBEADA DE FONTES DE FORA DO ESTABELECIMENTO COM EQUIPAMENTOS PRÓPRIOS	OBTIDA DE TERCEIROS: PROJETOS PARTICULARES OU COMUNITÁRIOS DE IRRIGAÇÃO	
Pojuca	22	5	2	29
Santa Bárbara	5	1	2	8
Teodoro Sampaio	14	1	-	15
Terra Nova	-	1	-	1
TOTAL	724	352	58	1.134

Fonte: IBGE Censo Agropecuário, 2006

A partir do **Quadro 4.43**, observa-se que em todos os municípios pesquisados a fonte de água mais utilizada para irrigação vem do próprio estabelecimento, no caso da propriedade rural, à exceção de Terra Nova em que a única fonte de água utilizada é bombeada de fontes fora do estabelecimento. Além disto, salienta-se a diferença existente entre o total de outorgas fornecidas pelo INEMA (66) e o número total de fontes de água utilizadas (1.134), fato que representa uma disparidade de dados. A isto se pode atribuir uma deficiência no sistema de cadastro destas outorgas concedidas, ou a captação de água sem o devido conhecimento do órgão regulador

- Abastecimento Humano

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais. De acordo com os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foram identificados sete pontos de captação para abastecimento humano, com destaque para o atual ponto de captação do SIAA de Barra do Pojuca, situado no município de Camaçari.

- Abastecimento Industrial

O desenvolvimento industrial tem motivado diversos impactos sobre os recursos hídricos, como a poluição, reduzindo a sua qualidade, e a captação de água dos rios e extração de água subterrânea, reduzindo sua disponibilidade.

Estudos desenvolvidos pelo Ministério do Meio Ambiente (2009) apontam para um consumo pela indústria de cerca de 22% do consumo total de água, usando quantidades significativa do recurso de boa qualidade para o uso em seus processos, que vão desde a incorporação da água nos produtos até a lavagem de materiais, equipamentos e instalações, utilização em sistemas de refrigeração e geração de vapor.

Conforme o ramo industrial e de tecnologia adotada, a água resultante dos processos industriais (efluentes industriais) pode carregar resíduos tóxicos, como metais pesados e restos de materiais em decomposição. Estima-se que a cada ano é acumulado nas águas 300.000 toneladas a 500.000 toneladas de dejetos provenientes das indústrias (MMA, 2009).

De acordo com os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foram identificados seis pontos de captação para abastecimento industrial, situados nos municípios de Alagoinhas, Pojuca e Mata de São João.

H. Qualidade da água

Com o objetivo de avaliar a evolução espacial e temporal da qualidade das águas para os diferentes usos, o INEMA, entidade encarregada de coordenar, executar, acompanhar, monitorar e avaliar a qualidade ambiental e dos recursos hídricos no estado da Bahia, criou o Programa Monitora. Atualmente são monitorados 134 rios, além de outros corpos d'água, num total de 315 pontos de amostragem. As campanhas de coleta são realizadas semestralmente, sendo analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos. O programa Monitora vem produzindo uma grande quantidade de dados analíticos desde 2008, dispondo-se de dados até a campanha mais recente, realizada no segundo semestre de 2013 (INEMA, 2014).

Para a elaboração do presente diagnóstico, foram considerados os registros do Programa Monitora em pontos representativos do rio Pojuca, obtidos em campanhas semestrais dos anos de 2010 a 2013.

O rio Pojuca conta com seis pontos de monitoramento cadastrados no Programa Monitora, conforme **Quadro 4.44**, que apresenta a localização de cada um. No entanto, os dados de qualidade para o ponto RCN-POJ-900 não estão disponibilizados.

Quadro 4.44 – Pontos de monitoramento do Programa Monitora localizados no rio Pojuca

PONTO DE MONITORAMENTO	LATITUDE/ LONGITUDE	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO
RCN-POJ-200	12° 19' 48,0" S	Sob a ponte que liga Conceição do Jacuípe a Coração de Maria.	Conceição do Jacuípe
	38° 47' 24,6" W		
RCN-POJ-300	12° 24' 22,1" S	Ponte a jusante da zona urbana da cidade de Terra Nova.	Terra Nova
	38° 36' 56,1" W		
RCN-POJ-400	12° 25' 21,0" S	Ponte na BA 093 a jusante das zonas urbanas das cidades de Catú e Mata de São João. (Ponto próximo à sede de Pojuca)	Mata de São João
	38° 19' 2,8" W		
RCN-POJ-600	12° 22' 34,0" S	Sob ponte na BA-505, sentido Mata de São João, após povoado José Dauvenda.	Mata de São João
	38° 7' 59,0" W		
RCN-POJ-800	12° 34' 12,6" S	Acesso de Barra do Pojuca, à montante da cachoeira da Reserva de Sapiranga, coleta na Tirolesa	Mata de São João
	38° 2' 29,8" W		
RCN-POJ-900	12° 35' 0,6" S	Ponte na BA - 099 na divisa dos municípios de Camaçari - Mata de São João, próxima à localidade Barra de Pojuca.	Mata de São João
	38° 2' 27,6" W		

Fonte: INEMA, 2014.

Para apresentação dos resultados da qualidade da água, o Programa Monitora utilizou um índice de qualidade de uso consagrado no Brasil, o Índice de Qualidade de Água (IQA-CETESB). O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi adaptado e desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Inicialmente, foi feita uma pesquisa com especialistas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do índice, no entanto, foram selecionados os nove parâmetros mais relevantes, tendo como determinante principal a utilização do índice para abastecimento público (CETESB, 2014). Os índices, ao agregar vários parâmetros em um único resultado, visam facilitar a compreensão do público em geral sobre o estado do corpo d'água monitorado.

As categorias do IQA estão definidas, conforme as faixas que constam, no **Quadro 4.45**.

Quadro 4.45 – Categorias da avaliação da qualidade da água

PONDERAÇÃO	CATEGORIA
$79 < \text{IQA} \leq 100$	ÓTIMA
$51 < \text{IQA} \leq 79$	BOA
$36 < \text{IQA} \leq 51$	REGULAR
$19 < \text{IQA} \leq 36$	RUIM
$\text{IQA} \leq 19$	PÉSSIMA

Fonte: CETESB, 2014.

Outro indicador bastante utilizado para avaliar a qualidade de mananciais é o Índice do Estado Trófico (IET), o qual tem como objetivo estabelecer uma classificação dos corpos d'água em diferentes graus de trofia, resultando na indicação do enriquecimento ou não de nutrientes e os seus efeitos relacionados ao crescimento excessivo das algas/macrófitas aquáticas (ANA, 2009). O **Quadro 4.46** define as classificações do IET, caracterizando suas faixas

Quadro 4.46 – Categorias da avaliação do estado trófico

PONDERAÇÃO	CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
$\text{IET} \leq 47$	ULTRAOLIGOTRÓFICO	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
$47 < \text{IET} \leq 52$	OLIGOTRÓFICO	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
$52 < \text{IET} \leq 59$	MESOTRÓFICO	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
$59 < \text{IET} \leq 63$	EUTRÓFICO	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
$63 < \text{IET} \leq 67$	SUPEREUTRÓFICO	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
$\text{IET} > 67$	HIPEREUTRÓFICO	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: CETESB, 2014; ANA, 2009.

Desse modo, a partir dos dados disponibilizados no Programa Monitora, foram calculados o IQA e o IET para as campanhas que possuem registros de todos os parâmetros que compõem ambos os índices, uma vez que a ausência de qualquer parâmetro inviabiliza a sua análise. Salienta-se que, com o objetivo de viabilizar o cálculo dos índices, para os parâmetros em que seus resultados foram expressos pelos seus limites máximos detectados, foi adotado o valor imediatamente inferior ao valor indicado como máximo, refletindo, portanto, a pior condição do parâmetro para a análise do resultado. Os resultados dos cálculos do IQA e IET estão discriminados por campanha no **Quadro 4.47** e no **Quadro 4.48**, respectivamente.

Quadro 4.47 – Resultado do IQA para os pontos de monitoramento localizados na rio Pojuca

PONTO	2010		2011		2012		2013	
	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA
RCN-POJ-200	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
RCN-POJ-300	REGULAR	RUIM	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	-
RCN-POJ-400	BOA	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	-
RCN-POJ-600	BOA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA	BOA
RCN-POJ-800	BOA	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA

Fonte: INEMA, 2014

Quadro 4.48 – Resultado do IET para os pontos de monitoramento localizados na rio Pojuca

PONTO	2010		2011		2012		2013	
	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA
RCN-POJ-200	-	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO
RCN-POJ-300	-	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	EUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO
RCN-POJ-400	-	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	MESOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO
RCN-POJ-600	-	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO
RCN-POJ-800	-	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	MESOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO

Fonte: INEMA, 2014

Conforme pode ser observado no **Quadro 4.47**, os resultados com relação ao IQA foram satisfatórios para a maioria dos pontos onde há registros de dados de monitoramento. Na última campanha, o resultado do IQA indicou boa qualidade para os pontos com dados disponíveis. Em contrapartida, o ponto RCN-POJ-300 indicou uma classificação de qualidade ruim na segunda campanha de 2010 e na campanha do primeiro semestre de 2013.

Quanto ao IET, conforme **Quadro 4.48**, a maioria dos resultados indicou condição eutrófica para o corpo d'água, o que sugere uma considerável produtividade e acarreta alterações indesejáveis na qualidade da água. Entretanto, verifica-se que, em geral, as últimas campanhas apresentaram melhores resultados para este indicador. O ponto RCN-POJ-200 apresentou o pior desempenho nas campanhas de monitoramento, indicando que, provavelmente, alguma ação antrópica está afetando pontualmente o corpo d'água, e o ponto RCN-POJ-300, apesar de ter registrado um resultado satisfatório na última campanha, em todos os outros períodos apresentou elevadas concentrações de nutrientes.

A **Figura 4.69** ilustra os resultados do IQA e do IET, calculados para as últimas campanhas de monitoramento que possuíam dados disponíveis para cada ponto, indicando também a localização do atual ponto de Captação do Sistema de Barra do Pojuca.

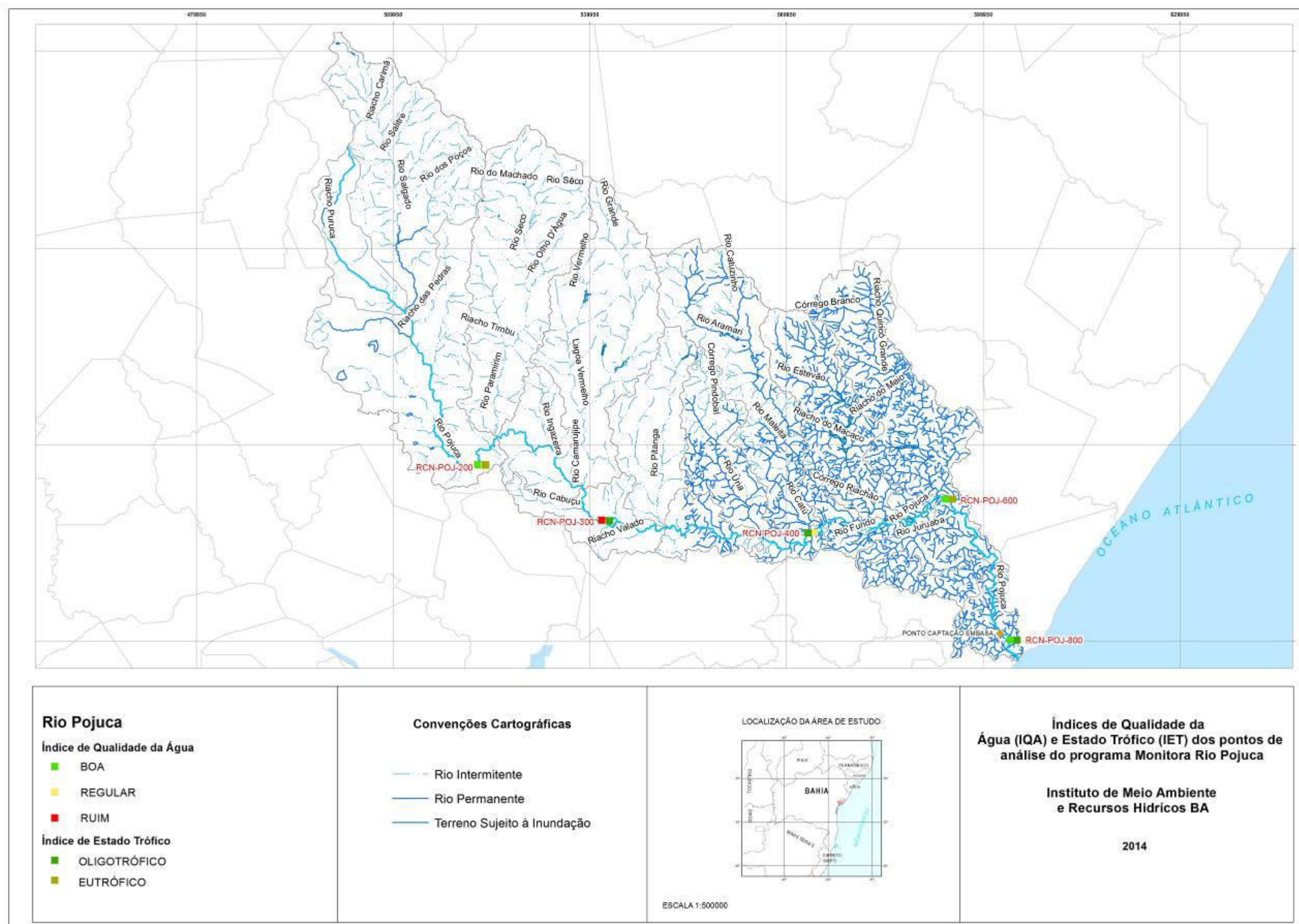


Figura 4.69 – Classificação do IQA e do IET para as últimas campanhas com dados disponíveis dos pontos de monitoramento localizados na área de interesse

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

A partir da **Figura 4.69**, observa-se que o ponto monitorado mais próximo ao local de captação atual do Sistema de Barra do Pojuca é o RCN-POJ-800. Portanto, o presente diagnóstico dará ênfase aos resultados obtidos para este ponto.

Segundo a classificação relativa ao IQA (Índice da Qualidade da Água), o ponto RCN-POJ-800 apresentou o melhor desempenho de todos os pontos de monitoramento localizados no rio Pojuca, indicando uma boa qualidade em todas as campanhas realizadas entre os anos de 2010 a 2013 e uma classificação de qualidade ótima na primeira campanha de 2012. Com relação ao IET, este ponto também apresentou um resultado satisfatório, com exceção da segunda campanha de 2011 e 2012, que registraram um nível supereutrófico e eutrófico, respectivamente.

De acordo com os Relatórios do Monitora, o ponto de amostragem RCN-POJ-800 está situado em um ambiente lótico, isto é, aquele em que a água se apresenta em movimento ou em correnteza. Os usos das águas observados foram para: recreação, pesca e navegação de pequenas embarcações com objetivo turístico. A vegetação original da região é a Floresta Ombrófila Densa, apresentando-se modificada, composta por espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas, palmeiras e coqueiral. A mata ciliar apresentou-se preservada nas margens do rio, tanto, à montante quanto à jusante. Porém, foi identificado processo erosivo na margem esquerda do rio, à jusante do ponto de monitoramento. Verificaram-se também a existência de estabelecimentos comerciais (bares), atividade de eco turismo e área de recreação utilizando à tirolesa.

O resultado de todos os parâmetros, divididos por campanha de monitoramento, é apresentado no **Quadro 4.49**, destacando em vermelho os resultados dos parâmetros que estavam em não conformidade, conforme os limites dos parâmetros especificados para classe 2 da Resolução CONAMA N° 357/05.

Para o ponto RCN-POJ-800, a grande maioria dos parâmetros estava em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação ambiental para águas doces de Classe 2, exceto a concentração de coliformes termotolerantes nas campanhas do primeiro semestre de 2010 e segundo semestre de 2013, o pH na campanha do primeiro semestre de 2013, a baixa concentração de oxigênio dissolvido na campanha do primeiro semestre de 2011 e a concentração de sólidos totais dissolvidos na campanha do primeiro semestre de 2013. Além disso, no primeiro semestre de 2013, o ponto RCN-POJ-800 apresentou uma salinidade de 3,0 ‰, valor correspondente às águas salobras.

Como subsídio para a elaboração do diagnóstico, a EMBASA disponibilizou os resultados de análises da água do rio Pojuca, de amostras coletadas no atual ponto de Captação do SIAA de Barra do Pojuca, de Janeiro a Dezembro de 2013, conforme **Quadro 4.50**.

Quadro 4.49 – Resultados, por campanha, de todos os parâmetros do ponto de monitoramento RCN-POJ-800

DATA			2010		2011		2012		2013		RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP)
			1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	
PARÂMETROS	BIOLÓGICOS	Cianobactérias (Cél/mL)	-	12	-	-	-	-	-		50.000
		Clorofila a (µg/L)	-	4,91	<5,0	14,2	<5,0	<5,0	1,19	1,09	30
		Colif. Termotolerante (UFC/100mL)	1,4 x 10 ³	3,6 x 10 ²	<20	2,2 x 10 ²	7,8 x 10	5,6 x 10	7,8 x 10	1,1 x 10 ³	1.000
	FÍSICOS	Salinidade (‰)	0,3	<0,1	-	-	0,2	0,2	3,0	0,2	<0,5
		STD (mg/L)	-	229	-	-	-	156	2.469	159	500
		Temperatura (°C)	30,3	28,2	24,5	27,8	27,8	29,6	28,2	25	-
		Turbidez (NTU)	12,0	36,4	15,4	15,0	7,9	10,0	3,1	30,1	100
	QUÍMICOS	DBO (mg/L)	<1,0	<1,0	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5
		OD (mg/L)	5,4	5,24	4,8	9,95	7,73	11	7,6	7,27	> 5
		pH	6,98	7,04	7,21	7,59	7,46	6,59	5,67	8,2	6,0 a 9,0

Fonte: CONAMA, 2005; INEMA, 2014

Quadro 4.50 - Resultados de análises de água do rio Pojuca de amostras coletadas no local da captação da EMBASA

DATA			10/01/13	18/02/13	14/03/13	11/04/13	20/05/13	11/06/13	30/07/13	19/08/13	19/09/13	24/10/13	25/11/13	05/12/13	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP)
PARÂMETROS	BIOLÓGICOS	Cianobactérias (Cél/mL)	38	35	97	40	88	22	40	57	13	265	71	13	50.000
		Clorofila a (µg/L)	0,73	1,09	0,36	0,18	0,36	0,18	2,55	0,55	9,65	5,46	2,00	3,82	30
		Colif. Termotolerante (UFC/100mL)	80	29	25	142	200	320	240	160	180	-	29	38	1.000
	FÍSICOS	STD (mg/L)	146	145	160	123	165	144	< 100	141	116	134	111	139	500
		Temperatura (°C)	24,0	25,0	29,0	23,0	24,0	28,0	25,0	24,8	27,0	30,0	25,0	28,0	-
		Turbidez (NTU)	2,07	5,04	2,95	2,15	27,5	45,2	128	26,5	24,7	16,4	11,9	14,8	100
		Cor Real (mg Pt/L)	35	38	31	17	138	248	110	99	60	60	36	45	75
	QUÍMICOS	DBO (mg/L)	1,3	1,9	2	1,2	2,8	2,6	2	1,9	1,3	1,1	2,4	1,8	5
		OD (mg/L)	7,59	7,28	6,98	6,66	6,87	6,46	6,97	7,18	7,51	6,49	7,41	6,78	> 5
		pH	7,69	7,63	7,66	4,32	7,27	6,76	6,96	7,47	7,52	7,37	7,18	7,29	6,0 a 9,0

Fonte: CONAMA, 2005; EMBASA, 2014

Em linhas gerais, conforme quadro acima, a água do rio Pojuca apresentou boa qualidade. Os resultados de praticamente todos os parâmetros estavam em conformidade com os limites preconizados pela legislação ambiental vigente para a Classe 2 de águas doces, à exceção dos parâmetros turbidez (julho), pH (abril), e cor real, em que observa-se uma sensível alteração durante a ocorrência do período de chuvas intensas (maio a agosto). No entanto, ressalta-se que os valores de Cor registrados fora do período chuvoso mantêm-se predominantemente num patamar aceitável, conforme critérios preconizados pela Resolução CONAMA 357/05.

Ademais, destaca-se que os valores de Coliformes Termotolerantes, observados nas campanhas mensais realizadas de Janeiro a Dezembro de 2013, são compatíveis com rios de Classe 2 (< 1.000 UFC/100mL), conforme critérios preconizados pela Resolução CONAMA 357/05, sendo que, exceto no período entre maio a julho, o rio poderia ser enquadrado inclusive como de Classe 1 (< 200 UFC/100mL).

4.2.2.2 Captações

Como já citado o SIAA de Barra do Pojuca é suprido por manancial de superfície, o rio Pojuca, nas coordenadas 603.558 e 8610428 (UTM SAD 69). Originalmente, a captação nesse curso d'água era realizada por meio de plataforma flutuante (CSP1), fora de operação temporariamente, dotada de dois conjuntos motobomba de eixo vertical (EEAB3), sendo um de reserva. Atualmente a captação está sendo realizada por uma bomba submersa dotada de crivos – EEAB3A.

A área da captação encontra-se em local afastado da zona urbana, sem focos de contaminação nas suas proximidades. Entretanto, a cerca que isola a referida área encontra-se danificada, devido ao processo de recuperação/troca de bombas. Em relação ao manancial observa-se que nesse trecho, ao entorno da captação, o mesmo encontra-se assoreado.

Em relação às estruturas componentes da captação, são observadas condições insatisfatórias de conservação - tubulações com vazamentos aparentes, mangotes deformados e vazamento na caixa de registro – além da ausência de algumas estruturas - medidor de vazão, pontes rolantes e automação do sistema.

As fotografias adiante apresentadas ilustram estes comentários.



Figura 4.70 - Vista geral da área da captação SIAA Barra do Pojuca



Figura 4.71 - Captação em plataforma flutuante e, detalhe vermelho, captação em bomba submersa



Figura 4.72 - Cerca danificada (detalhe em vermelho)



Figura 4.73 - Trecho do manancial assoreado, área da captação rio Pojuca



Figura 4.74 - Área da captação desorganizada



Figura 4.75 - Vazamento na caixa de registro

No **Quadro 4.51**, estão sintetizadas as principais características técnicas dos conjuntos motobomba que compõem a captação do SIAA de Barra de Pojuca.

Quadro 4.51 – Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na captação do SIAA de Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	CONJUNTOS	TIPO	VAZÃO (L/s)	AMT (m.c.a.)	POTÊNCIA (cv)	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO
EEAB3	1	Flutuante	116,67	18	40	Fabricante: KSB Modelo: MEGABLOC 150-250 Motor: WEG 200M
	2	Flutuante	116,67	18	40	Fabricante: KSB Modelo: MEGABLOC 150-250 Motor: WEG 200M
	3 (reserva)	Submersa	150	SI	SI	SI

Legenda: SI – Sem Informação

Fonte: EMBASA, janeiro 2014; Dados de Campo, dezembro de 2014.

Considerações Finais

O **Quadro 4.52** apresenta a vazão disponível no rio Pojuca, considerando um cenário pessimista, e as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Barra do Pojuca, contemplando as localidades dos municípios de Camaçari e Mata de São João atendidas por esse sistema.

Quadro 4.52 – Vazão disponível no rio Pojuca e projeção da demanda total de água do SIAA de Barra do Pojuca

VAZÃO DISPONÍVEL – CENÁRIO PESSIMISTA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s) PARA SIAA DE BARRA DO POJUCA						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
870,86	131,04	170,80	194,56	219,59	245,91	273,55	302,55

Fonte: EMBASA, 2014; GEOHIDRO, 2014

A partir do **Quadro 4.52**, conclui-se que a vazão disponível no rio Pojuca é capaz de atender com folga a demanda prevista até o final de plano. Ressalta-se, no entanto, a necessidade de requalificação das estruturas existentes que apresentam precariedade e a adoção de um plano de manutenção preventiva e corretiva para as instalações e equipamentos.

4.2.3 SIAA de Sauípe

O SIAA de Sauípe entrou em operação no ano de 2000, sendo operado pelo Escritório Local de Sauípe. Seu esquema de funcionamento está ilustrado na **Figura 4.76**.

O sistema consta com um total de 5.804 economias, sendo 4.943 ativas, 860 inativas e 1 suprimida, atendendo uma população de aproximadamente 23.216 habitantes. O tempo de funcionamento diário médio do sistema é de 18 h/dia baixa estação e 24 h/dia alta estação, e a vazão média captada em 2013 foi 51,9 L/s (EMBASA, 2014).

O sistema de Sauípe atende a um conjunto de localidades distribuídas ao longo de um eixo central definido pela Rodovia BA-099 (Linha Verde), em um trecho de aproximadamente 15 km, compreendido entre Diogo e Porto de Sauípe, abrangendo parte dos territórios dos Municípios de Mata de São João, Entre Rios e Itanagra. Dentre os diversos lugarejos atendidos por esse sistema, destacam-se, Diogo, Curralinho, Areal, Costa do Sauípe e Vila Sauípe pertencentes ao município de Mata de São João. Além de Estiva, Canoas e Porto Sauípe, estas situadas em Entre Rios. Ainda cabe mencionar, que atualmente o SIAA de Sauípe exporta água para o SIAA de Barra do Pojuca, abastecendo Barro Branco, Marbelo e Imbassaí, sendo que esta última apenas em alta estação.

O SIAA de Sauípe é composto de uma estação elevatória de água bruta, responsável pela captação em manancial superficial, rio Sauípe, uma adutora de água bruta, ETA do tipo filtração direta ascendente, uma estação elevatória de água tratada, três reservatórios de distribuição, sendo dois apoiados e um elevado, além de um reservatório utilizado para lavagem dos filtros.

No que se refere ao licenciamento ambiental, o sistema supracitado está contemplado pela Licença de Operação da UMC, concedida pela Portaria 3.064 em 18/07/2012 e válida até 18/07/2016. Em relação ao uso da água, o sistema possui a outorga concedida através da Portaria Nº 099/99 publicada em 24/03/99, no Diário Oficial do Estado, para captação no rio Sauípe, com vazão outorgada de 22.291 m³/dia.

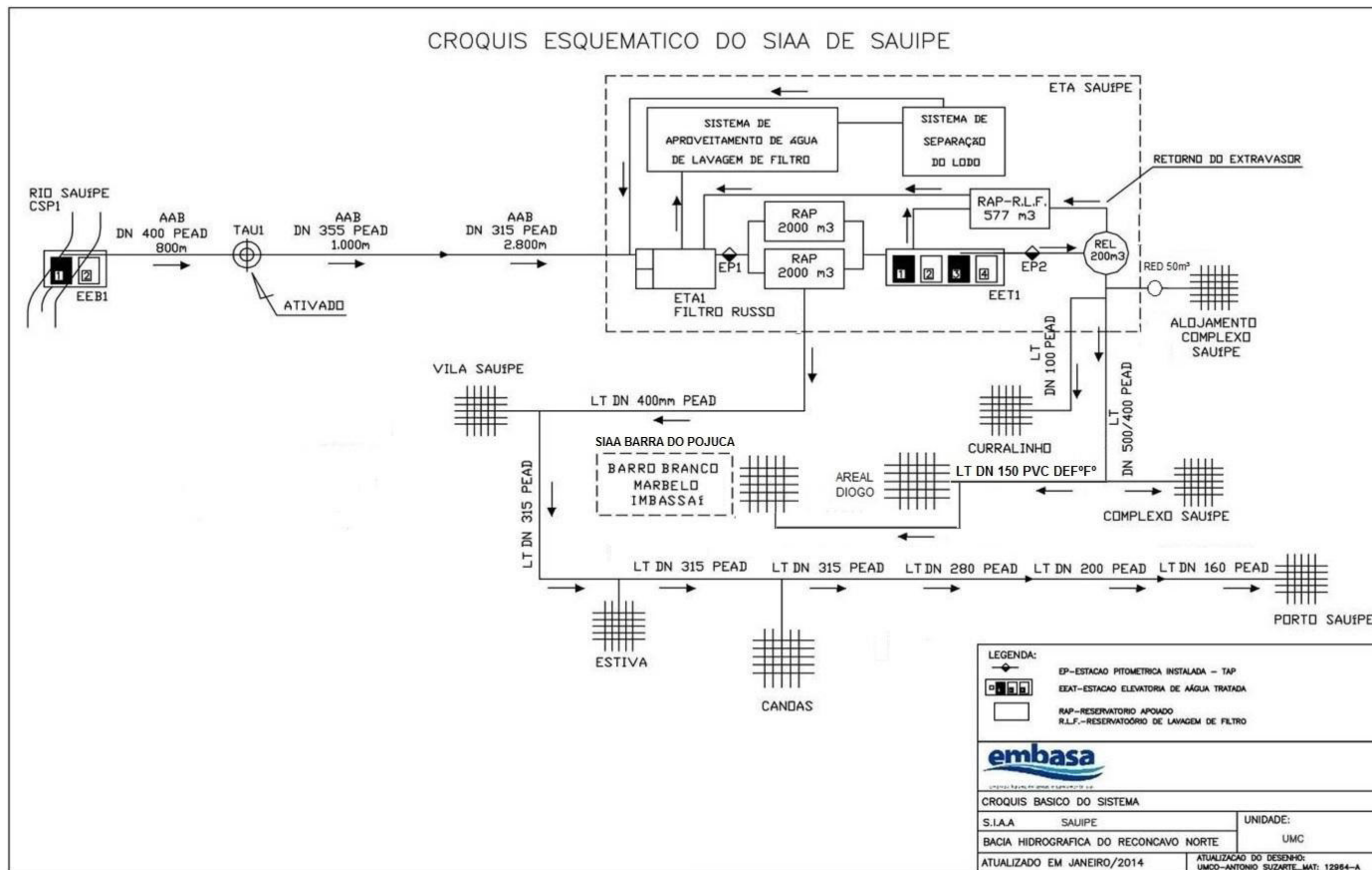


Figura 4.76 – Croqui esquemático do SIAA de Sauipe

Fonte: EMBASA, 2014.

4.2.3.1 Manancial

Conforme já mencionado o SIAA de Sauípe é suprido pelo manancial de superfície, rio Sauípe. O rio Sauípe situa-se na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Norte e Inhambupe, localizada na região nordeste da Bahia. Com área de aproximadamente 18.000 km², esta RPGA representa 3% do território baiano, e integra 46 municípios, com um total de 3.742.632 habitantes (INEMA, 2013).

A sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, possui área de 945 km² e banha os municípios de Mata de São João, Entre Rios, Itanagra, Araçás e Cardeal da Silva. A maior parte dos seus cursos d'água são permanentes devido ao clima úmido, influenciado pelas massas de ar oceânicas, que promovem precipitações frequentes, abastecendo o lençol subterrâneo e influenciando a drenagem superficial, do tipo exorreica, dendrítica (COSTA, 2009). Seus principais afluentes são os riachos do Cabuçu, das Pedras, Brejão, dos Sete Galhos, das Pedras, do Muçum, Seco, Sesmaria, Aratanha e Itapecerica, além dos rios Catana, Ibó, Imbituba e dos Corrêgos Areia e do Cambuí.

A sub-bacia do rio Sauípe apresenta a magnitude de 1.188 nascentes, com seu potencial ecológico (características climáticas e aspectos litológicos) definindo esse comportamento. O rio Sauípe apresenta pequeno gradiente (declividade), com cotas variando entre 150 m, a montante, e cotas inferiores a 50 m em todo o baixo curso, conforme perfil apresentado na **Figura 4.77** (COSTA, 2009).

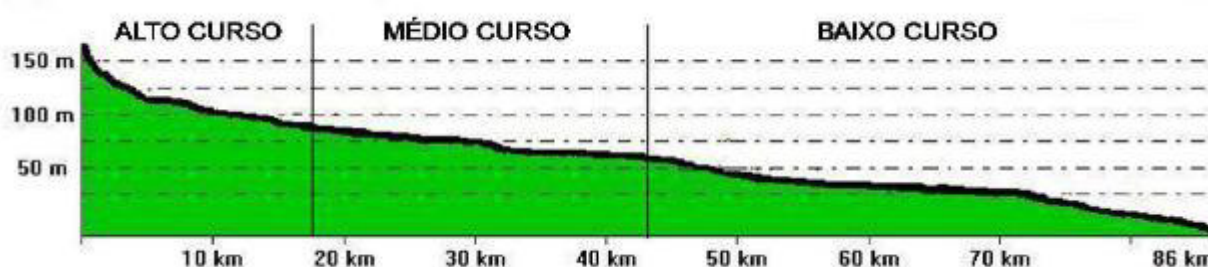


Figura 4.77 – Perfil do rio Sauípe

Fonte: COSTA, 2009

Tendo em vista que não existem estudos de enquadramento para a sub-bacia do rio Sauípe, este rio deve ser classificado conforme o critério estabelecido no Artigo 42 da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357/05, o qual estabelece que enquanto não forem realizados os enquadramentos, as águas doces serão classificadas como Classe 2.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, que “*dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes*”, as águas dos rios de Classe 2 podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- à aquicultura e à atividade de pesca.

A. Estudo Hidrológico

Este item tem por objetivo caracterizar a sub-bacia do rio Sauípe, observando aspectos gerais do seu comportamento hidrológico com destaque para a capacidade de atendimento às demandas.

A.1 Metodologia

A metodologia utilizada para a avaliação do manancial de superfície que abastece o SIAA de Sauípe foi semelhante a desenvolvida para o rio Pojuca (**Item 4.2.2.1**), consistindo em análises de estudos e bancos de dados existentes relacionados a aspectos da hidrologia regional e local, assim como dados oficiais de variáveis hidrológicas, climatológicas e relacionadas ao meio físico.

Considerando que a captação do SIAA de Sauípe é realizada a fio d'água, foi destacado o comportamento das vazões médias, das máximas e das mínimas nos locais associados às estruturas de captação do sistema de abastecimento.

Para dar suporte às análises hidrológicas, foi levantado o maior número possível de estações fluviométricas, de maneira a proporcionar uma base de dados que permitisse retratar, com maior representatividade possível, o regime de vazões dos rios de interesse para o atendimento da demanda do SIAA de Sauípe.

Todavia, como não existem estações na sub-bacia do rio Sauípe, buscou-se identificar estações relativas a cursos de água com características físicas e climatológicas mais próximas possíveis daquelas encontradas na sub-bacia em estudo. Considerando que as sub-bacias dos rios Subaúma e Pojuca são vizinhas à sub-bacia do Sauípe, foram identificadas nove estações nos rios Subaúma e Pojuca e estas foram levantadas e analisadas, conforme é apresentado no **Quadro 4.53** a seguir.

Quadro 4.53 - Estações fluviométricas com dados de vazão na sub-bacia do rio Subaúma e Pojuca

SUB-BACIA	RIO	CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	ÁREA DA BACIA (km²)	LATITUDE	LONGITUDE	OPERAÇÃO	
								INÍCIO	FIM
POJUCA	Pojuca	50715000	Faz. Jacú	Coração de Maria	370	-12:08:05	-38:52:57	1963	1989
	Pojuca	50720000	Faz. São Francisco	Conceição do Jacuípe	1375	-12:19:56	-38:47:29	1963	2013
	Pojuca	50750000	Pojuca	Pojuca	3295	-12:28:00	-38:20:00	1944	1969
	Pojuca	50755000	Ponte BA-06	Mata de S. João	3300	-12:25:15	-38:19:18	1965	2013
	Pojuca	50785000	Pedra do Salgado	Mata de S. João	4520	-12:22:34	-38:07:59	1963	2013
	Pojuca	50795000	Tiririca	Camaçari	4860	-12:30:43	-38:04:00	1961	2013
	Quiricó Grande	50775000	Fazenda Sucupira	Itanagra	400	-12:22:00	-38:09:00	1963	1977
SUBAÚMA	Subaúma	50690000	Cambuís	Cardeal da Silva	1.040	-12:08:00	-37:58:00	1966	1995
	Subaúma	5070000	Jangado	Cardeal da Silva	1.040	-12:07:45	-31:56:29	1995	2005

Fonte: Hidroweb (ANA), 2014

Das estações relacionadas, foram selecionadas aquelas que possuíam representatividade em função da disponibilidade de dados consistidos, e a extensão da série de dados. Portanto, ficaram então selecionadas, para a análise hidrológica do rio Sauípe, as estações da Fazenda São Francisco (50720000), Ponte BA-06 (50755000), Pedra do Salgado (50785000) e Tiririca (50795000), todas estas situadas na sub-bacia do rio Pojuca e já analisadas no **Item 4.2.2.1**.

Quanto à sub-bacia do rio Subaúma, segundo CPRM (2013), a Estação Jangado (50700000) foi implantada para substituir a estação de Cambuis (50690000), ambas no referido rio. Os valores muito próximos das extensões das respectivas bacias e os períodos subsequentes das duas séries corroboram com esta informação (**Quadro 4.53**). Desta forma, ambas estações foram selecionadas, embora seus dados tenham sido utilizados de forma complementar para a caracterização do regime do mesmo curso de água em um único ponto.

A.2 Características Físicas e Climáticas

Conforme já mencionado, a sub-bacia do rio Sauípe, bem como as sub-bacias dos rios Pojuca e Subaúma estão inseridas na RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe, sendo todos os seus recursos hídricos superficiais de domínio do Estado da Bahia. Na esfera do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, a RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe está inserida na Bacia 5 – Bacias do Atlântico Sul – Trecho Leste e, dentro desta região, na sub-bacia 50, composta pelas bacias hidrográficas da Bacia 5, situadas mais ao norte.

A proximidade destas sub-bacias a região litorânea proporciona as mesmas características climatológicas típicas desta região. Esta condição é predominante em toda a sub-bacia dos rios Subaúma e Sauípe, e na maior parte da sub-bacia do rio Pojuca.

Em boa parte do litoral baiano, a principal causa de chuvas pode ser associada à chegada de frentes frias vindas do sul. Estas frentes deslocam-se de sul para norte ao longo de todo o ano, mas é no período de maio a julho que elas resultam nos maiores índices pluviométricos, graças ao menor aquecimento que elas sofrem ao passar pelos estados do sudeste.

Nestes estados, as temperaturas, neste período, já não são aquelas encontradas no verão. Massas frias chegando a regiões como o litoral baiano, onde a umidade e a temperatura das massas de ar são elevadas, proporciona grande potencial de formação de chuvas. Este comportamento é muito bem observado até a altura de Salvador e, na medida em que se desloca para setores mais a norte, mesmo no litoral, é possível observar que existe uma diminuição um tanto significativa dos indicadores de chuva.

Nos setores mais a norte do litoral baiano se apresenta como elemento mais significativo na causa de chuvas a chegada de ondas de leste, fenômeno observado com maior frequência no período que se estende entre o final do verão e os primeiros meses do inverno. É muito comum observar chuvas apenas numa estreita faixa do litoral norte da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco nesta época do ano.

Salienta-se os efeitos de fatores responsáveis pela manutenção da estabilidade atmosférica na região central do estado e que já se fazem sentir em áreas localizadas a menos de 100 km do litoral. Na medida em que se afaste do litoral, o período mais úmido do ano deixa de ocorrer entre os meses de maio e julho e se desloca para o período entre dezembro e março.

Este comportamento pode ser observado em quatro estações pluviométricas disponibilizadas no banco de dados da ANA (Hidroweb), sendo duas delas com características litorâneas (Catu e Açu da Torre) e outras duas (Tanquinho e Fazenda Jacó) onde se pode observar a transição referida. As informações dessas quatro estações pluviométricas já foram apresentadas e analisadas no **Item 4.2.2.1**.

Para complementar o elenco de informações que são levadas em conta para a análise hidrológica das sub-bacias em questão, são destacados, a seguir, alguns aspectos relativos ao meio físico que, na interação com

os aspectos climáticos, resultam no comportamento dos cursos de água regional e respectivos regimes de vazões. No que se referem às características do meio físico encontradas nas sub-bacias dos rios Pojuca, Sauípe e Subaúma, estas serão analisadas sob a ótica macroscópica dos principais fatores que imprimem traços de comportamento geral do sistema hidrológico, tais como a base geológica e o relevo regional.

Os terrenos da sub-bacia do Pojuca podem apresentar três tipos básicos de ambiente. O primeiro deles pode ser caracterizado pela presença de rochas cristalinas, muito compactas, superposta por solos rasos e que se apresentam com relevo de declividade suave. Com predominância na porção média desta bacia é possível se identificar setores da Bacia Sedimentar do Recôncavo, com características bem distintas em comparação aos terrenos de domínio do cristalino. Os terrenos deste tipo de ambiente são compostos por declividade plana a suavemente ondulada, com condições de infiltração melhor do que na região do cristalino onde os solos são mais arenosos. Tem-se ainda que o domínio geológico é o da Bacia Sedimentar do Recôncavo. Nestas condições encontram-se terrenos mais profundos e com melhores condições de armazenamento de reservas subterrâneas, oportunizando uma melhor distribuição das chuvas infiltradas ao longo dos meses e manter o escoamento de base por períodos mais longos, concorrendo para a perenidade dos cursos de água.

Existem ainda na bacia áreas de depósitos tais como a Formação Barreiras e depósitos fluviais, entre eles. Nos primeiros, a infiltração é de certa forma favorecida por conta do relevo plano, todavia aquela formação apresenta terrenos com capacidade de infiltração variável. Neste tipo de ambiente, podem ser encontrados vales profundos, tendo, os fundos de vale, áreas vizinhas relativamente estreitas e com alta declividade dos terrenos. Há, portanto nestas áreas, aspectos que favorecem tanto o escoamento direto, quanto o de base.

Os terrenos sobre este tipo de domínio são também favoráveis ao armazenamento das chuvas e a distribuição destas águas ao longo do tempo, mas são menos eficientes que os encontrados na Bacia Sedimentar. Os depósitos fluviais existentes nos vales de maneira mais geral são formados por material inconsolidado, com bom percentual de areias e boa porosidade, constituindo-se em excelentes depósitos de águas livres. São encontrados em faixas estreitas na parte baixa do Pojuca. São excelentes mantenedores do escoamento, mas ocupam área bastante modesta na bacia, sendo limitada, por este aspecto, a influência no regime do rio.

Cabe salientar que estes ambientes mais favoráveis ao escoamento são encontrados em regiões onde a alimentação pluviométrica é bem distribuída durante o ano e quantidade média da ordem de 2.000 mm por ano.

Enquanto que a sub-bacia do rio Sauípe possui influência mais discreta dos terrenos da Bacia Sedimentar. Nesta sub-bacia predominam terrenos de geologia cristalina e depósitos diversos, entre eles os fluviais, observados na faixa litorânea. Registram-se contribuições pluviométricas que podem ser bem caracterizadas pelo comportamento de Açu da Torre. Portanto, a sub-bacia do Sauípe possui características fisiográficas não tão semelhantes à do Pojuca.

Buscando perceber o comportamento das sub-bacias localizadas na faixa mais próxima do litoral e de menor extensão territorial é que busca-se entender a sub-bacia do rio Subaúma, onde existem dados fluviométricos disponíveis. Portanto, os dados referentes a esta sub-bacia são utilizados com o objetivo de estimar o comportamento hidrológico do rio Sauípe, curso de água utilizado para abastecimento do SIAA de Sauípe e que não possui dados hidrológicos no sistema de informações oficiais da ANA. A sub-bacia do Subaúma, assim como a do Sauípe possui extensão territorial bem mais modesta do que a do rio Pojuca, situando-se em região com características de clima marcadamente litorâneo, e que também podem ser representadas pelas estações pluviométricas de Catu e Açu da Torre, já mencionadas anteriormente.

No que se refere ao sistema físico, a sub-bacia do rio Subaúma possui uma característica geométrica que, integrada a natureza física dos terrenos, vale ser ressaltada. Esta bacia possui extensão transversal muito modesta, consequência da inexistência de afluentes expressivos no seu trecho médio e no baixo. Mesmo nos

seus setores mais altos, os formadores são modestos. No alto Subaúma é onde predomina o ambiente da Bacia Sedimentar, com melhor produção para o escoamento de base. Comparativamente com a sub-bacia do Pojuca, a extensão territorial deste tipo de ambiente na sub-bacia é bem mais modesta. Predomina no trecho médio da sub-bacia a ocorrência de ambiente de rochas cristalinas. Diferentemente do que ocorre na sub-bacia do Pojuca, o regime de chuvas neste setor é caracterizado por valores elevados de média anual e boa distribuição dentro do ano. A riqueza pluviométrica local permite que neste cristalino encontrem-se solos mais profundos do que aqueles do cristalino do semi-árido. Mais adequado regime de chuvas e solos mais profundos fazem o cristalino desta sub-bacia ser bem mais produtivo que o da região semi-árida do alto Pojuca. Mas não se pode comparar a produtividade para vazão de base com aquela encontrada na Bacia Sedimentar. Agrega-se a esta menor produtividade a muito modesta área de contribuição dos afluentes neste trecho. Nos setores mais baixos as características são semelhantes ao que se tem no baixo Pojuca. Terrenos com características da Formação Barreiras, encontrada na sub-bacia do Pojuca, enquanto de forma mais discreta na sub-bacia do Subaúma.

A.3 Demandas de Água

Quanto a demandas de água relativa a outros usos, são apresentados os valores estimados para as sub-bacias dos rios Pojuca e Subaúma, de acordo com a publicação do IICA / INEMA (2012) - Revisão do Balanço Hídrico do Plano Estadual de Recursos Hídricos. No referido estudo, estas demandas são apresentadas de forma global, cada uma delas considerada uma unidade de balanço – UB – unidade básica sobre a qual foram estimadas as demandas e disponibilidades. Os valores das extensões territoriais destas duas unidades de balanço, segundo a publicação são de 5.751 km² (UB Pojuca) e 3.178 km² (UB Subaúma).

Não há uma definição clara das coordenadas onde se encontram as demandas dentro de uma UB, e os valores correspondem a um valor global estimado para toda sua área. De acordo com esta publicação, as informações de demandas para outros usos, que não o abastecimento humano, identificadas estão apresentadas no **Quadro 4.54** seguinte.

Quadro 4.54 - Demandas estimadas para outros usos que não o abastecimento humano

TIPO DE DEMANDA	DEMANDA (m³/ano)	
	BACIA DO RIO POJUCA	BACIA DO RIO SUBAÚMA
Industrial	8.330.337	2.638.220
Dessedentação animal	3.914.369	1.249.970
Irrigação	1.118.754	4.271.649
Piscicultura	142.350	229.950

Fonte: IICA / INEMA, 2012

A demanda para indústria foi estimada a partir de dados de outorga disponibilizados pelo INEMA para aquele estudo. Para o abastecimento animal, foram considerados dados dos diversos tipos de rebanho discriminados no Censo Agropecuário de 2006, com crescimento estimado pela taxa de crescimento obtida pela evolução do rebanho bovino no período 1995 / 1996 a 2006, a partir dos respectivos censos. Aplicando-se consumos *per capita*s diários, adotados no referido estudo para cada tipo de rebanho, foi possível estimar os valores da demanda para este tipo de consumo (**Quadro 4.55**).

Quadro 4.55 - Demanda *per capita* por tipo de rebanho

TIPO DE REBANHO	CONSUMO DIÁRIO (m³/dia)
Bovinos	0,0500
Bubalinos	0,0500
Eqüinos, Asininos e Muas	0,0450
Caprinos	0,0080
Ovinos	0,0080
Suínos	0,0150
Aves	0,0002

Fonte: IICA / INEMA, 2012

Para a estimativa da demanda para a irrigação, a publicação adotou um procedimento de cálculo que considerou as outorgas existentes, a fim de estimar a extensão da área irrigada na bacia. Considerou ainda que parte da demanda gerada pela ETP é atendida por parte da precipitação local, e que o uso se daria ao longo de 245 dias por ano. Explicita o estudo que, a falta de cadastro das áreas irrigadas e a existência de usos para a irrigação não outorgados, levam a crer que a demanda real supere o valor estimado, mas não se reporta em quanto este aumento deve ser estimado.

O **Quadro 4.56**, a seguir, apresenta o valor da demanda específica (vazão por unidade de área) para que possa obter uma estimativa para áreas determinadas, uma vez que se conheça sua extensão territorial. Os valores foram obtidos considerando uma distribuição espacial homogênea das demandas, uso contínuo por 24 horas diárias e ao longo de 365 dias por ano, com exceção, neste caso, para a irrigação, onde se utilizou o valor de 245 dias/ano para compatibilizar com a metodologia utilizada na referida publicação.

Quadro 4.56 - Demandas estimadas para diversos usos, por unidade de área

TIPO DE DEMANDA	DEMANDA ESPECÍFICA (L/s/ha)
Industrial	0,046
Dessedentação animal	0,022
Irrigação	0,009
Piscicultura	0,001

Fonte: IICA / INEMA, 2012

A.4 Hidrologia de superfície do rio Sauípe

Entre os objetivos desta análise está a descrição dos aspectos mais significativos do regime de vazões dos cursos de água associados às estruturas de captação do SIAA de Sauípe. Destaque maior é dado para a definição da disponibilidade de águas superficiais, que é definida a partir das vazões de referência consideradas no gerenciamento dos recursos hídricos, em particular, aquelas que servem de base para a emissão de outorgas do direito de uso.

Analisando os dados de vazão das estações fluviométricas selecionadas à luz dos elementos já apresentados, relativos ao clima e ao meio físico, é possível entender o comportamento do regime dos cursos de água nas sub-bacias dos rios Pojuca, Sauípe e Subaúma (**Figura 4.78**). Este comportamento varia na dependência da combinação destes dois fatores como pode ser constatado a partir da análise dos dados medidos nas estações.

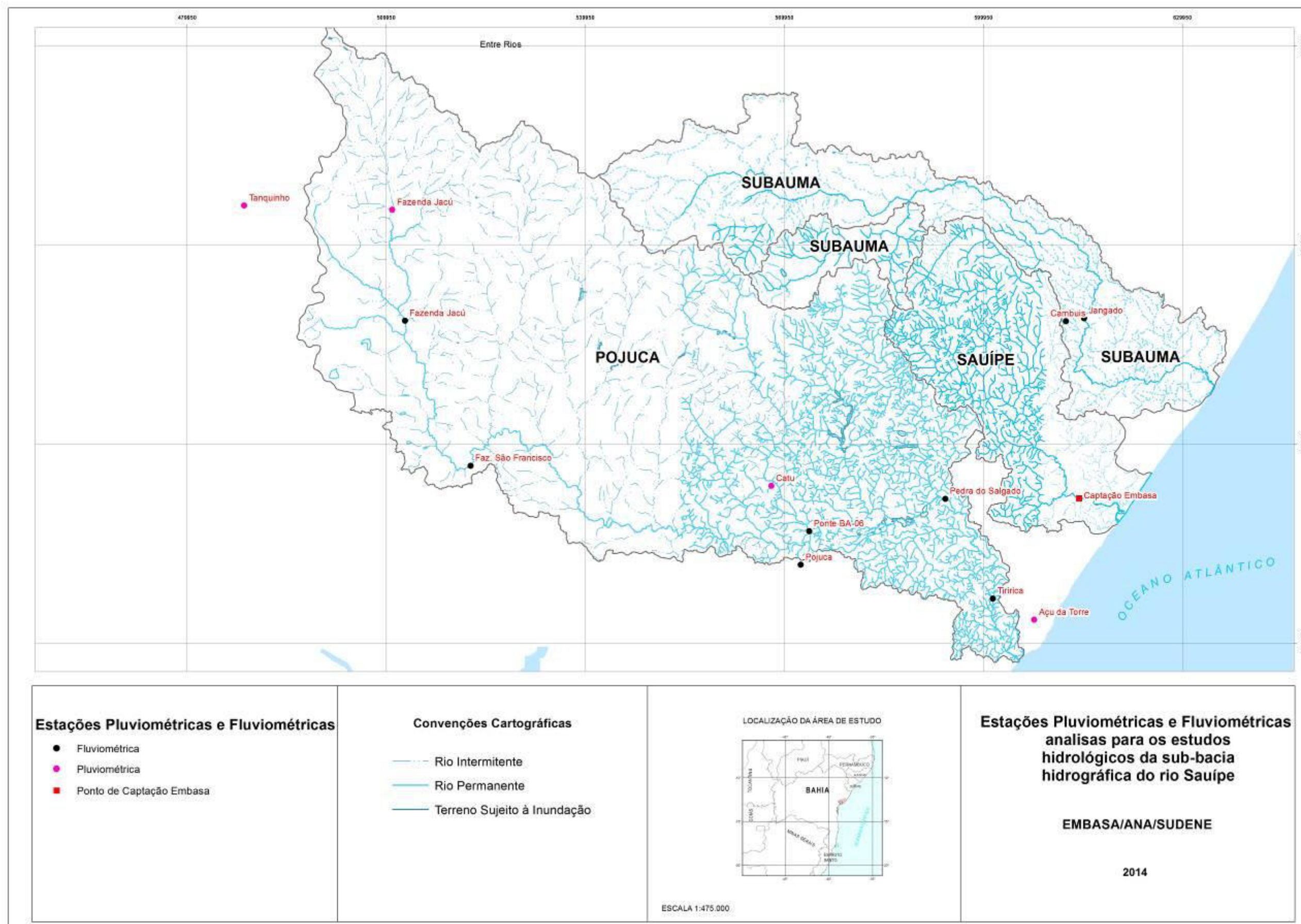


Figura 4.78 – Estações pluviométricas e fluviométricas analisadas para os estudos hidrológicos da sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: INEMA, 2012

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Conforme comentado anteriormente, o comportamento hidrológico do rio Sauípe e, com maior destaque, a disponibilidade para os diversos usos foi estimado com base no comportamento dos dados medidos nas sub-bacias do Pojuca e do Subaúma.

Duas são as estações com informações disponibilizadas no banco de dados da ANA ao longo do rio Subaúma: a estação de Cambuis e a de Jangado. Na verdade, segundo o que se explicita no estudo da CPRM (2013) sobre regionalização da vazão com 95% de permanência na sub-bacia 50, a estação de Jangado foi implantada em local muito próximo, considerada a escala da bacia como um todo, da estação de Cambuis. Tem-se no inventário de estações da ANA que a área de contribuição de ambas as bacias é de 1.040 km². Do ponto de vista das informações geradas nestas duas estações, elas são sequenciadas no tempo. Por conta disto, neste estudo, os dados das duas estações foram considerados agrupados numa única série correspondente ao período de 1966 a 2005.

A **Figura 4.79** seguinte ilustra o comportamento mensal das vazões do rio Subaúma considerando a sequência de informações das duas estações complementares.

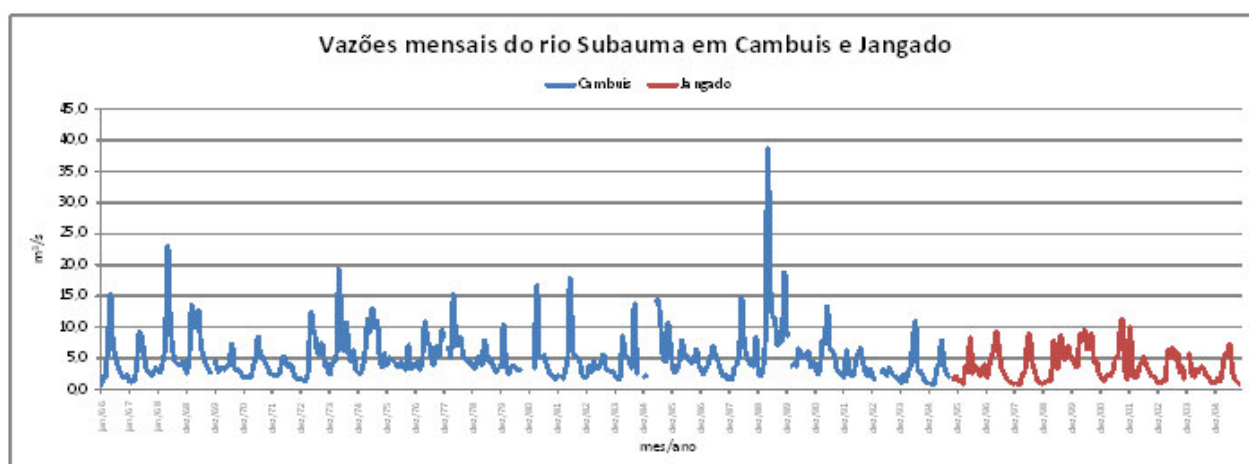


Figura 4.79 - Hidrograma de vazões mensais do rio Subaúma

Considerando os dados das vazões diárias foi definida a curva de permanência das médias diárias para o conjunto das estações. Os valores associados de permanência e vazão estão apresentados no **Quadro 4.57** a seguir.

Quadro 4.57 - Curva de permanência do rio Subaúma em Cambuis e Jangado

MÉDIA PERÍODO = 4,762 M³/S			
ÁREA DA BACIA = 1.040 KM²			
PERMANÊNCIA (%)	VAZÃO (m³/s)	Qadm	Qesp (l/s/km²)
0	98,900	20,771	95,096
5	11,600	2,436	11,154
10	8,530	1,791	8,202
15	7,020	1,474	6,750
20	5,980	1,256	5,750
25	5,400	1,134	5,192

(continua)

Quadro 4.57 - Curva de permanência do rio Subauma em Cambuis e Jangado (continuação)

PERMANÊNCIA (%)	VAZÃO (M³/S)	QADM	QESP (L/S/KM²)
30	4,934	1,036	4,744
35	4,510	0,947	4,337
40	4,200	0,882	4,038
45	3,900	0,819	3,750
50	3,610	0,758	3,471
55	3,330	0,699	3,202
60	3,100	0,651	2,981
65	2,870	0,603	2,760
70	2,602	0,546	2,502
75	2,350	0,494	2,260
80	2,135	0,448	2,053
85	1,880	0,395	1,808
90	1,610	0,338	1,548
95	1,230	0,258	1,183
100	0,686	0,144	0,660

Nota: Qadm = Vazão adimensional; Qesp = Vazão específica

Fonte: ANA, 2014

Considerando os aspectos relativos ao meio físico destacados anteriormente, foi realizada a comparação dos comportamentos das curvas de permanência da vazão específica obtidas com os dados do Subauma (em Cambuis e Jangado, C+J) com as curvas de permanência das estações de Tiririca (T), Pedra do Salgado (OS) e da BA – 06 (BA6), todas elas localizadas no rio Pojuca, objetivando estabelecer o comportamento que deve ser esperado para o rio Sauípe. Os elementos destas curvas de permanência estão apresentados a seguir, inclusive com gráficos ilustrativos apresentados a seguir.

Quadro 4.58 - Comparação das curvas de permanência do Subauma e do Pojuca

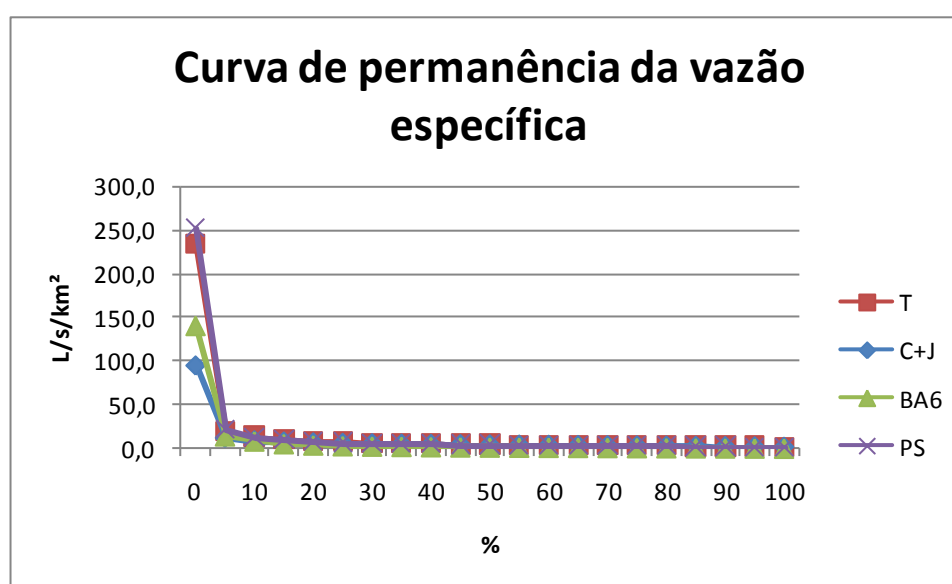
PERMANÊNCIA (%)	(L/s/km²)			
	C+J	T	BA6	PS
0	95,096	234,156	139,394	252,655
5	11,154	19,012	14,042	20,369
10	8,202	12,456	8,182	11,839
15	6,750	9,230	5,152	8,554

(continua)

Quadro 4.58 - Comparação das curvas de permanência do Subaúma e do Pojuca (continuação)

PERMANÊNCIA (%)	(L/s/km ²)			
	C+J	T	BA6	PS
20	5,750	7,510	3,667	6,770
25	5,192	6,235	2,851	5,686
30	4,744	5,341	2,406	4,956
35	4,337	4,740	2,033	4,357
40	4,038	4,183	1,736	3,911
45	3,750	3,765	1,486	3,518
50	3,471	3,436	1,327	3,179
55	3,202	3,128	1,170	2,856
60	2,981	2,860	1,031	2,573
65	2,760	2,613	0,919	2,323
70	2,502	2,366	0,788	2,049
75	2,260	2,111	0,650	1,819
80	2,053	1,865	0,542	1,552
85	1,808	1,595	0,438	1,283
90	1,548	1,340	0,312	1,007
95	1,183	1,137	0,194	0,737
100	0,660	0,457	0,000	0,313

Fonte: ANA, 2014

**Figura 4.80 - Curva de permanência da vazão específica**

Fonte: GEOHIDRO, 2014

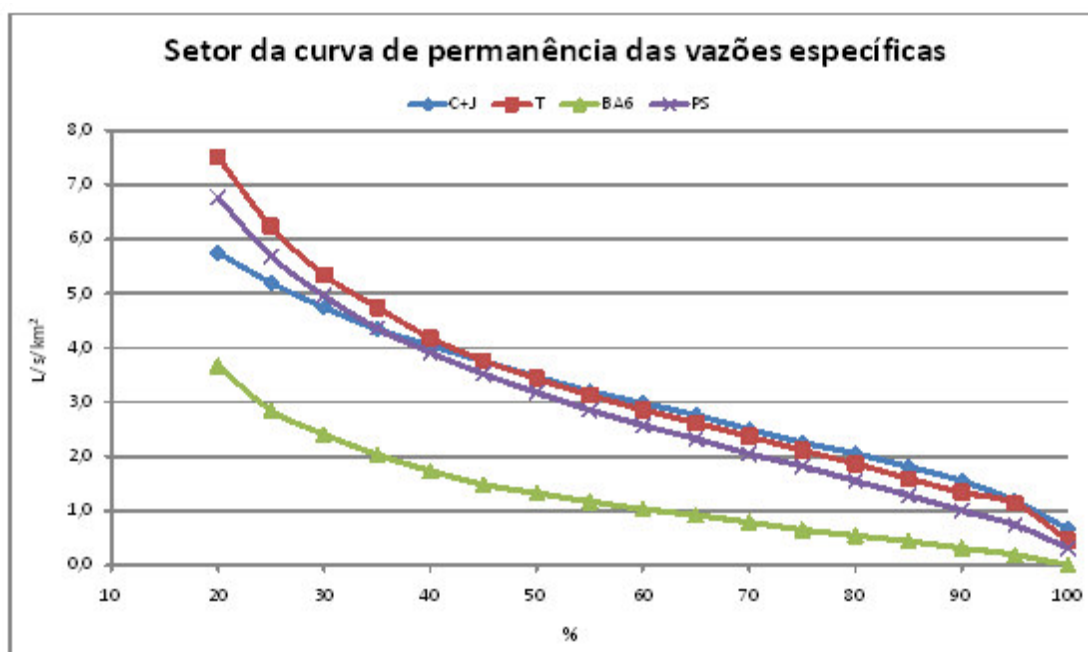


Figura 4.81 - Setor da curva de permanência das vazões específicas

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Observando o comportamento das vazões específicas fica muito evidente a semelhança de comportamento do setor inferior da curvas do Subaúma, para Cambuis e Jangado (C+J), e do Pojuca em Tiririca(T). Todavia, vale lembrar que, quando o foco da atenção se transfere para estimativas do comportamento do rio Sauípe, os aspectos do meio físico fazem esperar que a menor interferência de terrenos com características da Bacia Sedimentar fazem acreditar que a produção de vazão de base seja menor do que estas registradas nestas duas estações das sub-bacias vizinhas.

Para a estimativa da disponibilidade no rio Sauípe, este estudo recomenda que ela se faça a partir da faixa de valores estabelecida entre as curvas de permanência da vazão específica da estação Pedra do Salgado (PS), para um cenário pessimista, e das estações Cambuis e Jangado (C+J), para um cenário otimista. Considerando os aspectos comentados, o **Quadro 4.59** apresenta os valores das disponibilidades estimadas no ponto de captação do SIAA de Sauípe.

Quadro 4.59 - Disponibilidade estimada no ponto de captação do SIAA de Sauípe

CENÁRIO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (KM²)	VAZÃO ESPECÍFICA (L/S/KM²)		VAZÃO TOTAL (L/s)		VAZÃO RESTITUIÇÃO (L/s)	VAZÃO DISPONÍVEL (L/s)
		Qesp 100%	Qesp 90%	Q 100%	Q 90%	Q Ecol. (5% da Q90%)	(Q100% - Q.ecol)
Pessimista (Pedra do Salgado)	815,19	0,31	1,01	255,15	820,90	41,04	214,11
Otimista (Cambuis/Jangado)		0,66	1,55	538,03	1.261,91	63,10	474,93

Fonte: GEOHIDRO, 2014

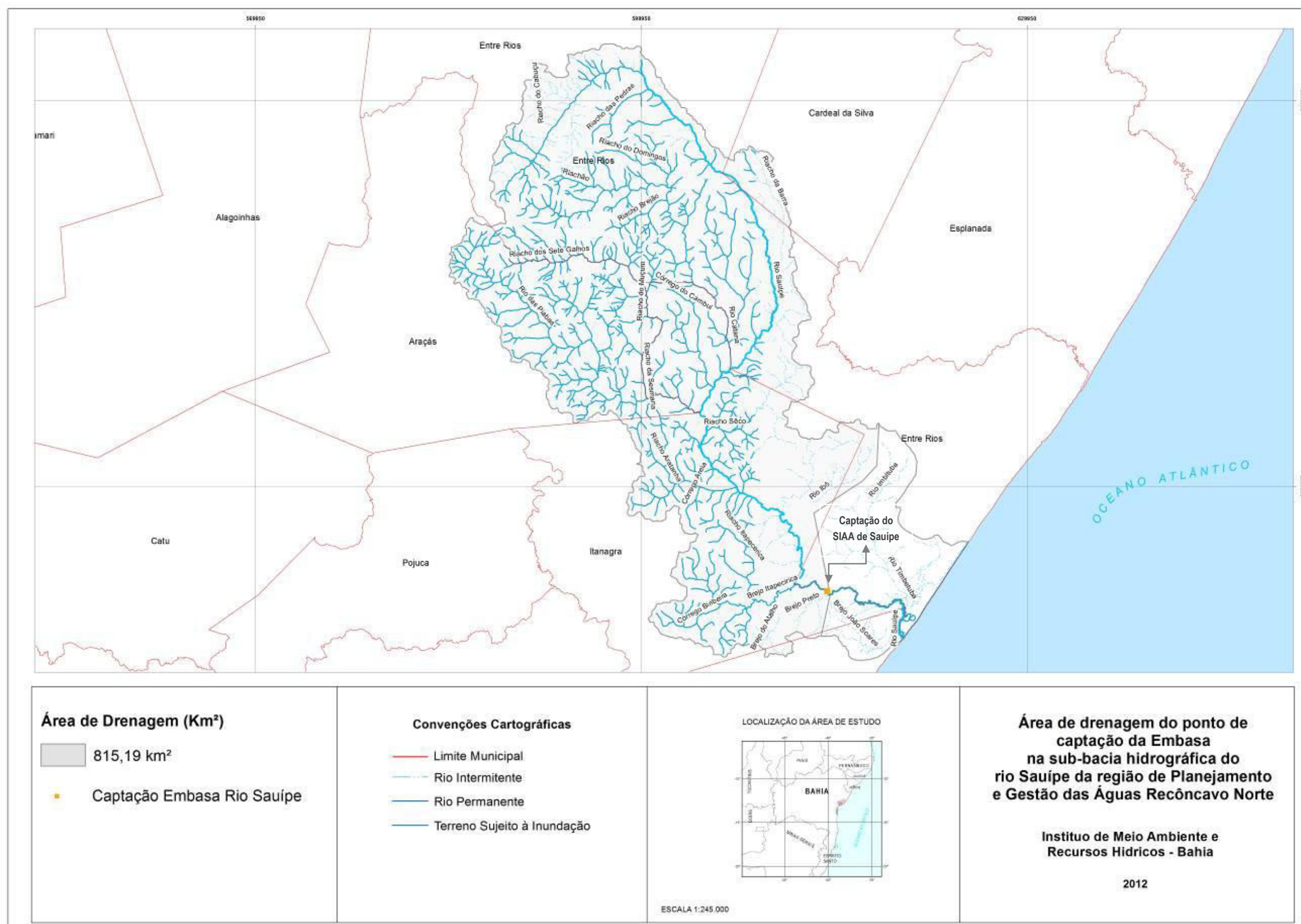


Figura 4.82 – Área de contribuição na sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: INEMA, 2012

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

B. Geologia e Geomorfologia

As áreas correspondentes a sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe apresentam litologias associadas a: Rochas Cristalinas; Rochas Sedimentares; e Depósitos Cenozóicos de Cobertura: Depósitos Tipo Barreiras; Depósitos Litorâneos, e Depósitos Aluvionares. O **Quadro 4.60** descreve sucintamente as unidades geológicas encontradas na área da referida sub-bacia. A **Figura 4.83** ilustra as informações apresentadas.

Quadro 4.60 – Unidades geológicas identificadas na sub-bacia do rio Sauípe

UNIDADES GEOLÓGICAS	DESCRIÇÃO
Rochas Cristalinas	Expõem-se de maneira descontínua na faixa costeira do Litoral Norte, parte baixa da bacia. São constituídas por ortognaisses, gnaisses migmatizados e gaibronoritos. Mostram relevos de morros e colinas, serranos e vales encaixados.
Rochas Sedimentares	Estão relacionadas à Bacia Sedimentar Recôncavo Norte-Tucano. Suas litologias são associadas a arenitos, siltitos, folhelhos, conglomerados e calcários recortados por numerosos sistemas de falhas e fraturas. Mostram relevo de tabuleiros, colinas, morros e serras baixas, vales encaixados, degraus estruturais e rebordos erosivos.
Depósitos Tipo Barreiras	Esses depósitos distribuem-se de maneira quase contínua na faixa litorânea entre a proximidade da foz do rio Pojuca e a divisa com Sergipe e de maneira descontínua no interior continental, em contato com rochas do Embasamento cristalino e da bacia sedimentar do Recôncavo Norte. Correspondem a sedimentos areno-argilosos, cascalhosos, com níveis de concreções ferruginosas pouco a fracamente consolidados. As camadas sedimentares são sub-horizontalizadas, sustentando um relevo aplainado (Tabuleiros) localmente dissecado, formando morros e colinas e vales abertos e/ou encaixados.
Depósitos Litorâneos	Esses depósitos podem ser observados desde Praia do Forte até a foz do Rio Real na interface entre a zona de praia, sistemas de dunas costeiras, terraços marinhos e sistemas fluviais. Correspondem a ambientes fluvio-lacustre, marinho-costeiro e misto (marinho-continental), associados, respectivamente, a sedimentos argilosos intercalados com camada de areia; sedimentos arenosos; e intercalações de sedimentos arenosos e argilosos ricos em matéria orgânica (mangues, pântanos e brejos). Formam relevos aplainados, também podem apresentar relevos ondulados relacionados a sistemas de dunas costeiras.
Depósitos Aluvionares	Esses depósitos estão associados a terrenos de planícies e depósitos aluvionares dos rios Itapicuru, Sauípe, Inhambupe, Subaúma e Pojuca, sustentados por sedimentos inconsolidados a fracamente estratificados de cascalho, areia, argila e níveis restritos de matéria orgânica. Mostram relevo aplainado e eventualmente em degraus escalonados relacionados a diferentes níveis de terraços fluviais. São áreas aplainadas de planícies e terraços aluvionares. Apresentam aspecto estrutural anisotrópico, com estratos de areia e cascalho intercalados com níveis argilosos-siltosos.

Fonte: SEPLAN e SEMA, 2012.

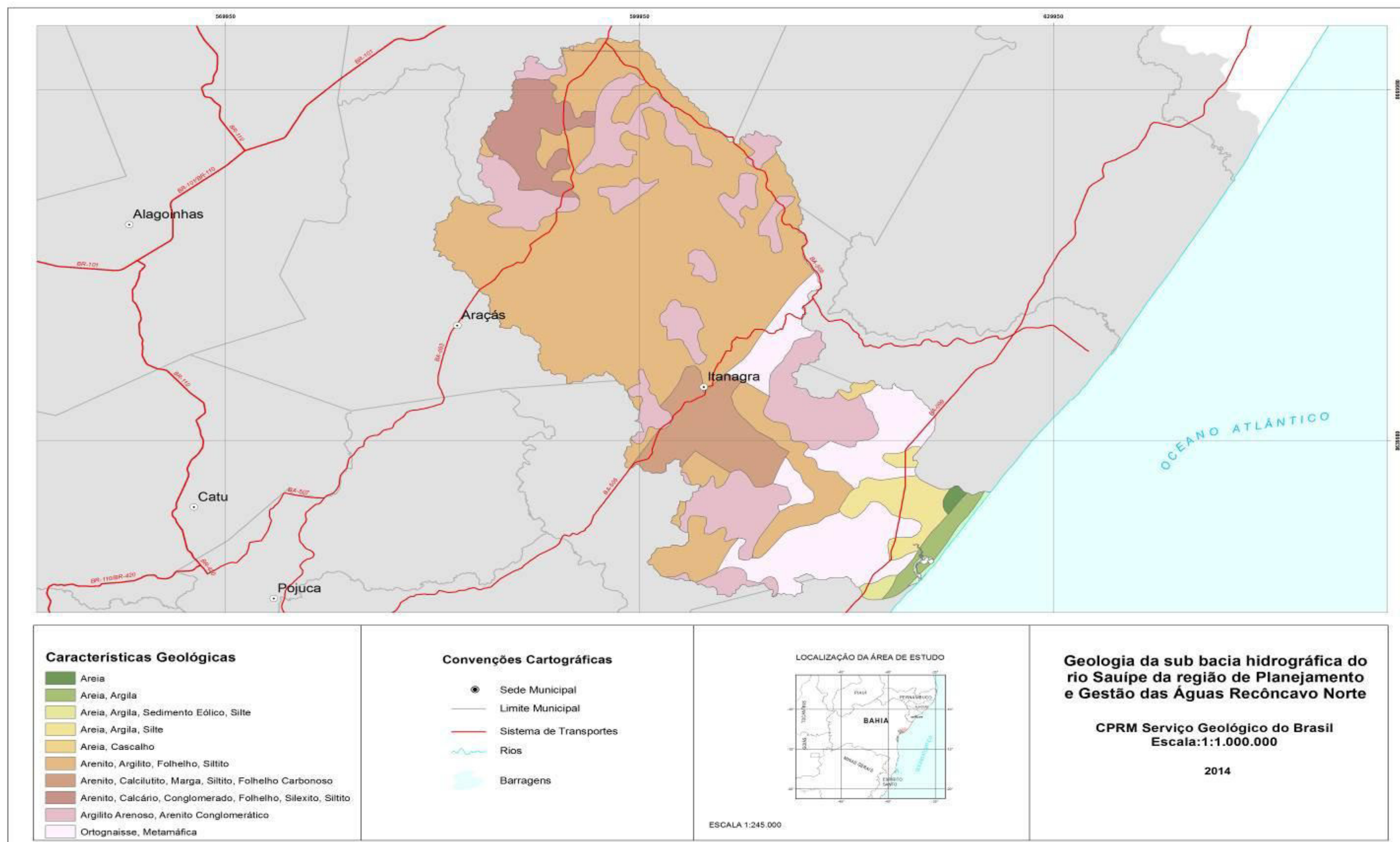


Figura 4.83 – Características geológicas da sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: CPRM, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

A área da sub-bacia do rio sauípe se estende por quatro domínios morfoestruturais – o Planalto Costeiro, a Região de Acumulação Fluvial (F), a Região de Acumulação Flúvio-Marinho e a Bacia Sedimentar do Reconcâvo – Tucano. O **Quadro 4.61** descreve sucintamente estes domínios morfoestruturais e a **Figura 4.84** ilustram as informações apresentadas.

Quadro 4.61 – Domínios morfoestruturais da sub-bacia do rio Sauípe

DOMÍNÍOS MORFOESTRUTURAIS	DESCRIÇÃO
Planalto Costeiro	Trata-se de um planalto com cobertura sedimentar dissecado em colinas, predominantemente de topos tabulares, coincidentes com as coberturas argilosas, arenosas e seixos na base, pertencentes ao Grupo Barreiras, com vertentes convexas, dissecados com incisões que muitas vezes atingem as rochas do Embasamento cristalino, sotopostas. Os processos morfodinâmicos mais atuantes estão representados por infiltração, escoamento difuso e erosão laminar moderada. Esse tabuleiro aparece como residuais em vários topos de morros e altas colinas, não só sobre os sedimentos cretáceos, depositados na Fossa Tectônica do Recôncavo/Tucano, em altitudes médias não ultrapassando os 100 m, como sobre o Embasamento cristalino que compõe o Planalto Oriental. O conjunto das formas conservadas e dissecadas que forma essa unidade, possui uma inclinação geral para o mar comprovada pelo direcionamento da drenagem. Os processos morfodinâmicos, aliados da fragilidade litológica e da ocupação humana, concorrem para o agravamento da lixiviação e dos movimentos de massa tipo deslizamento e escorregamento principalmente nas vertentes, que se ligam aos topos planos.
Região de Acumulação Fluvial (F)	Essa região abrange as Planícies Fluviais localizadas descontinuadamente ao longo de trecho do rio Sauípe, pertence à Zona Fitoclimática da formação pioneira, de influência fluvial, corresponde a uma formação herbácea-graminóide, com precipitação média anual entre 1.600 mm e 1.900 mm. Os processos morfodinâmicos estão relacionados às enchentes periódicas e infiltração.
Região de Acumulação Flúvio-Marinho (FM)	Essa região corresponde a Planície Marinha e Fluviomarinha abrangendo toda a margem litorânea, no sentido SO-SE, com largura variável, ora mais estreita, ora mais larga, até a confluência com o rio Real, divisor estadual. O relevo dessa unidade é constituído por um complexo de modelados representados por praias, cordões litorâneos, restingas, dunas, terraços, planícies, mangues, apicuns, e terras úmidas, fisionomias resultantes da ação das correntes marinhas, aportes fluviais e das ações eólicas. As dunas ocorrem principalmente entre Açú da Torre e Diego e, de Vila Sauípe a Baixios.
Bacia Sedimentar do Reconcâvo-Tucano	Trata-se de um tabuleiro dissecado, constituído por arenitos e folhelhos da Formação São Sebastião e areias e argilas da Formação Marizal com, localmente restos de coberturas do Grupo Barreiras, localizados sobre alguns tabuleiros, principalmente no setor norte da unidade mapeada. A oeste ocorrem arenitos, folhelhos e calcários jurássicos do Grupo Brotas.

Fonte: SEPLAN e SEMA, 2012.

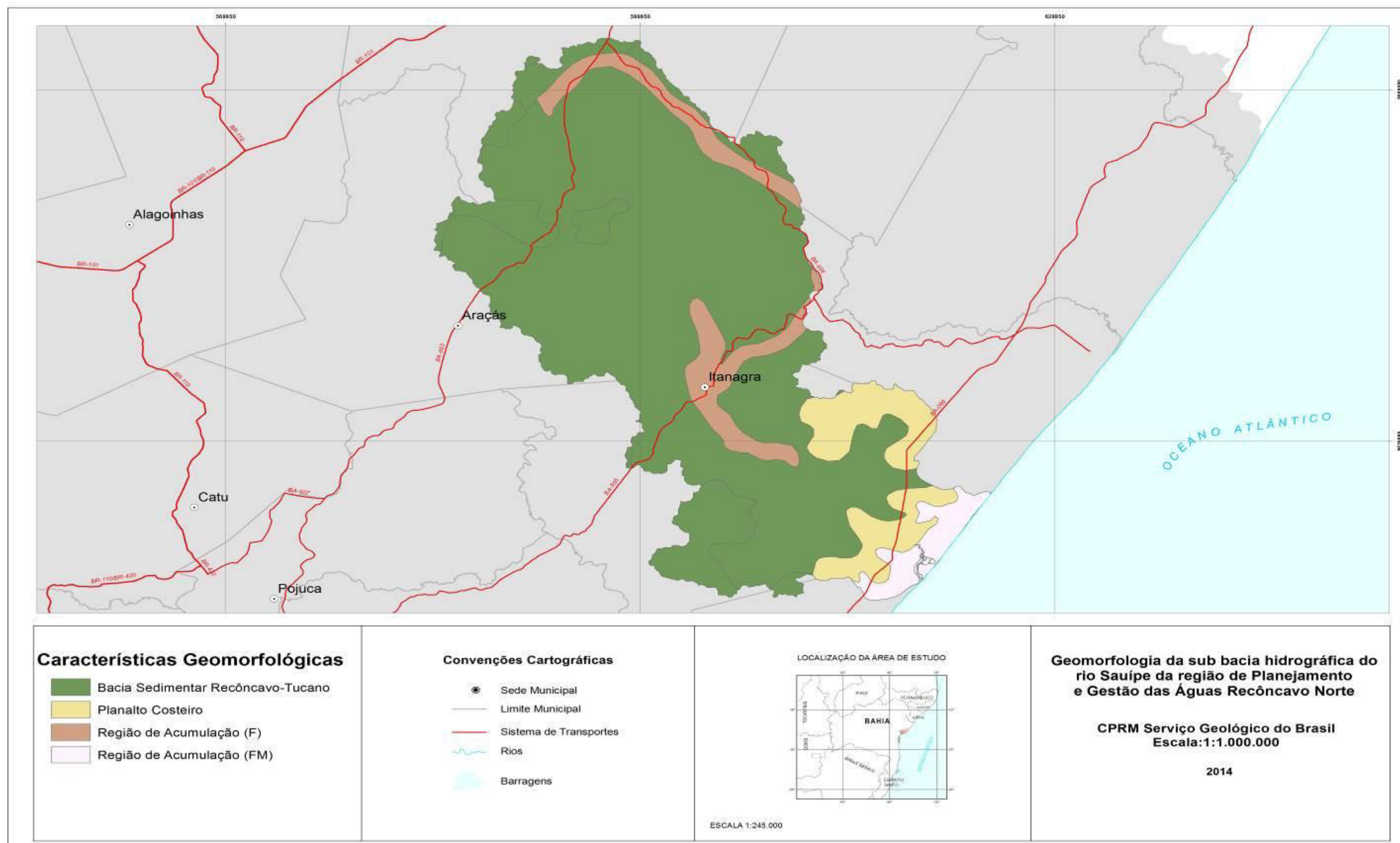


Figura 4.84 – Características geomorfológicas da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe

Fonte: CPRM, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

C. *Demografia*

Os cinco municípios que integram a área da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe somam uma população total de 108.113 habitantes (IBGE, 2010). A análise da população destes municípios permite sua classificação com base no contingente populacional em dois grupos, ver **Figura 4.85**.

- Grupo dos municípios com população menor que 30 mil habitantes, integrado por Araças, Cardeal da Silva e Itanagra; e
- Grupo dos municípios com população maior que 30 mil, composto por Entre Rios e Mata de São João.

Os dados de evolução da população dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe apresentados no **Quadro 4.62** indicam um crescimento positivo da população nas últimas três décadas, sendo mais significativo nos municípios de Mata de São João e Entre Rios.

Observando a evolução da população por situação de domicílio (**Quadro 4.62**) nos municípios em estudo evidencia-se que em Araças, Cardeal da Silva, Entre Rios e Itanagra nos últimos vinte anos o grau urbanização, associado à migração da população rural para áreas urbanas, foi inferior a 60%. Enquanto que em Mata de São João esse índice foi superior a 70%.

Salienta-se que o dinamismo populacional de Mata de São João segue um padrão diferenciado dos demais municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe, tendo maior taxa de crescimento anual entre os Censos de 2000 e 2010 (2,12% a.a.), conforme apresentado na **Figura 4.86**, e a oitava posição da Região Metropolitana de Salvador para o mesmo período. O município, após instalação de importantes empreendimentos hoteleiros em sua costa, ampliou a sua capacidade de retenção de população, além de tornar-se mais atrativo para os imigrantes interessados nas oportunidades decorrentes da atividade turística.

População Total dos Municípios - Sub Bacia Hidrográfica do Rio Sauípe (2010)

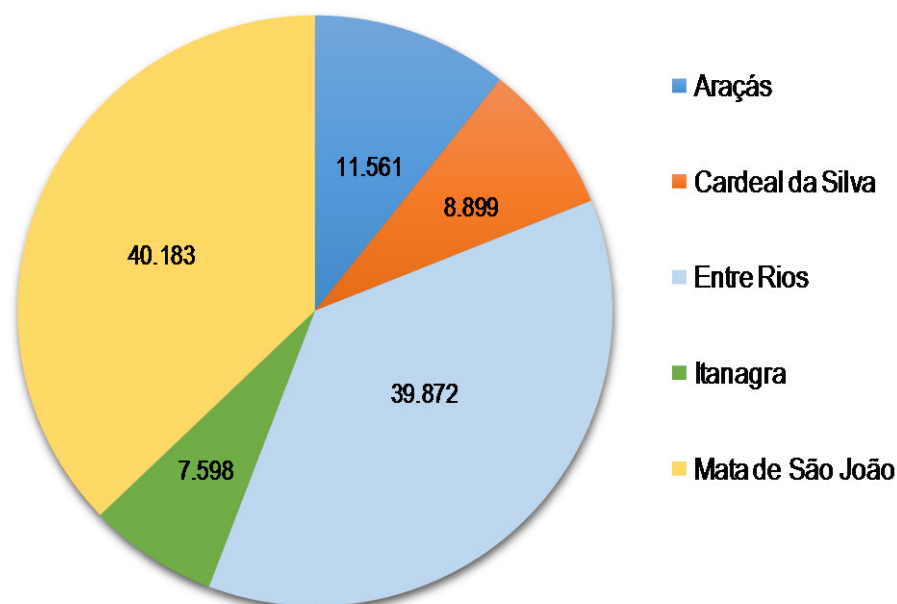
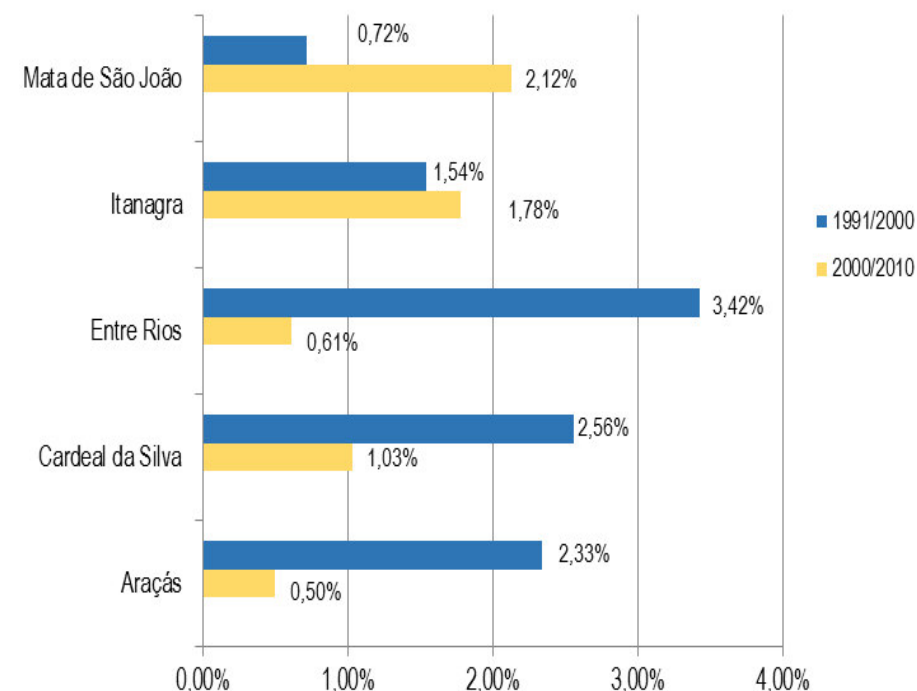


Figura 4.85 – População total dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe

Fonte: IBGE, 2010

Taxa de Crescimento Populacional dos Municípios Sub Bacia Hidrográfica do Rio Sauípe (%)



Fonte: IBGE - Censos 1991, 2000 e 2010

Figura 4.86 – Taxas de crescimento dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe

Fonte: IBGE, 2010

Quadro 4.62 - Evolução da população residente, por situação de domicílio, dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe - 1991, 2000 e 2010

MUNICÍPIO	SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	POPULAÇÃO			GRAU DE URBANIZAÇÃO		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Araçás	Total	8.940	11.003	11.561	42,05%	48,44%	50,23%
	Urbana	3.759	5.330	5.807			
	Rural	5.181	5.673	5.754			
Cardeal da Silva	Total	6.400	8.034	8.899	35,53%	35,25%	32,60%
	Urbana	2.274	2.832	2.901			
	Rural	4.126	5.202	5.998			
Entre Rios	Total	27.718	37.513	39.872	60,96%	61,36%	59,79%
	Urbana	16.897	23.019	23.840			
	Rural	10.821	14.494	16.032			
Itanagra	Total	5.553	6.370	7.598	24,89%	29,18%	30,63%
	Urbana	1.382	1.859	2.327			
	Rural	4.171	4.511	5.271			
Mata de São João	Total	30.535	32.568	40.183	79,07%	76,67%	74,22%
	Urbana	24.143	24.969	29.825			
	Rural	6.392	7.599	10.358			
TOTAL		79.146	95.488	108.113	-		

Nota: Para o ano de 1991: Dados da Amostra; Para os anos de 2000 e 2010: Dados do Universo

Fonte: IBGE - Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

Em termos de densidade populacional, verifica-se que no ano 2010 a densidade demográfica na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe era concentrada na sede municipal de Itanagra, na zona costeira dos municípios de Mata de São João e Entre Rios, mais precisamente onde estão situadas as localidades de Praia do Forte, Imbassaí, Açu da Torre e Porto do Sauípe. Observa-se também uma maior concentração populacional (densidade de 16 a 25 hab/ha) na área rural do município de Araçás (**Figura 4.87**).

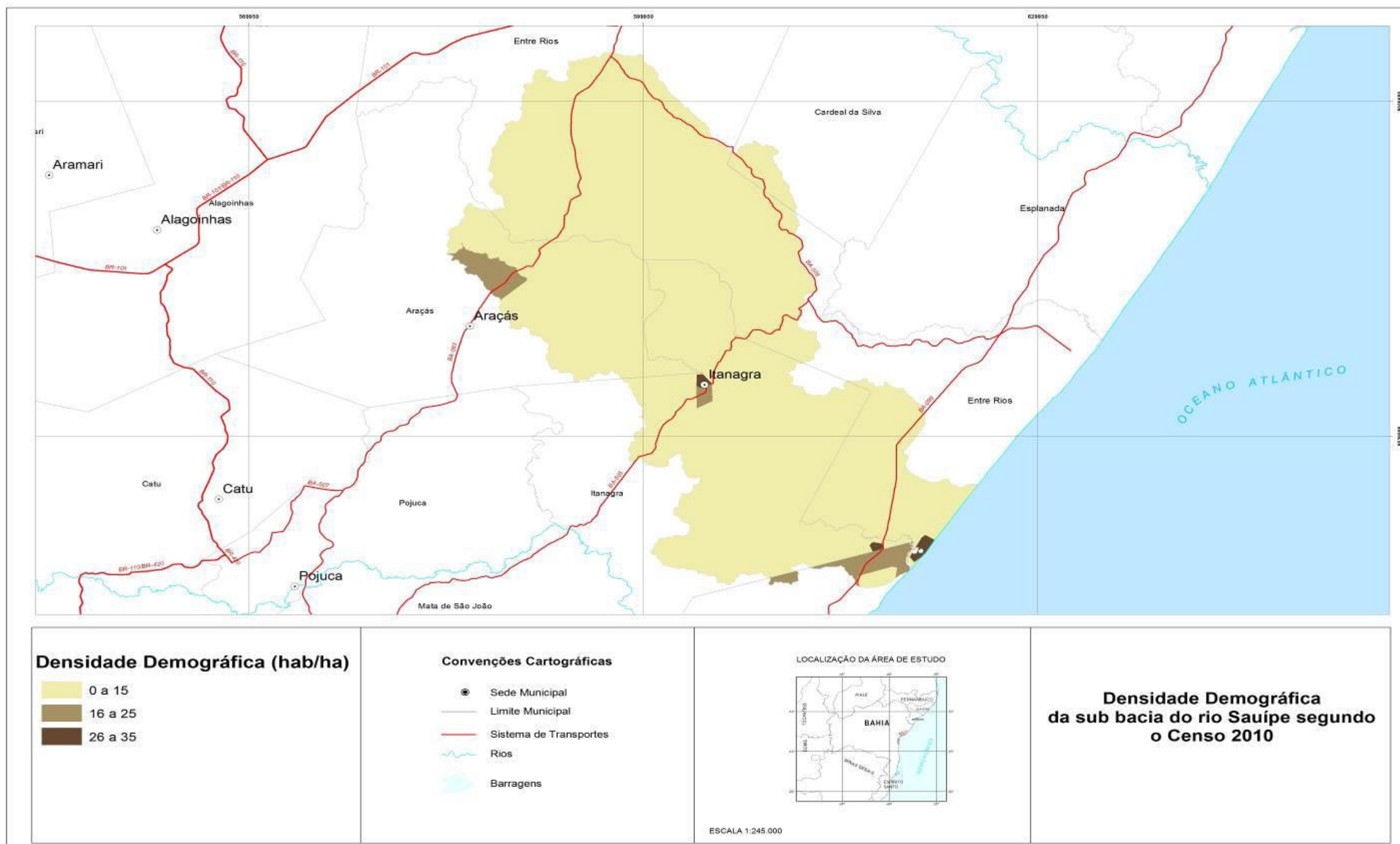


Figura 4.87 – Densidade demográfica da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, segundo Censo IBGE 2010

Fonte: IBGE, 2010

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

D. Economia

O PIB é um indicador utilizado para avaliar o desempenho econômico de um território num momento específico. Este indicador não considera os estoques, mas permite medir o fluxo de capital e relacionar diferentes contextos econômicos. Além de contribuir para a percepção de um perfil dos setores econômicos dos municípios.

Entre 2009 e 2011 foi evidenciado que Entre Rios e Mata de São João são os municípios com maior representação econômica da região. De uma forma geral os setores que mais agregam valor ao PIB da área enfocada foram o setor industrial e o setor de serviços (**Figura 4.88 a Figura 4.90**).

Em Mata de São João destaca-se o setor de serviços, tal fato está relacionado ao potencial turístico do local, da instalação de empreendimentos hoteleiros, além da melhoria da infraestrutura municipal por meio de políticas públicas. Enquanto, que em Entre Rios sobressai-se a indústria de transformação e a extrativa mineral.

A **Figura 4.91** ilustra o crescimento expressivo do PIB industrial na bacia hidrográfica do rio Sauípe, para o período de 2009 - 2011. Enquanto, que o PIB agropecuário se manteve praticamente estável, e o PIB do setor de serviços um leve crescimento, ratificando as informações supracitadas.

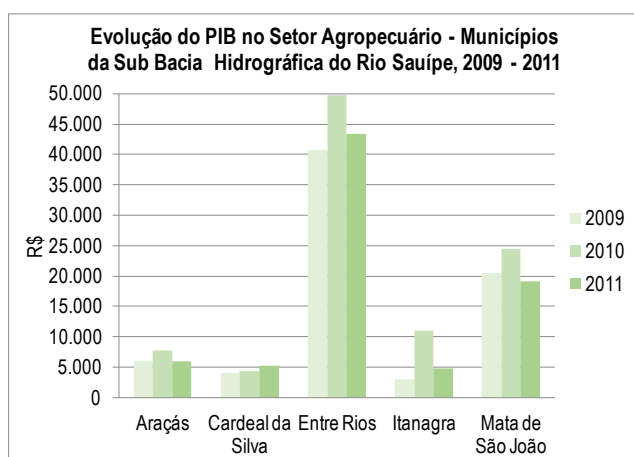


Figura 4.88 – Evolução do PIB no setor agropecuário dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011

Fonte: IBGE, 2014

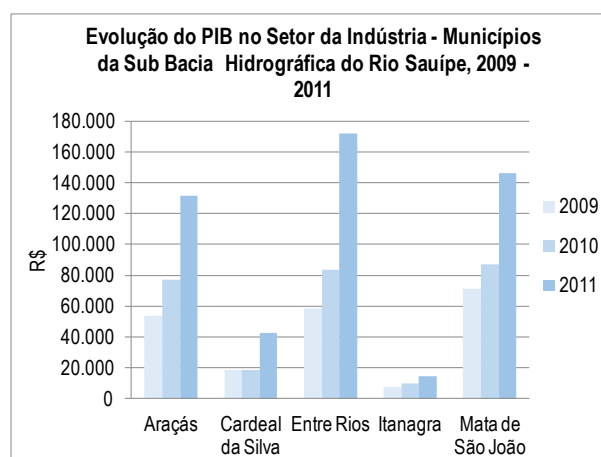


Figura 4.89 – Evolução do PIB no setor industrial dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011

Fonte: IBGE, 2014

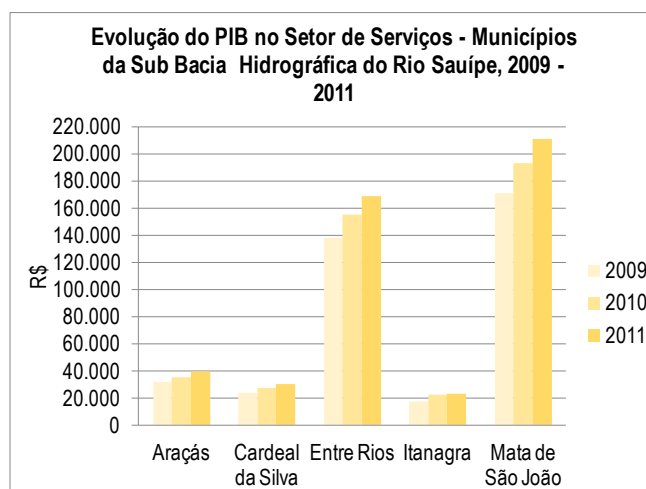


Figura 4.90 – Evolução do PIB no setor de serviços dos municípios inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011

Fonte: IBGE, 2014

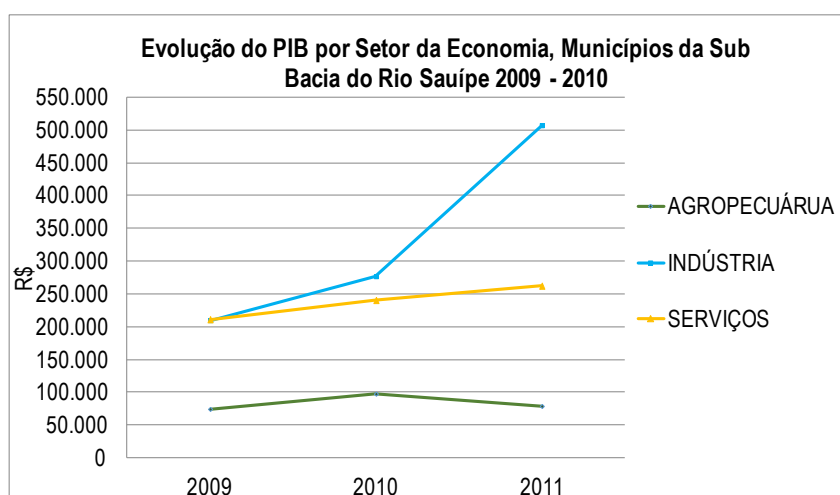


Figura 4.91 – Evolução do PIB, por setor econômico, na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe, 2009-2011

Fonte: IBGE, 2014

E. Saneamento

A definição mais antiga de saneamento conceitua o termo como o conjunto de ações que pretendem modificar as condições do meio ambiente, com o intuito de prevenir doenças e promover a saúde (MENESES, 1984). Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. De outro modo, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar salubridade ambiental.

A seguir é apresentado um cenário das condições de saneamento básico da sub-bacia do rio Sauípe a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico do IBGE (2010). Foram também utilizados alguns indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para retratar as condições dos serviços públicos de saneamento dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe.

Quanto ao abastecimento de água, segundo dados do IBGE (2010), do total de moradores em domicílios particulares permanentes na área da sub-bacia do rio Sauípe, 54,8 % recebem água tratada por meio de rede geral, isto é rede de distribuição, 23,0% utilizam outra forma, 19,2% captam água de poço ou nascente, e 3,0% cisterna (**Figura 4.92**).

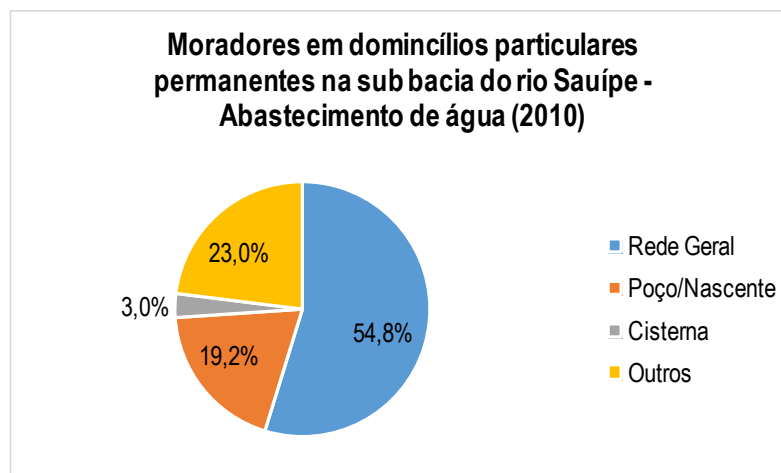


Figura 4.92 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Sauípe – Abastecimento de água (2010)

Fonte: IBGE, 2010

Ainda em relação ao abastecimento de água, observa-se na **Figura 4.93** uma redução no consumo médio *per capita* de água nos municípios para o período avaliado, todavia, o consumo mínimo de água *per capita* recomendado pela OMS é de 100 L/hab/dia. A leitura da **Figura 4.93** permite verificar que durante o período de 2010 a 2012, os municípios avaliados apresentaram consumo *per capita* superior ao recomendado pela OMS, exceto Cardeal da Silva para os anos de 2010 e 2011 e Entre Rios para o ano de 2011. E na **Figura 4.94** evidencia-se um aumento no Índice de Atendimento Total de Água. Consta-se que essa melhora foi mais significativa no município de Mata de São João passando de 86% em 2010 para 97% em 2012.

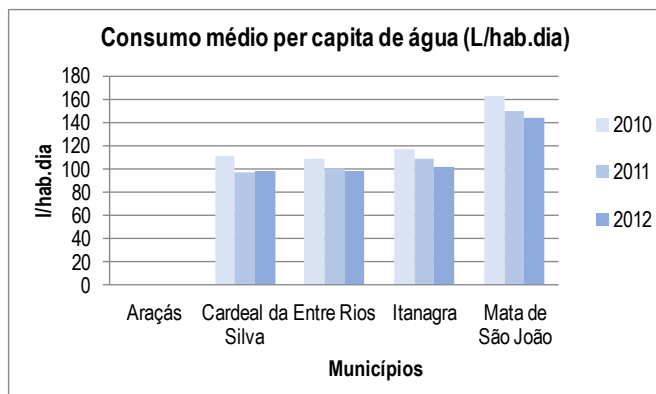


Figura 4.93 - Consumo médio *per capita* de água nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: SNIS, 2010 a 2012

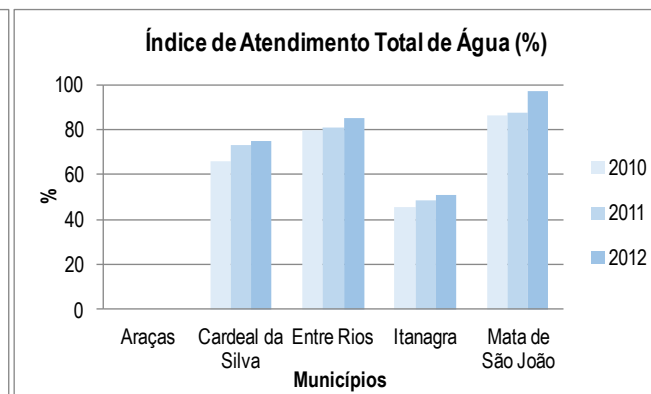


Figura 4.94 – Índice de atendimento total de água (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: SNIS, 2010 a 2012

Em relação ao destino dos efluentes domésticos, com base nos dados do Censo IBGE (2010), do total de domicílios inseridos na área da sub-bacia do rio Sauípe, 80,3% dos moradores afirmam possuir banheiro ou sanitário. Deste percentual de moradores, 56,2% tem seus dejetos lançados em fossa rudimentar, 13,9% lançam esgoto em rede coletora ou pluvial, 7,0% outros, 1,8% usam fossa séptica, 1,0% lançam esgoto em vala e 0,4% lançam diretamente em rio, lago ou mar (**Figura 4.95**).

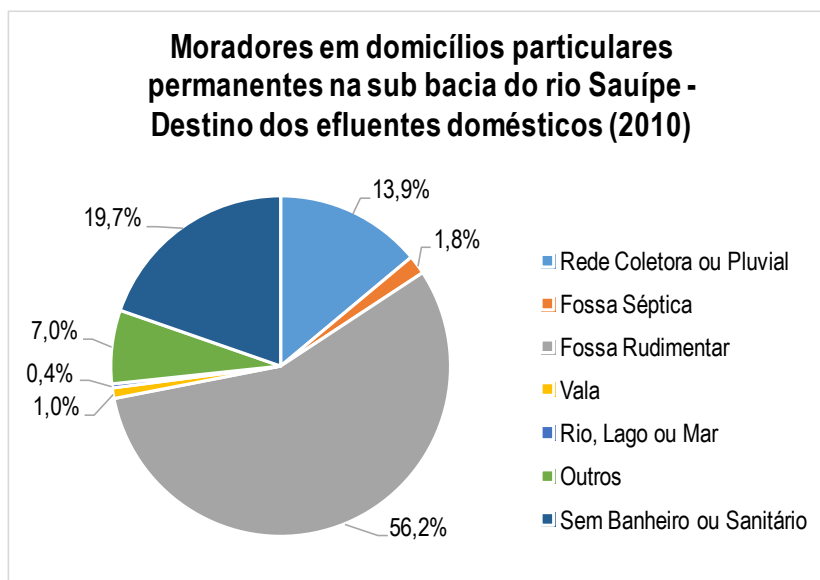


Figura 4.95 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Sauípe – Destino dos efluentes domésticos (2010)

Fonte: IBGE, 2010

Ainda cabe mencionar que dos cinco municípios em estudo três não apresentam informações no SNIS, são eles Araçás, Cardeal da Silva e Itanagra.

Quanto ao Índice de Coleta de Esgoto, disponibilizado pelo SNIS, o município de Mata de São João apresentou melhor cobertura por coleta de esgoto em relação à Entre Rios, durante o período de 2010 a 2012, conforme evidencia-se na **Figura 4.96**.

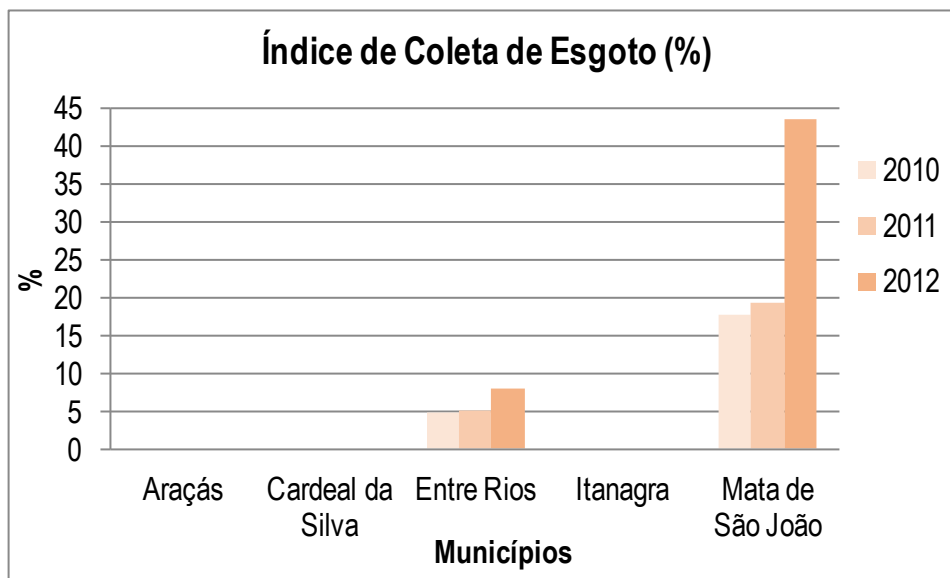


Figura 4.96 – Índice de coleta de esgoto (%) nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: SNIS, 2010 a 2012

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), quanto à destinação de resíduos sólidos gerados na sub-bacia do rio Sauípe, 48,6% dos moradores tem seu lixo coletado por serviço de limpeza urbana e 43,9% queimam o lixo na própria propriedade (**Figura 4.97**). Esta destinação é muito comum em casas e propriedades da zona rural. Uma grande desvantagem desta destinação, além da fumaça e dos riscos que causa, é que – geralmente – antes da queima o lixo é acumulado a céu aberto para secagem, neste período o lixo pode gerar líquidos poluentes que infiltrem no solo e contaminem o manancial subterrâneo.

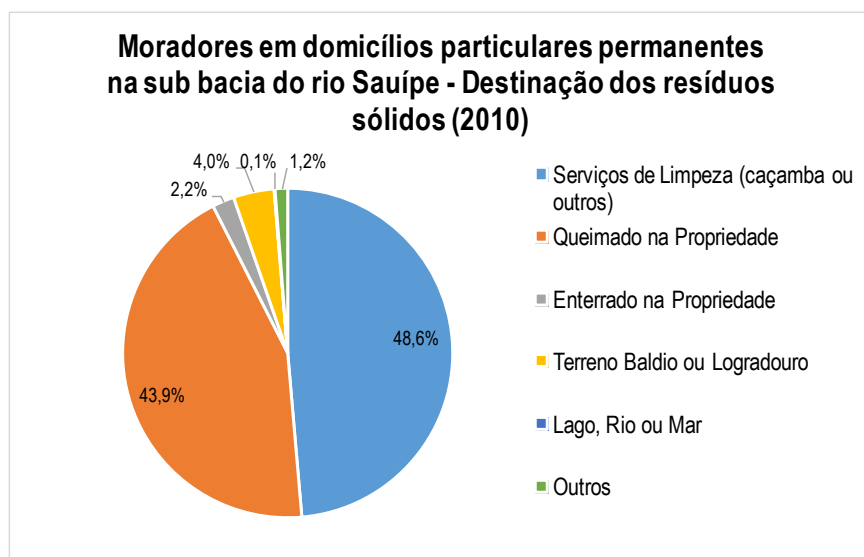


Figura 4.97 – Moradores em domicílios particulares permanentes na sub-bacia do rio Sauípe – Destinação dos resíduos sólidos (2010)

Fonte: IBGE, 2010

No que se refere ao Índice de Cobertura da Coleta de Resíduos Domiciliares em relação à População Total, disponibilizado pelo SNIS, o município de Mata de São João apresentou melhor cobertura por coleta de resíduos domésticos, para o período avaliado - 2010 a 2012 (**Figura 4.98**).

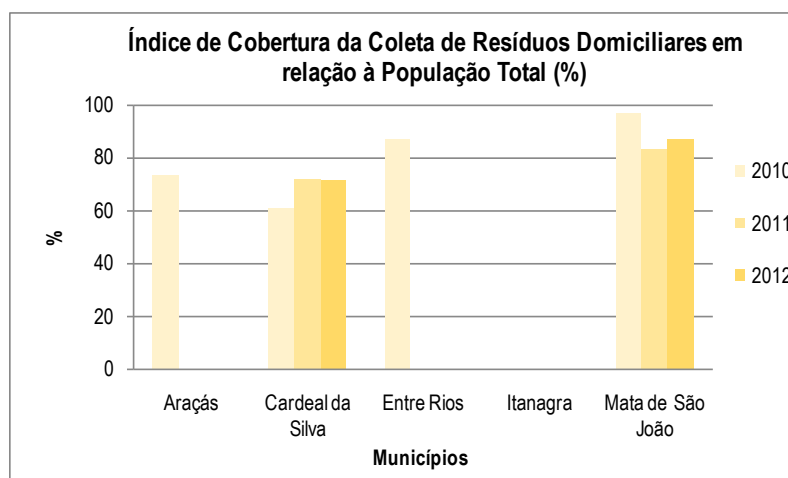


Figura 4.98 – Índice de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total (%) dos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe

Fonte: SNIS, 2010 a 2012

Quanto à componente do saneamento drenagem e manejo de águas pluviais, constata-se que ainda é incipiente a existência e a disponibilidade de informações referentes a esta componente do saneamento. Segundo IBGE (2010), dos domicílios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe, em 57% não existe no seu entorno boca de lobo ou bueiro.

Outra vertente do saneamento relaciona-se às condições de saúde pública da população, bem como o controle de vetores e reservatórios transmissores de doenças. Neste sentido, buscou-se também avaliar as condições de saúde da população dos municípios da sub-bacia do rio Sauípe, por meio de dados secundários disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

No **Quadro 4.63** são apresentadas algumas doenças infecciosas e parasitárias que, segundo o Ministério da Saúde, incluem, dentre outras, aquelas doenças de interesse público, bem como os registros nos municípios da sub-bacia do rio Sauípe.

Quadro 4.63 – Doenças infecciosas e parasitárias de notificação compulsória (2012)

MUNICÍPIO	DOENÇAS					TOTAL
	DENGUE	LEPTOSPIROSE	LEISHMANIOSE TEGUMENTAR	LEISHMANIOSE VISCERAL	HEPATITE VIRAL	
Araçás	13	-	8	-	-	21
Cardeal da Silva	7	-	1	-	1	9
Entre Rios	45	-	2	1	3	51
Itanagra	-	-	1	-	-	1
Mata de São João	26	1	-	-	5	32
TOTAL	91	1	12	1	9	114

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net, 2014.

Dentre as doenças listadas, a dengue é a que apresenta o maior número de casos em todos os municípios, seguida de hepatite viral e leishmaniose tegumentar. O município que apresentou o maior número de casos foi Entre Rios, seguido de Mata de São João e Araçás. Boa parte das principais doenças de notificação compulsória existentes nos municípios estão relacionadas às condições e existência dos serviços de saneamento, habitação e infraestrutura.

F. Uso do Solo e Cobertura Vegetal

Para análise de Uso e Ocupação do Solo da área da sub-bacia do rio Sauípe foram utilizadas as Unidades de Paisagem elaboradas para o Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado da Bahia (SEPLAN, SEMA, 2014). A categoria de análise das Unidades de Paisagem é considerada como geossistema definido como fenômeno natural (aspecto geomorfológico, climático, hidrológico e fitogeográfico) que engloba o fenômeno antrópico (aspecto social e econômico). Somados representam a paisagem modificada ou não pela sociedade.

A área da sub-bacia do rio Sauípe, é caracterizada por áreas de floresta primária e secundária, cerrado, brejos, mangue, restinga além dos cursos d'água, bem como por manchas urbanas e por manchas de reflorestamento, pastagem e agricultura, conforme apresentado na **Figura 4.99**.

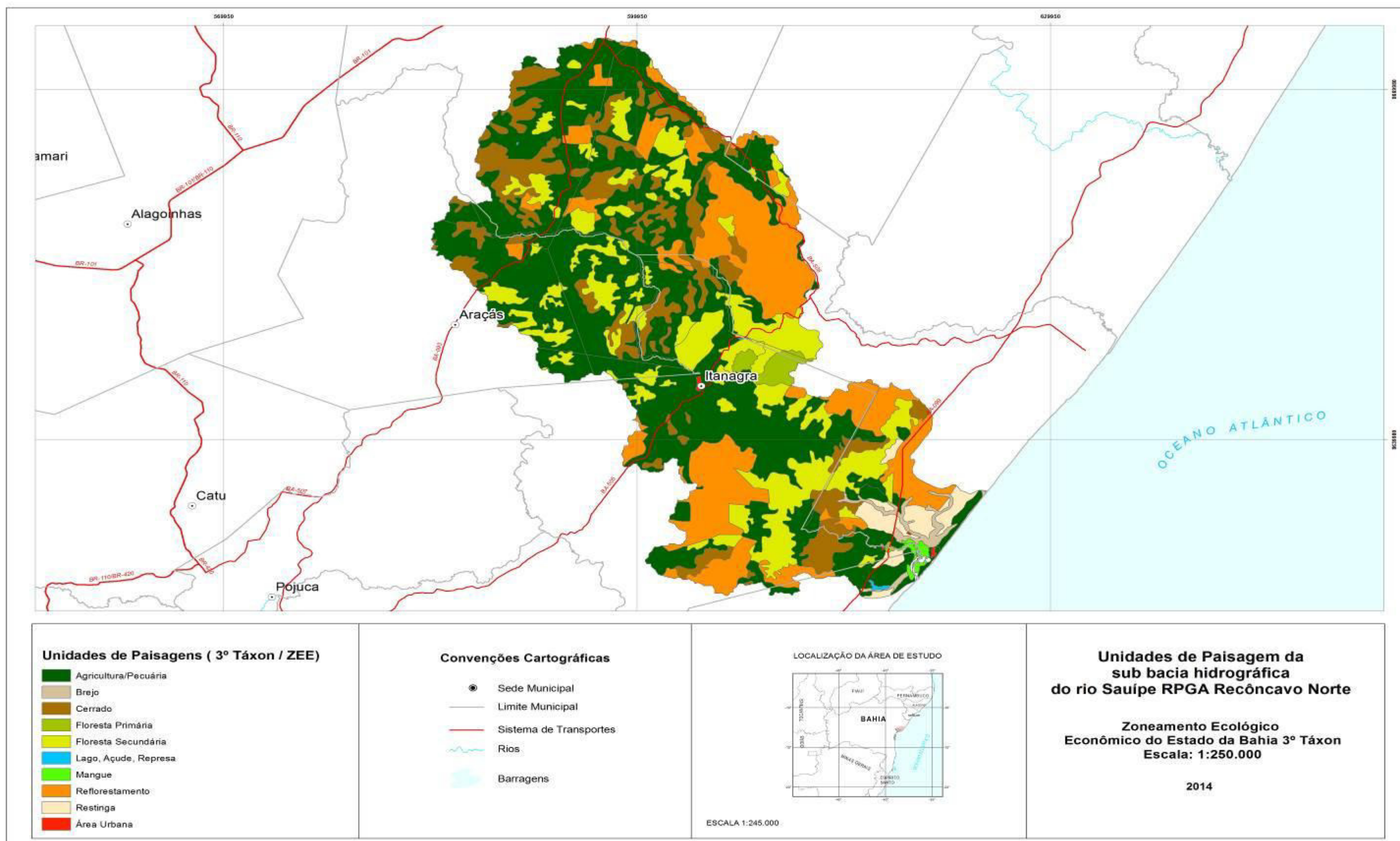


Figura 4.99 – Unidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe

Fonte: ZEE, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014.

- Agricultura/Pecuária

As áreas utilizadas para agricultura e pecuária estão presente em todos os municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe, ocupando grandes extensões de terra. A **Figura 4.100** apresenta o quantitativo das áreas dos estabelecimentos agropecuários no ano de 2006, de acordo com Censo Agropecuário do IBGE, no qual é possível verificar que em todos os municípios, as lavouras e pastagens são as maiores responsáveis pela utilização das terras nessa região, exceto no município de Entre Rios, que a maior parte da área é utilizada para sicultura, reforestamento com a plantação de eucalipto.

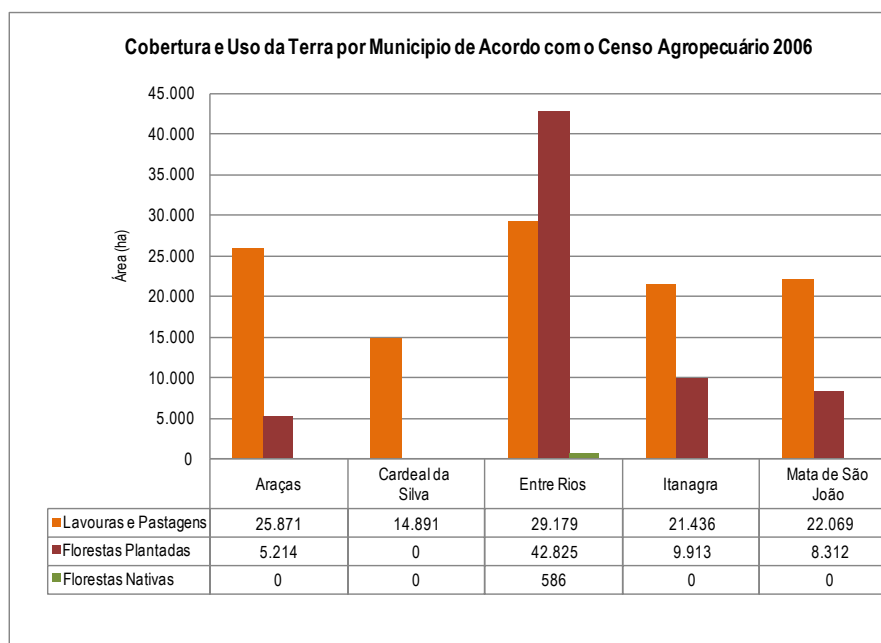


Figura 4.100 - Cobertura e uso da terra por município, segundo Censo Agropecuário 2006

Fonte: IBGE Censo Agropecuária, 2006

Segundo a Pesquisa de Produção Agrícola Municipal – PAM (IBGE, 2012), na área em estudo evidencia-se uma agricultura de pequeno porte, onde o município de Entre Rios em termos de valor obtido pela produção gerou R\$ 12.133.000 em 2012, com destaque para as culturas de mandioca, maracujá e coco-da-baía. Seguindo por Mata de São João, com as mesmas culturas (**Quadro 4.64**).

Quadro 4.64 - Produção agrícola dos municípios inseridos na sub bacia do rio Sauípe (2012)

MUNICÍPIO	PRINCIPAIS CULTURAS	ÁREA PLANTADA (ha)	ÁREA COLHIDA (ha)	VALOR DA PRODUÇÃO (Mil Reais)
Araças	Mandioca e coco-da-baía	764	764	2.658
Cardeal da Silva	Feijão, mandioca e milho	621	621	1.596
Entre Rios	coco-da-baía, mandioca e laranja	3.703	3.703	12.133
Itanagra	Mandioca e coco-da-baía	266	266	691
Mata de São João	Mandioca, maracujá e coco-da-baía	1.259	1.259	7.496

Fonte: IBGE - PAM, 2012

Em relação a pecuária, na sub-bacia do rio Sauípe o quantitativo (2012) de cabeças de gado bovino foi de 69.236 cabeças, a seguir são reproduzidos os dados por município (IBGE, 2012):

- Araças: 6.800 cabeças;
- Cardeal da Silva: 5.104 cabeças;
- Entre Rios: 32.509 cabeças;
- Itanagra: 8.200 cabeças; e
- Mata de São João: 16.623 cabeças.

As áreas utilizadas para a atividade pecuária podem causar impactos que interferem no escoamento superficial e na infiltração de água no solo. Em função de superpastoreio em determinado tipo de solo, o pisoteamento de gado pode causar compactação do mesmo provocando maior escoamento superficial das águas da chuva e consequentemente o aumento dos riscos de erosão.

Desta maneira, com relação à pecuária, pode-se observar que os impactos ambientais são abrangentes, envolvendo diretamente desde o desmatamento a compactação do solo e erosão provenientes da criação de animais de grande porte que utilizam toda a área sem manejo adequado. Indiretamente, aponta-se risco de poluição dos mananciais subterrâneos, associado ao processo erosivo que culmina por provocar a degradação do solo.

O uso do solo para esta finalidade ocasiona a contaminação por agroquímicos, uma constante nas propriedades agrícolas, e que produzem impactos sobre a saúde humana, poluindo as águas, o solo e o ar. A redução dos impactos demanda por melhor organização na forma de manejo da pecuária a ponto de haver um controle no deslocamento do gado, bem como aprimorar estas técnicas de sistemas de criação.

- Florestas Primárias e Secundárias

Na sub-bacia do rio Sauípe a cobertura vegetal original encontra-se no domínio da Floresta Ombrófila, em função da tipologia climática - clima úmido a subúmido, com elevadas pluviosidades. Ao longo dos anos a Floresta Ombrófila, conhecida como Mata Atlântica, vem sendo devastada desde o início da colonização portuguesa, quando cedeu espaço para as "*plantation*" de cana-de-açúcar. Por outro lado, o surgimento de núcleos populacionais exerceu forte pressão, pela requisição de espaços para a ocupação urbana, abertura de vias de acesso e, principalmente, para a expansão das fronteiras agrícolas de culturas alimentares e pastagens (SEI, 2003).

A cobertura vegetal natural, em quase sua totalidade, é secundária, com feições variadas, em diversos estádios de regeneração. Geralmente as áreas utilizadas para lavoura e/ou pastagens são intercaladas por manchas de cobertura vegetal secundária, tipo capoeira, em diversos estágios de crescimento. Apesar do intenso desmatamento, manchas mais expressivas de vegetação primária, foram identificadas na faixa úmida do município de Itanagra.

- Reflorestamento

De acordo com a SEI (2003), essa atividade iniciou-se com a implantação da política de reflorestamento desenvolvida pelo Governo Federal nas décadas de 70 e 80, com vistas à conservação das florestas naturais já bastante devastadas e a viabilizar o Programa Nacional de Papel e Celulose.

Desde então, foram realizados estudos e levantamentos para a seleção de áreas com potencial para essa atividade. A escolha se deu levando-se em conta os índices pluviométricos em torno de 1.000mm, solos de baixa aptidão para a agricultura e áreas consideradas marginais dentro do processo de desenvolvimento econômico do Estado. A partir desses estudos, foram criados os distritos florestais do Litoral Norte, Extremo Sul e Oeste Baiano (SEI, 2003).

O Distrito Florestal do Litoral Norte é constituído de 23 municípios, com uma maior concentração dos maciços florestais e da produção em Inhambupe, Entre Rios, Esplanada e Alagoinhas. Na área da sub-bacia do rio

Sauípe, são evidenciadas manchas significativas nos municípios de Entre Rios e Itanagra e, de forma mais dispersa, em outros municípios, ver **Figura 4.99**, onde o eucalipto é predominante. Eucalipto é a denominação vulgar das várias espécies vegetais do gênero *Eucalyptus*, pertencente à família das mirtáceas. O eucalipto, uma variedade exótica e própria de regiões de clima temperado, é uma espécie de crescimento rápido e alta produtividade. Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura, o eucalipto está presente nos cinco continentes e em todos os estados brasileiros.

O cultivo do eucalipto é ainda bastante polêmico, sendo tema de intensas discussões, de um lado existe um grupo que defende a atividade como uma opção econômica do outro se encontram os opositores.

O grupo liderado principalmente pelos produtores aponta as vantagens deste cultivo, destacando seu rápido crescimento, produtividade, a capacidade de adaptação e suas inúmeras aplicações em diferentes setores da economia. Esse grupo ainda aponta ainda o plantio de eucalipto como uma solução para reduzir a pressão sobre as florestas nativas, viabilizando a produção de madeira para atender às necessidades da sociedade, bem como argumenta que 1 ha de floresta plantada de eucalipto produz a mesma quantidade de madeira que 30 ha de florestas tropicais nativas (SILVEIRA, 2010).

Por outro lado, os opositores a esta cultura, de modo geral, criticam os efeitos sobre o solo, apontando empobrecimento e erosão e sobre a água, destacando o impacto sobre a umidade do solo, sobre os aquíferos e os lençóis freáticos. Para além dos impactos, aponta-se como ponto negativo a baixa biodiversidade característica das monoculturas.

No estudo “Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto” publicado na Revista do BNDES (VITAL, 2007) defende que a atividade silvicultural, assim como outras atividades econômicas (industrial, agrária, pastoril etc.), pode causar impactos ambientais, tanto positivos quanto negativos. Entretanto, aponta que nenhum deles é inexorável, isto é, podem ou não estar presentes de acordo com uma série de circunstâncias, tais como condições prévias ao plantio, o regime hídrico da região, o bioma de inserção da atividade silvicultural, as técnicas de manejo empregadas e até mesmo a integração da população local (VITAL, 2007).

- Áreas Urbanas

Considera-se para o presente estudo o conceito do IBGE de áreas urbanas como as áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e algum tipo de infraestrutura urbana, como sistema viário, sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas.

Nesta região não são identificadas muitas áreas urbanas de uso intenso e altas densidades demográficas. O perfil destas ocupações é de aglomerados populacionais que do ponto de vista socioeconômico – geralmente – se relacionam com a zona rural mais próxima ou com outros centros urbanos de maior porte, neste caso, principalmente Entre Rios e Mata de São João. De forma geral, estas áreas urbanas da região de estudo dispõem de carente infraestrutura urbana. Esta deficiência por um lado significa uma menor intervenção nos recursos naturais gerando, por exemplo, uma menor impermeabilização do solo, mas por outro lado representa também o risco constante de impactos negativos por carência de instrumentos decorrentes do baixo controle das interações homem e ambiente, principalmente nas questões referentes ao saneamento e tratamento dos resíduos sólidos.

Apenas a sede do município de Itanagra está inserida na sub-bacia do rio Sauípe. Cabe mencionar, que nos últimos anos, o baixo curso do rio Sauípe, mais precisamente o litoral dos municípios de Mata de São e Entre Rios, vem passando por acelerado processo de expansão urbana, atrelado a inserção do turismo e da especulação imobiliária. Desde a implantação da Linha Verde, a especulação imobiliária desencadeada na região propiciou a instalação de grandes empreendimentos hoteleiros e residências.

- Demais Áreas

As demais áreas mapeadas são - Brejo, Lagos, Açude e Represa, Curso d'água, Cerrado, Mangue e Restinga.

As áreas de brejo, áreas sempre encharcadas como nível variável de água, estão localizadas de forma pontual em Mata de São João e em Entre Rios. De acordo com IBGE (2012), brejo é um tipo de vegetação com influência fluvial (comunidades aluviais). A área brejosa sofre influência dos efeitos da elevação da água de enchentes de rios em épocas de chuva, quando situada em várzea de inundação/planície de inundação ou em depressões que são alagáveis periodicamente.

As áreas reconhecidas como de lago, açude e represa, presente na sub-bacia do rio Sauípe foram identificados no atual estudo na mesma categoria por serem ecossistemas lênticos.

O cerrado, como ecótono, está presente na porção da bacia que se localiza nos municípios de Itanagra, Araças e Entre Rios, aonde o clima é menos úmido. O Cerrado, chamado também de Savana pelo IBGE (2012), é uma vegetação xeromorfa que pode ocorrer em diferentes tipos de clima.

Segundo Souza *et al.* (1991), o mangue, formado por substrato lamoso rico em matéria orgânica, são ecossistemas que se restringem especialmente aos litorais tropicais e subtropicais, situados nas zonas de intermaré, em áreas estuarinas, estão localizados em Mata de São João e em Entre Rios, foz do rio Sauípe. No que diz respeito a composição florística, segundo o Projeto Radam (BRASIL, 1981), esta região classifica-se como Floresta Densa Sempre Verde Ombrófila.

A restinga é o conjunto de comunidades vegetais, distribuídas em mosaico, que está associada aos depósitos arenosos costeiros recentes (quaternário) e aos ambientes rochosos litorâneos – também consideradas comunidades edáficas – por dependerem mais da natureza do solo do que do clima, encontradas nos ambientes de praias, cordões arenosos, dunas, depressões e transições para ambientes adjacentes, podendo apresentar, de acordo com a fitofisionomia predominante, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado. Manchas dessa tipologia vegetacional estão localizadas nos municípios de Mata de São João e de Entre Rios, porção do baixo curso do rio Sauípe (BRASIL, 2006).

F.1. Unidades de Conservação

Na área da sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe localiza-se uma Unidade de Conservação, classificada como Área de Proteção Ambiental (APA), ver **Figura 4.101**. APA são áreas nas quais há um certo grau de ocupação humana, que apresentam atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, e que apresentam esta classificação de modo a proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000). No **Quadro 4.65** apresentado a seguir são sintetizadas as principais informações a respeito desta Unidade de Conservação.

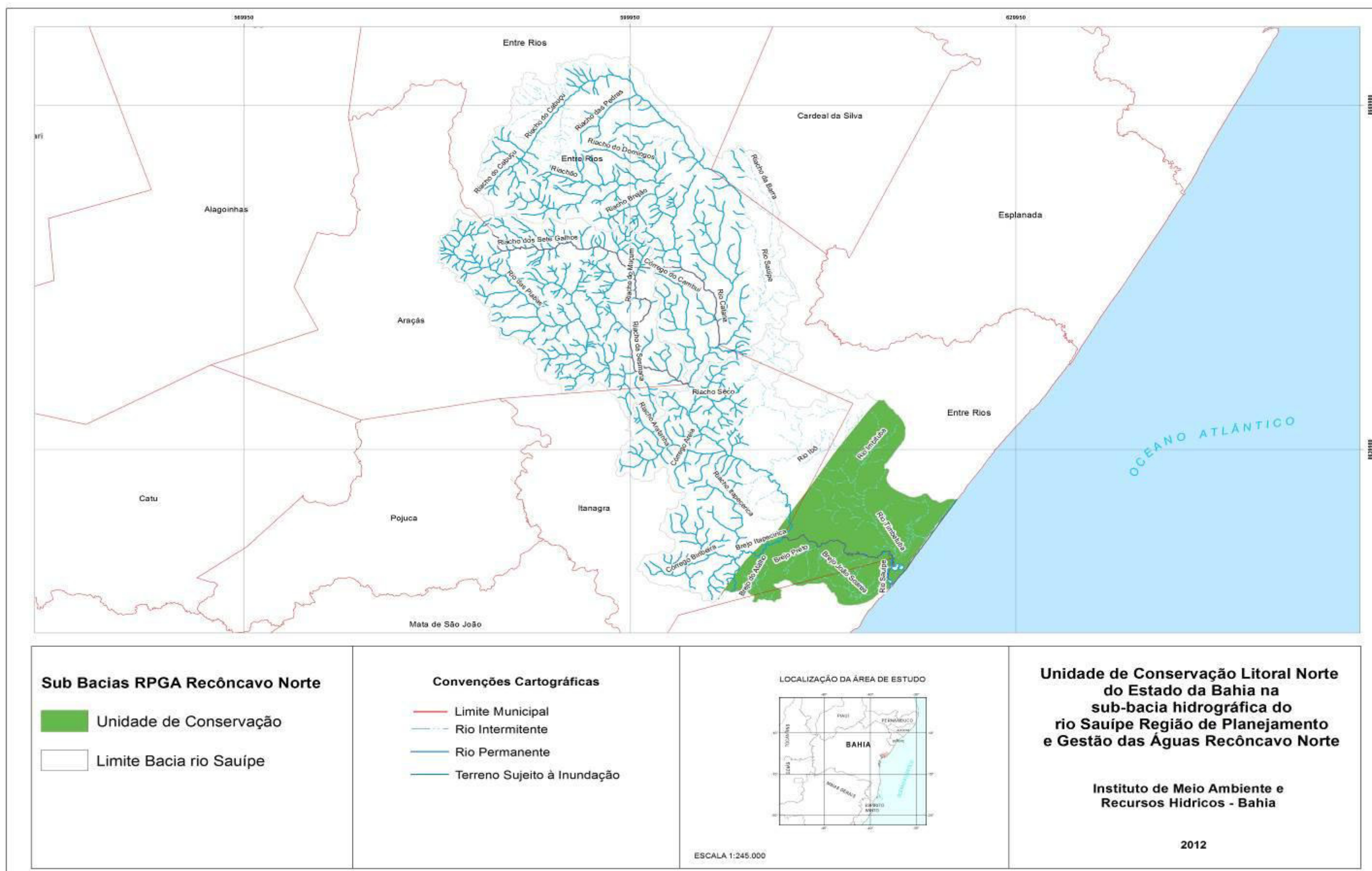


Figura 4.101 – Unidade de Conservação Litoral Norte na sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Quadro 4.65 - Unidade de Conservação existentes na sub-bacia do rio Sauípe

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	DECRETO DE CRIAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ATRIBUTOS NATURAIS	PRINCIPAIS CONFLITOS AMBIENTAIS
APA LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA	D.E nº1.046/92	Compreende a faixa litorânea com 10 km de Largura e 142 km de extensão, ao longa da BA-099 (Linha Verde). Abrange as porções territoriais dos município de Mata de São João, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra. Esta APA tem área de 142.000 ha.	Dentre os ecossistemas existentes nesta região, destacam-se: – Manguezal do estuário do Rio Real; – Sistema de áreas úmidas, brejo e manguezal, com sabaquis no Rio Itapicuru; – Remanescentes de Mata Atlântica em Bonito, associadas ao Rio Inhambupe; – Brejo do Curió, associado ao rio Inhambupe; – Sistema de dunas e lagoas de Subaúma; – Mata de restinga arbóreo-arbustiva de Subaúma; – Sistema de restingas e dunas de Massarandupió; – Sistema de restinga e dunas de Santo Antonio; – Remanescentes de Mata Atlântica em Sapiranga e Camarujipe; – Recifes de corais da Praia do Forte.	Os principais conflitos ambientais na área da APA Litoral Norte relacionam-se, principalmente, ao uso e ocupação do solo, inexistência de serviços de saneamento básico e o turismo predatório. Além destes a pecuária, aspectos relacionados à áreas de plantação de pinus e eucalipto, e a pesca predatória contribuem para a degradação das áreas.

Fonte: INEMA, 2014

G. *Uso da água*

Com base no cadastro de outorgas do INEMA, os usos da água na sub-bacia do rio Sauípe são: irrigação, abastecimento industrial, saneamento e piscicultura/aquicultura. Na **Figura 4.102**, estão indicadas as outorgas do INEMA na sub-bacia do rio Sauípe que possuem cadastro regularizado pela entidade, com informações sobre vazão, natureza do e tipo da captação, etc. Além delas, existem outras outorgas que não dispõem de informação, necessitando de regularização pelo INEMA.

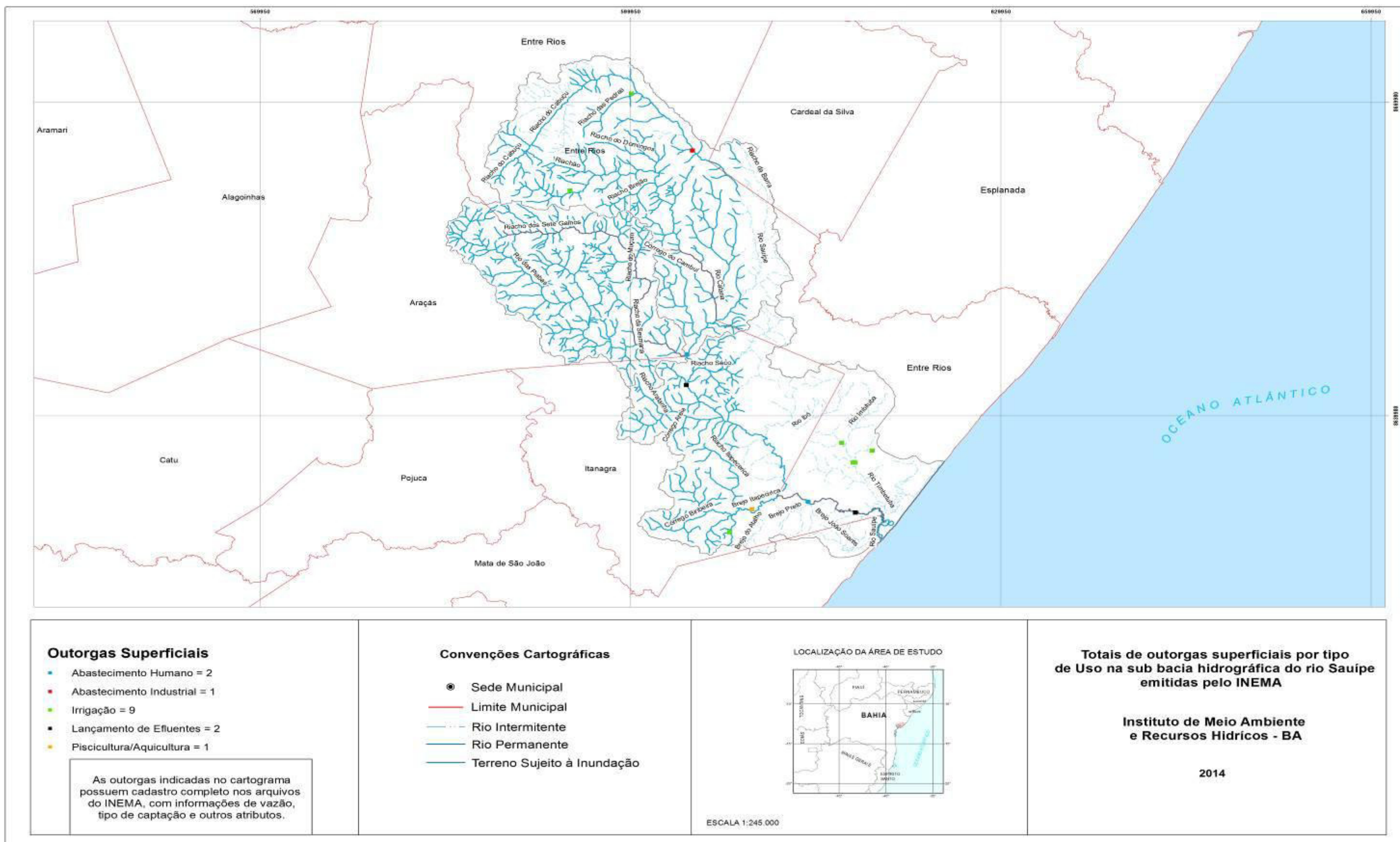


Figura 4.102 - Outorgas emitidas pelo INEMA na sub-bacia do rio São Paulo

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

A seguir será apresentado uma descrição sucinta dos principais usos da água identificados para a sub-bacia hidrográfica do rio Sauípe.

- Irrigação

O Censo Agropecuário levantou o número de estabelecimentos com uso de irrigação e a fonte de captação da água utilizada nos municípios inseridos na sub-bacia do rio Sauípe.

Com a leitura do **Quadro 4.66** é possível observar que em todos os cinco municípios pesquisados a fonte de água mais utilizada para irrigação vem do próprio estabelecimento, no caso da propriedade rural. A segunda fonte de água mais utilizada vem de fora do estabelecimento com equipamentos próprios

Quadro 4.66 - Número de estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação

MUNICÍPIO	FONTES DE ÁGUA UTILIZADAS			TOTAL
	DO PRÓPRIO ESTABELECIMENTO	BOMBEADA DE FONTES DE FORA DO ESTABELECIMENTO COM EQUIPAMENTOS PRÓPRIOS	OBTIDA DE TERCEIROS, OBTIDA ATRAVÉS DE PROJETOS PARTICULARES OU COMUNITÁRIOS DE IRRIGAÇÃO	
Araçás	117	7	6	130
Cardeal da Silva	105	-	-	105
Entre Rios	19	2	4	25
Itanagra	2	-	-	2
Mata de São João	77	7	2	80
Total	320	16	12	342

Fonte: IBGE Censo Agropecuário, 2006

De acordo com os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foram identificados nove pontos de captação para irrigação de culturas diversas. A **Figura 4.102** apresenta a espacialização destes pontos na sub-bacia do rio Sauípe. Além disto, salienta-se a diferença existente entre o total de outorgas fornecidas pelo INEMA (9) e o número total de fontes de água utilizadas (342), fato que representa uma disparidade de dados. A isto se pode atribuir uma deficiência no sistema de cadastro destas outorgas concedidas, ou a captação de água sem o devido conhecimento do órgão regulador.

- Saneamento

O abastecimento de água da quase totalidade dos municípios da sub-bacia do rio Sauípe é de responsabilidade da Embasa. Apenas o abastecimento do município de Araçás é municipalizado, contando para tanto com um Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

Conforme já mencionado no item E a maior parte dos domicílios inseridos na sub bacia do rio Sauípe a forma de abastecimento predominante é por meio de rede geral. Com destaque para os municípios de Mata de São João e Entre Rios, 81% e 76% dos domicílios ligados à rede, respectivamente (IBGE, 2010).

Segundo os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foi observado que para abastecimento humano, foi identificado apenas dois pontos de captação, ambos no município de Itanagra, com destaque para o atual ponto de captação do SIAA Sauípe (**Figura 4.102**).

Em relação ao esgotamento sanitário, considera-se nesta avaliação se o domicílio dispõe de ligação com a rede interna de esgotamento sanitário de seus imóveis na rede pública coletora de esgotos ou se utiliza de outra forma de destinação como fossas e valas. Uma variável relevante para a avaliação das condições de

saneamento da habitação, com foco no esgotamento sanitário é a verificação da existência de banheiro no domicílio e a destinação dos rejeitos destes banheiros.

Conforme já mencionado no item E a maior parte dos domicílios inseridos na sub bacia do rio Sauípe dispõe de banheiros com destinação de seus efluentes em fossa rudimentar.

Os efluentes podem ser descartados nos cursos d'água, desde que tenham um tratamento prévio que permita a conservação dos recursos hídricos em padrões de qualidade compatíveis com a sua utilização para os mais diversos fins.

De acordo com os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foram identificados dois pontos de lançamento de efluentes, um no município de Entre Rios e o outro em Itanagra (**Figura 4.102**).

- **Abastecimento Industrial**

O desenvolvimento industrial tem motivado diversos impactos sobre os recursos hídricos, como a poluição, reduzindo a sua qualidade, e a captação de água dos rios e extração de água subterrânea, reduzindo sua disponibilidade.

De modo geral, estudos apontam para um consumo pela indústria, de cerca de 22% do consumo total de água, usando quantidades significativa do recurso de boa qualidade para o uso em seus processos, que vão desde a incorporação da água nos produtos até a lavagem de materiais, equipamentos e instalações, utilização em sistemas de refrigeração e geração de vapor (MMA, 2009).

Conforme o ramo industrial e de tecnologia adotada, a água resultante dos processos industriais (efluentes industriais) pode carregar resíduos tóxicos, como metais pesados e restos de materiais em decomposição. Estima-se que a cada ano é acumulado nas águas 300.000 t (trezentas mil toneladas) a 500.000 t (quinhentas mil toneladas) de dejetos provenientes das indústrias (MMA, 2009).

Segundo os dados de outorga superficiais fornecidos pelo Inema (2014), foi identificado apenas um ponto de captação para abastecimento industrial no município de Entre Rios. A **Figura 4.102** apresenta a espacialização deste ponto na sub-bacia do rio Sauípe.

H. Qualidade da água

No contexto da qualidade da água, os corpos d'água integrantes da sub-bacia do rio Sauípe foram enquadrados como de Classe 2, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357/05.

Visando avaliar a evolução espacial e temporal da qualidade das águas para os diferentes usos, o INEMA, entidade encarregada de coordenar, executar, acompanhar, monitorar e avaliar a qualidade ambiental e dos recursos hídricos no estado da Bahia, criou o Programa Monitora. Atualmente são monitorados 134 rios, além de outros corpos d'água, num total de 315 pontos de amostragem. As campanhas de coleta são realizadas semestralmente, sendo analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos. O programa Monitora vem produzindo uma grande quantidade de dados analíticos desde 2008, dispondo-se de dados até a campanha mais recente, realizada no segundo semestre de 2013 (INEMA, 2014).

Para a elaboração do presente diagnóstico, foram considerados os registros do Programa Monitora em pontos representativos do rio Sauípe, obtidos em campanhas semestrais dos anos de 2010 a 2013.

O rio Sauípe conta com seis pontos de monitoramento cadastrados no Programa Monitora, no entanto, os dados dos pontos RCN-SAP-400 e RCN-SAP-920 não estão disponibilizados. A localização precisa de todos os pontos pode ser verificada no **Quadro 4.67**.

Quadro 4.67 - Pontos de monitoramento do Programa Monitora localizados no rio Sauípe

PONTO DE MONITORAMENTO	LATITUDE/ LONGITUDE	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO
RCN-SAP-150	12° 5' 11,4" S	No rio Sauípe no trecho a jusante do curtume Brespel.	Araças
	38° 21' 21,9" W		
RCN-SAP-300	12° 15' 28,0" S	Na área urbana de Itanagra, sob a ponte mais próxima à cidade.	Itanagra
	38° 1' 59,0" W		
RCN-SAP-900	12° 22' 58,9" S	Sob a ponte de cimento sobre o rio Sauípe na zona rural de Itanagra, a jusante da estação de tratamento de efluentes do complexo Sauípe.	Itanagra
	37° 54' 55,4" W		
RCN-SAP-925	12° 22' 59,4" S	Ponte localizada após a comunidade de Sauípe, ponto a jusante da ETE do complexo Sauípe.	Itanagra
	37° 54' 45,4" W		

Fonte: INEMA, 2014.

O ponto de monitoramento RCN-SAP-900 encontra-se a jusante e mais próximo ao local de captação atual do SIAA de Sauípe, sendo considerado o ponto representativo para análise.

Para apresentação dos resultados da qualidade da água, o Programa Monitora utilizou um índice de qualidade de uso consagrado no Brasil, o Índice de Qualidade de Água (IQA-CETESB). O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi adaptado e desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do índice, formado por nove parâmetros - Temperatura; pH; Oxigênio Dissolvido; Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias, 20°C); Coliformes Termotolerantes; Nitrogênio Total; Fósforo Total; Sólidos Totais; e Turbidez (CETESB, 2014).

As categorias do IQA estão definidas, conforme as faixas que constam, no **Quadro 4.68**.

Quadro 4.68 – Categorias da avaliação da qualidade da água

PONDERAÇÃO	CATEGORIA
79<IQA≤100	ÓTIMA
51<IQA≤79	BOA
36<IQA≤51	REGULAR
19<IQA≤36	RUIM
IQA≤19	PÉSSIMA

Fonte: CETESB, 2014.

Outro indicador bastante utilizado para avaliar a qualidade de mananciais é o Índice do Estado Trófico (IET), o qual tem como objetivo estabelecer uma classificação dos corpos d'água em diferentes graus de trofia, resultando na indicação do enriquecimento ou não de nutrientes e os seus efeitos relacionados ao crescimento excessivo das algas/macrófitas aquáticas (ANA, 2009). O **Quadro 4.69** define as classificações do IET, caracterizando suas faixas.

Quadro 4.69 – Categorias da avaliação do estado trófico

PONDERAÇÃO	CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
IET ≤ 47	ULTRAOLIGOTRÓFICO	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
47 < IET ≤ 52	OLIGOTRÓFICO	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 < IET ≤ 59	MESOTRÓFICO	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59 < IET ≤ 63	EUTRÓFICO	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63 < IET ≤ 67	SUPEREUTRÓFICO	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
IET > 67	HIPEREUTRÓFICO	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: CETESB, 2014; ANA, 2009.

A partir dos dados disponibilizados no Programa Monitora, foram calculados o IQA e o IET. Salienta-se que, só foram consideradas as campanhas que possuem registros de todos os parâmetros que compõem ambos os índices, uma vez que a ausência de qualquer parâmetro inviabiliza a sua análise. Ainda cabe mencionar que com o objetivo de viabilizar o cálculo dos índices, para os parâmetros em que seus resultados foram expressos pelos seus limites máximos detectados, foi adotado o valor imediatamente inferior ao valor indicado como máximo, refletindo, portanto, a pior condição do parâmetro para a análise do resultado. Os resultados dos cálculos do IQA e IET estão discriminados por campanha nos **Quadro 4.70** e **Quadro 4.71**, respectivamente.

Quadro 4.70 – Resultado do IQA para os pontos de monitoramento localizados na Rio Sauípe

PONTO	2010		2011		2012		2013	
	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA
RCN-SAP-150	-	-	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM
RCN-SAP-300	BOA	BOA	BOM	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	-
RCN-SAP-900*	BOA	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	-
RCN-SAP-925	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	BOA

* Ponto representativo da Captação no rio Sauípe

Fonte: INEMA, 2014.

Quadro 4.71 – Resultado do IET para os pontos de monitoramento localizados na Rio Sauípe

PONTO	2010		2011		2012		2013	
	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA
RCN-SAP-150	-	-	HIPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO
RCN-SAP-300	-	-	EUTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO
RCN-SAP-900*	-	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO
RCN-SAP-925	-	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO	ULTRAOLIGOTRÓFICO

* Ponto representativo da Captação no rio Sauípe

Fonte: INEMA, 2014.

Conforme pode ser observado no **Quadro 4.70**, três dos quatro pontos apresentaram resultados satisfatórios com relação ao IQA, para todas as campanhas, com exceção apenas do ponto RCN-SAP-150, o qual apresentou resultados insatisfatórios para todas as campanhas.

Quanto ao IET, conforme **Quadro 4.71**, a maioria dos resultados indicou condição mesotrófica para o corpo d'água, o que sugere uma produtividade intermediária e acarreta possíveis implicações sobre a qualidade da água. Verifica-se que, em geral, as últimas campanhas apresentaram melhores resultados, para esse indicador, em todos os pontos com exceção do ponto RCN-SAP-150. O ponto RCN-SAP-150, o qual apresentou pior desempenho de todas as campanhas de monitoramento, indica que provavelmente houve interferência de ação antrópica, afetando pontualmente o corpo d'água, e indica a presença de elevadas concentrações de matéria orgânica e de nutrientes. Os pontos RCN-SAP-300 e RCN-SAP-900 apresentaram resultados satisfatórios, com uma melhora nas últimas campanhas e o ponto RCN-SAP-925 apresentou resultados, em sua maioria, satisfatórios, com exceção de duas campanhas, as quais apresentaram resultados insatisfatórios, porém, a partir dessas campanhas, apresenta-se uma melhora considerável, atingindo a melhor categoria de avaliação de estado trófico, na última campanha.

A **Figura 4.103** representa os resultados do IQA e do IET obtidos nas estações de amostragem de modo espacial, para as últimas campanhas de monitoramento que possuíam dados disponíveis.

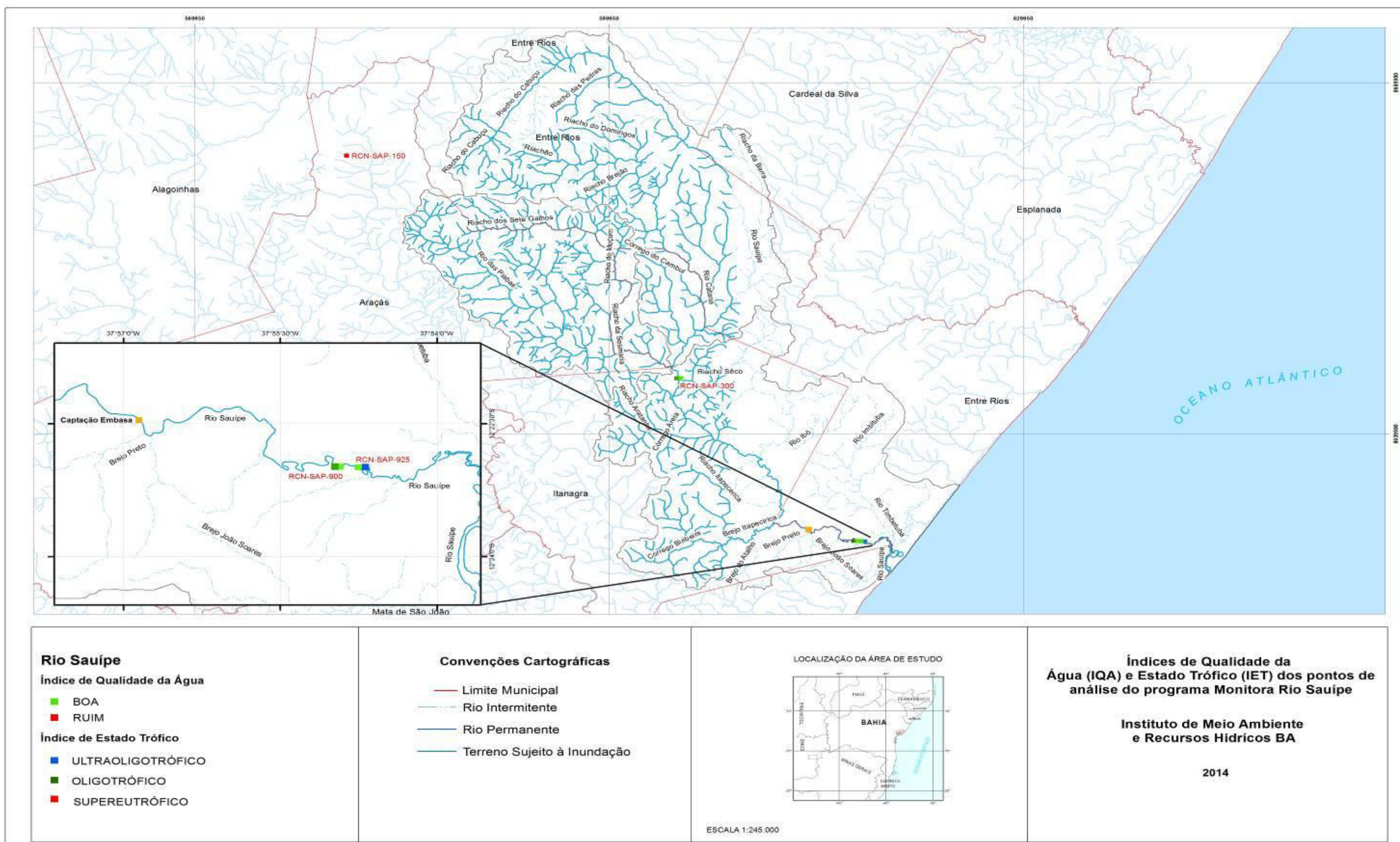


Figura 4.103 - Classificação do IQA e do IET para as últimas campanhas com dados disponíveis dos pontos de monitoramento localizados na área de interesse

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014.

A partir da **Figura 4.103**, observa-se que o ponto monitorado mais próximo ao local de captação atual do Sistema de Sauípe é o RCN-SAP-900. Portanto, o presente diagnóstico dará ênfase aos resultados obtidos para este ponto.

Segundo a classificação relativa ao IQA (Índice da Qualidade da Água), o ponto RCN-SAP-900 apresentou o melhor desempenho de todos os pontos de monitoramento localizados no Rio Sauípe, indicando uma boa qualidade em todas as campanhas realizadas entre os anos de 2010 a 2013 e uma classificação de qualidade ótima na primeira campanha de 2012. Com relação ao IET, este ponto também apresentou um resultado favorável.

De acordo com os Relatórios do Monitora, o ponto de amostragem RCN-SAP-900 está situado em um ambiente lótico, isto é, aquele em que a água se apresenta em movimento ou em correnteza. A região apresenta vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa, com espécies arbóreas, arbustivas, coqueiral e, predominantemente, gramíneas. Os usos das águas identificados foram: dessedentação de animais, pesca, navegação e lavagem roupas. As amostras de água são coletadas à jusante da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do Complexo de Sauípe. Por esta razão, na maioria das campanhas, observou-se que as águas apresentaram aspecto turvo, coloração marrom e tonalidade escura.

O resultado de todos os parâmetros, divididos por campanha de monitoramento, é apresentado no **Quadro 4.72**, destacando em vermelho os resultados dos parâmetros que estavam em não conformidade, conforme os limites dos parâmetros especificados para classe 2 da Resolução CONAMA N° 357/05.

Para o ponto RCN-SAP-900, a grande maioria dos parâmetros estava em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação ambiental para águas doces de Classe 2, exceto o pH na campanha do segundo semestre de 2010, a baixa concentração de oxigênio dissolvido na campanha do primeiro semestre de 2011 e a concentração de sólidos totais dissolvidos e o baixo valor do pH apresentados na campanha do primeiro semestre de 2013.

Como subsídio para a elaboração do diagnóstico, a EMBASA disponibilizou os resultados de análises da água do rio Sauípe, de amostras coletadas no atual ponto de Captação do SIAA de Sauípe, de Janeiro a Dezembro de 2013, conforme **Quadro 4.73**.

Quadro 4.72 – Resultados, por campanha, de todos os parâmetros do ponto de monitoramento RCN-SAP-900

DATA			2010		2011		2012		2013		RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP)
			1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	
PARÂMETROS	BIOLÓGICOS	Cianobactérias (Cél/mL)	-	3	-	-	-	-	-	-	50.000
		Clorofila a (µg/L)	-	1,59	< 5	< 5	< 5	< 5	0,81	0,71	30
		Colif. Termotolerante (UFC/100mL)	2 x 10 ²	1,6 x 10 ²	2 x 10	1,7 x 10 ²	7,8 x 10	1,3 x 10 ²	7,9 x 10 ²	4,5 x 10	1.000
	FÍSICOS	Salinidade (‰)	0,04	0,1	-	-	0,1	0,1	2,9	< 0,1	<0,5
		STD (mg/L)	-	137	-	-	-	118	2.216	72	500
		Temperatura (°C)	29,87	28,1	24,1	27,2	25,7	27,1	29,2	24,8	
		Turbidez (NTU)	5,62	30,4	9,5	14,9	0,4	10,5	4,9	16,3	100
	QUÍMICOS	DBO (mg/L)	< 1,0	2,5 J	4 J	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5
		OD (mg/L)	5,87	5,57	4,1	8,5	6,59	7,56	5,06	5,86	> 5
		pH	7,16	5,91	7,34	7,52	7,44	7,14	5,66	7,1	6,0 a 9,0

Fonte: CONAMA, 2005; INEMA, 2014.

Quadro 4.73 - Resultados de análises de água do rio Sauípe de amostras coletadas no local da captação da EMBASA

DATA			10/01/13	18/02/13	12/03/13	11/04/13	20/05/13	11/06/13	30/07/13	19/08/13	12/09/13	24/10/13	25/11/13	05/12/13	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP)
PARÂMETROS	BIOLÓGICOS	Cianobactérias (Cél/mL)	137	27	18	71	71	9	40	0	13	18	22	4	50.000
		Clorofila a (µg/L)	-	-	0,182	-	-	-	-	-	0,546	-	-	-	30
		Colif. Termotolerante (UFC/100mL)	12,0	3,00	21,0	6,00	310	130	66,0	250	40,0	13,0	5,00	30,0	1.000
	FÍSICOS	STD (mg/L)	-	-	< 100	-	-	-	-	-	< 100	-	-	-	500
		Temperatura (°C)	30,0	26,0	25,0	30,0	28,0	25,0	23,0	24,0	24,4	25,0	26,0	26,0	-
		Turbidez (NTU)	-	-	2,65	-	-	-	-	-	17,9	-	-	-	100
		Cor Real (mg Pt/L)	-	-	48	-	-	-	-	-	79	-	-	-	75
	QUÍMICOS	DBO (mg/L)	-	-	2,2	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	5
		OD (mg/L)	-	-	5,95	-	-	-	-	-	6,99	-	-	-	> 5
		pH	-	-	7,30	-	-	-	-	-	6,93	-	-	-	6,0 a 9,0

Fonte: CONAMA, 2005; EMBASA, 2014d.

Em linhas gerais, conforme quadro acima, a água do rio Sauípe apresentou boa qualidade. Os resultados de todos os parâmetros, à exceção da cor real no mês de setembro, estavam em conformidade com os limites preconizados pela legislação ambiental vigente para águas doces de Classe 2. No entanto, ressalta-se que a maioria dos parâmetros exigidos na legislação específica não foi medido em todos os meses. Desta forma, ratifica-se a necessidade de realização destas análises, de modo a manter um maior controle de qualidade do sistema.

Ademais, destaca-se que os valores de Coliformes Termotolerantes, observados nas campanhas mensais realizadas de Janeiro a Dezembro de 2013, são compatíveis com Rios de Classe 2 (< 1.000 UFC/100mL), conforme critérios preconizados pela Resolução CONAMA 357/05, sendo que, com exceção dos meses de maio e agosto, o rio poderia ser enquadrado inclusive como de Classe 1 (< 200 UFC/100mL).

4.2.3.2 Captações

O SIAA de Sauípe, conforme já mencionado, é suprido por manancial de superfície, o rio Sauípe, nas coordenadas 614411 e 8631829 (UTM SAD 69), no município de Itanagra. A captação nesse curso d'água é realizada por tomada direta realizada por meio de dois conjuntos motobomba de eixo vertical (EEAB1), sendo um de reserva. A proteção da tubulação de sucção é por meio de gradeamento.

A área da captação está situada em local afastado da zona urbana, com predominância de vegetação nativa, apesar de constatar-se a presença de algumas espécies exóticas. Houve relatos da existência de vazadouro de resíduos próximo ao local da captação, porém devido à dificuldade de acesso não foi possível verificar a veracidade do fato.

Ainda em relação à área da captação, a mesma encontra-se delimitada e devidamente cercada, a área em si é organizada e apresenta espaço disponível para futuras ampliações. Entretanto, há locais nas cercas que permitem o acesso de pessoas não autorizadas/animais nas instalações.

No que diz respeito aos equipamentos e estruturas componentes da captação, os mesmos encontram-se em bom estado de conservação, o conjunto motobomba da EEAB1 apresenta tubulações e peças componentes do sistema em condições satisfatórias. Verificou-se a existência de medidor de pressão na tubulação de recalque, entretanto, outras estruturas não foram verificadas como: medidor de vazão, pontes rolantes e automação do sistema.

A inexistência de automação torna a operação da captação trabalhosa e perigosa, região erma utilizada por marginais para desmanche de veículos, para os funcionários, devido ao deslocamento até a captação. Além disso, o caminho de acesso até a área da captação apresenta condições precárias, sobretudo durante período chuvoso.

As fotografias adiante apresentadas ilustram estes comentários



Figura 4.104 - Área da captação SIAA de Sauípe



Figura 4.105 - Conjuntos motobomba de eixo vertical responsáveis pela captação



Figura 4.106 - Área da captação, evidenciando a vegetação existente no entorno



Figura 4.107 - Local da captação (detalhe amarelo) e local onde supostamente há disposição inadequada de resíduos (detalhe vermelho)

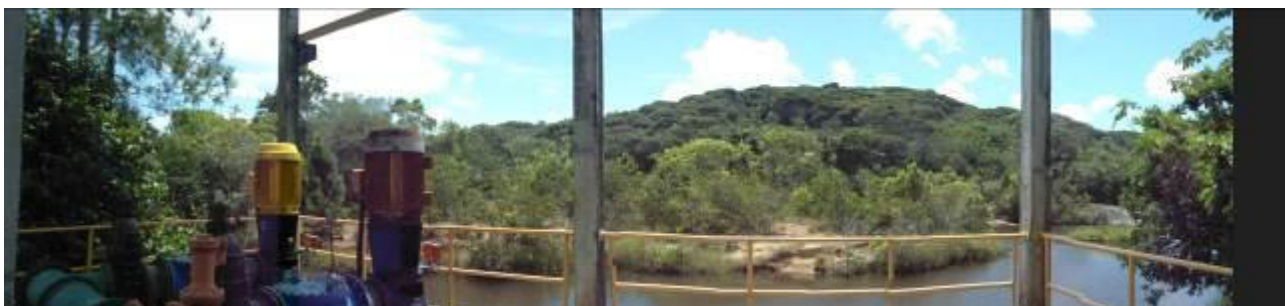


Figura 4.108 - Vegetação existente no local da captação, rio Sauípe



Figura 4.109 - Vista parcial da área da captação

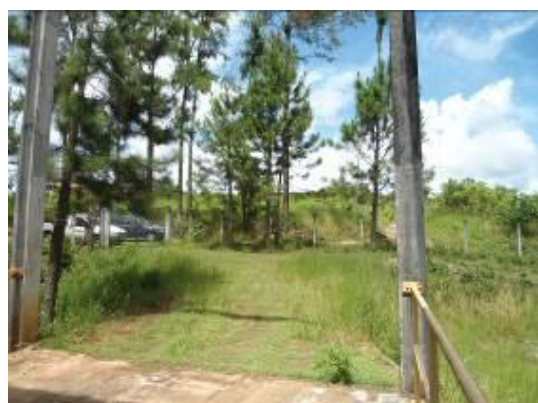


Figura 4.110 - Área da captação protegida por cercas e portão de acesso



Figura 4.111 - Local da cerca (detalhe em vermelho) que permite o acesso de pessoas não autorizadas



Figura 4.112 - Conjunto motobomba com destaque para o medidor de pressão na tubulação de recalque

No **Quadro 4.74**, estão sintetizadas as principais características técnicas dos conjuntos motobombas que compõem a captação do SIAA Sauípe.

Quadro 4.74 – Características técnicas dos conjuntos motobombas utilizados na captação do SIAA Sauípe

ELEVATÓRIA	UNIDADES	TIPO	VAZÃO (L/s)	AMT (m.c.a.)	POTÊNCIA (cv)	ROTAÇÃO (rpm)	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO
EEB1	1 + 1R	Centrífuga	116,39	57,35	125	1.775 (bombas) 1.780 (motores)	Fabricante: INGERSOLL-DRESSER PUMPS Modelo: 12 QL-16 Rotor: 14,98 mm Motor: WEG 280S/M (60 Hz) - Trifásico - IP55

Fonte: EMBASA, 2014.

Considerações Finais

O **Quadro 4.75** apresenta a vazão disponível estimada no rio Sauípe, considerando um cenário pessimista, conforme **Quadro 4.59**, e as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência da Zona Sauípe Sul durante o período de alcance do Plano, em intervalos de 5 anos. Ressalta-se que a Zona Sauípe Sul compreende a área abrangida pelo SIAA de Sauípe localizada à margem direita do rio Sauípe. Essa zona também é composta pelas localidades Diogo, Costa do Sauípe, Curralinho, Vila Sauípe e Areal, situadas na faixa litorânea do município de Mata de São João.

Quadro 4.75 – Vazão disponível no rio Sauípe e projeção da demanda total de água da Zona Sauípe Sul

VAZÃO DISPONÍVEL – CENÁRIO PESSIMISTA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040
214,11	31,10	34,96	39,7	43,73	48,68	54,05

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

A partir do **Quadro 4.75**, conclui-se que a vazão disponível no rio Sauípe é capaz de atender a demanda prevista até o final de plano para a Zona Sauípe Sul. Entretanto, cabe mencionar que o SIAA Sauípe abrange também as localidades de Estivas, Canoas e Porto Sauípe, situadas no município de Entre Rios, que não faz parte do escopo do PARMS.

Recentemente, a EMBASA elaborou o trabalho intitulado "Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA". Esse trabalho, contratado em 2009, mas só concluído em 2013, teve por objetivo apresentar alternativas para o abastecimento de água da faixa litorânea (10 km a partir do oceano) dos municípios baianos de Camaçari, Mata de São João, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra, abrangendo o trecho desde a foz do rio Joanes, entre os municípios de Lauro de Freitas e Camaçari até a foz do rio Real, na divisa da Bahia com o Estado de Sergipe.

O estudo da EMBASA (2013) prevê a vazão de 414,40 L/s para o SIAA de Sauípe, considerando o horizonte de 2037 e as demandas de várias localidades inseridas nos municípios de Entre Rios e de Mata de São João, cujas demandas foram 259,30 L/s e 155,10 L/s (incluindo áreas de expansão), respectivamente. Considerando a vazão disponível no rio Sauípe, de 214 L/s, conclui-se que a mesma não atende a demanda de final de plano deste referido estudo, que é de 414,40 L/s.

Sobre a demanda encontrada para a área pertencente ao município de Mata de São João, os estudos do PARMS indicam o valor de 54,05 L/s em 2040, muito inferior ao previsto no estudo da EMBASA, de 155,10 L/s. Apenas para registrar, de acordo com o IBGE, nos censos de 2000 e 2010, houve uma redução na taxa de fecundidade do município de Mata de São João de 2,89 para 1,49 filhos por mulher, respectivamente. A EMBASA, nos seus estudos demográficos, não utilizou os dados demográficos do Censo IBGE de 2010.

4.2.4 SAA de Amado Bahia

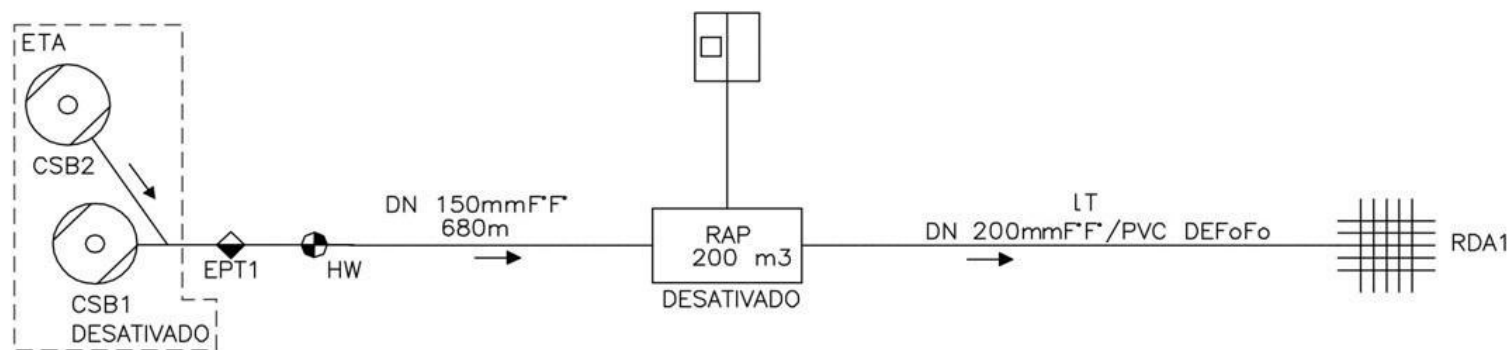
O sistema de abastecimento de água de Amado Bahia entrou em operação no ano de 1987, sendo também operado pelo Escritório Local de Mata de São João. Seu esquema de funcionamento está ilustrado na **Figura 4.113**.

No que se refere ao licenciamento ambiental, o sistema supracitado, assim como todos os sistemas de abastecimento de água subordinados a Unidade Regional de Camaçari (UMC), está contemplado pela Licença de Operação da UMC, concedida pela Portaria do Inema nº 3.064 emitida em 18/07/2012 e válida até 18/07/2016. Em relação ao uso da água, o sistema possui a outorga concedida através da Portaria Nº 059/00 publicada em 04/02/2000, no Diário Oficial do Estado, para captação em poço tubular, com vazão total outorgada de 900 m³/dia.

O sistema possui um total de 1.329 economias, sendo 988 ativas e 341 inativas, atendendo uma população de aproximadamente 3.952 habitantes. De acordo com o COPAE (fev/2013 a jan/2014), a média diária de operação do sistema é de 20 h/dia, com vazão de 16 L/s.

O sistema atende o perímetro urbano do distrito de Amado Bahia e algumas ruas da sede de Mata de São João. A água de abastecimento é proveniente de um poço tubular profundo (CSB2) perfurado no aquífero São Sebastião, e o seu tratamento consiste em simples desinfecção da água realizado na própria área da captação. Um segundo poço, já perfurado, deverá ser incorporado ao sistema em curto prazo. O SAA de Amado Bahia é composto de uma estação elevatória de água bruta, responsável pela captação, uma estação de tratamento de água para simples desinfecção, um reservatório apoiado, sendo que o mesmo encontra-se desativado por problemas estruturais (fissuras).

CROQUIS ESQUEMATICO DO SAA AMADO BAHIA



LEGENDA:

-  CSB—CAPTAÇÃO EM MANACIAL SUBTERRÂNEO
POÇO PROFUNDO COM BOMBA SUBMERSA
-  EP—ESTACAO PITOMETRICA INSTALADA — TAP
-  HW—HIDROÔMETRO WOLLTMAN
-  RDA—REDE DE DISTRIBUICAO DE ÁGUA

embasa

empresa baiana de águas e saneamento s.a.

CROQUIS BASICO DO SISTEMA

SAA AMADO BAHIA

BACIA HIDROGRAFICA DO RECONCAVO NORTE

ATUALIZADO EM JANEIRO/2014

UNIDADE:

UMC

ATUALIZACAO DO DESENHO:
UMCO—ANTONIO SUZARTE_MAT; 12964—A

Figura 4.113 - Croqui esquemático do SAA de Amado Bahia

Fonte: Adaptado EMBASA, 2014

4.2.4.1 Manancial

O SAA de Amado Bahia, assim como o SAA de Mata de São João, se utiliza de água subterrânea do aquífero São Sebastião. A **Figura 4.2**, apresentada anteriormente, mostra a localização do poço utilizado como manancial no referido sistema.

A. Caracterização Hidrogeológica

A caracterização do Aquífero São Sebastião já foi descrita no **Item 4.2.1.1**.

B. Características da ocupação na superfície do terreno

O poço tubular CSB2 que abastece a localidade de Amado Bahia está localizado em área afastada do centro urbano e possui boas condições de proteção e vigilância, além de área para ampliações futuras, como se pode observar nas fotografias apresentada a seguir.

Recentemente foi perfurado um novo poço pela CERB, ainda não instalado, para atender a demanda do empreendimento Conjunto Habitacional Santa Rita I e II, do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida. Esse poço está situado próximo de uma estrada de trânsito intenso (BA - 519) e suas instalações de proteção e captação ainda não foram construídas.



Figura 4.114 - Poço CSB2 – Vista geral do poço



Figura 4.115 - Poço CSB2 – Local da instalação



Figura 4.116 - Poço novo – Local da perfuração



Figura 4.117 - Poço novo – Vista da Rodovia BA - 519 nas proximidades do poço



Figura 4.118 - Poço novo – Vista da Rodovia BA - 519 nas proximidades do poço



Figura 4.119 - Poço novo – Vista geral da área

C. Dados operacionais dos poços

O **Quadro 4.76** sintetiza as principais características técnicas e localização dos poços tubulares existente e previsto para atendimento do SAA de Amado Bahia. A vazão total disponível nos mesmos é de 73,30 L/s. Segundo informações levantadas no Escritório Local de Mata de São João, o poço CSB2 opera atualmente em regime de 20 horas/dia.

Quadro 4.76 – Localização e características funcionais dos poços tubulares do SAA de Amado Bahia

POÇO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	PROF. (m)	DIÂMETRO (mm)	N.E. (m)	N.D. (m)	VAZÃO (L/s)	SITUAÇÃO
CSB2	576.682 8.609.606	182	200	6,84	58,02	36,70	OPERANDO
NOVO	576.144 8.601.753	186	SI	4,43	17,79	36,60 ⁽¹⁾	NÃO INSTALADO
MÉDIA		184	200	5,64	37,91	36,65	-

Nota: Poço Novo – vazão informada é de teste

Legenda: SI – Sem Informação

Fonte: EMBASA, 2014

D. Qualidade da água

A qualidade das águas do aquífero São Sebastião, na área de captação do sistema de abastecimento de Amado Bahia, foi avaliada por meio dos resultados das análises de água bruta disponibilizados pela EMBASA, e comparados à legislação referente à qualidade da água subterrânea. A Resolução CONAMA n° 396 de 2008, dentre outros aspectos, “dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas” e serviu de referência para a análise dos referidos dados.

Conforme já mencionado, os parâmetros avaliados foram classificados em físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos, os quais apotam a provável contaminação por efluentes domésticos, como o nitrato, efluentes industriais (chumbo), fertilizantes (sulfato e os compostos orgânicos avaliados), ou dão indicativo da dificuldade e complexidade necessária ao tratamento da água, como o pH, a turbidez, e a temperatura da água.

Em relação à periodicidade das análises, estas apresentam inconformidade com relação a este aspecto. Segundo a Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914 de 2011, que dispõe sobre os “os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”, no Capítulo VI, artigo 40, “os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento de

água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana". Portanto, ratifica-se a necessidade de realização destas análises, de modo a cumprir o estabelecido em legislação, e manter um maior controle operacional do sistema.

A partir dos valores apresentados no **Quadro 4.77** conclui-se que a água produzida no poço CSB2 é de boa qualidade, considerando que esta se encontra em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) na Resolução CONAMA n° 396/2008.

Quadro 4.77 – Resultados das análises de água bruta do poço do SAA de Amado Bahia

POÇO DO SAA DE AMADO BAHIA			CSB2	Resolução CONAMA N° 396/2008
DATA DA COLETA			12/12/13	
PARÂMETROS	FÍSICO/QUÍMICO/ BACTERIOLÓGICO	Coliformes Termotolerantes UFC/100mL	< 1	200/100 ml
		pH	5,48	-
		Temperatura (°C)	27	-
		Sól. Dissolvidos (mg.L-1)	< 100	1.000.000 µg.L-1 (1.000 mg.L-1)
		Turbidez (NTU)	0,28	-
	INORGÂNICOS	Alumínio (µg.L-1)	-	200 µg.L-1
		Arsênio (µg.L-1)	< 0,5	10 µg.L-1
		Chumbo (µg.L-1)	< 2	10 µg.L-1
		Cianeto (mg.L-1)	< 0,005	70 µg.L-1 (0,07 mg.L-1)
		Cloreto (mg.L-1)	7,85	250.000 µg.L-1 (250 mg.L-1)
		Ferro (ug Fe/L)	-	300 µg.L-1
		Fluoreto (mg/L)	< 0,1	-
		Nitrato (mg/L)	< 0,5	10.000 µg.L-1 (10 mg.L-1)
		Sódio (mg Na/L)	-	-
		Sulfato (mg.L-1)	< 5	250.000 µg.L-1 (250 mg.L-1)
	ORGÂNICOS	1,1 Dicloroeteno (µg.L-1)	< 1	30 µg.L-1
		Tetracloreto de Carbono (µg.L-1)	< 1	2 µg.L-1
		Diclorometano (µg.L-1)	< 1	20 µg.L-1
		Estireno (µg.L-1)	< 1	20 µg.L-1
		Etilbenzeno (µg.L-1)	< 1	200 µg.L-1
	AGROTÓXICOS	2,4 D (µg.L-1)	< 4	30 µg.L-1
		Aldrin & Dieldrin (µg.L-1)	< 0,005	0,03 µg.L-1

Fonte: EMBASA, 2014; CONAMA, 2008.

4.2.4.2 Captações

A captação no SAA de Amado Bahia é realizada por meio de conjunto motobomba (CMB) do tipo submerso. O **Quadro 4.78** a seguir apresenta as características técnicas do respectivo equipamento.

Quadro 4.78 – Características técnicas do conjunto motobomba da captação do SAA de Amado Bahia

POÇO	ELEVATÓRIA	TIPO	VAZÃO (L/s)	AMT (m.c.a.)	POTÊNCIA (cv)	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO
CSB2	EEB2	Submersível	13,90	90	27,5	EBARA/BHS 813 4E

Fonte: EMBASA, 2014.

O poço CSB2 apresenta o barrilete em razoável estado de conservação, sem vazamentos aparentes e sem avaria de suas estruturas, mas com indícios de corrosão apresentando falta de manutenção. As instalações elétricas do conjunto motobomba se encontram expostas, apresentando risco aos operadores e vulnerabilidade ao sistema.

A instalação é rudimentar. Não existem dispositivos de medição de vazão e pressão no barrilete de recalque, nem qualquer tipo de instalação para facilidade de manuseio do conjunto motobomba, conforme ilustram as fotografias mostradas a seguir.



Figura 4.120 - Poço CSB2 – Caixa de registro

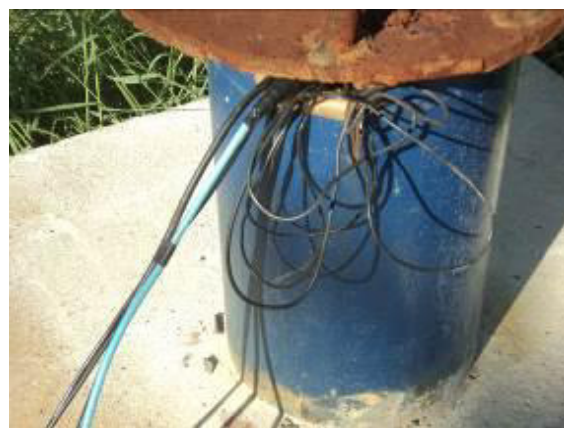


Figura 4.121 - Poço CSB2 – Instalações elétricas expostas



Figura 4.122 - Poço CSB2 – Vista do barrilete de recalque

Considerações Finais

O **Quadro 4.79** a seguir mostra a capacidade atual de produção do poço em operação, de 36,70 L/s, e as demandas máximas diárias previstas para a localidade durante o período de alcance do Plano, em intervalos de 5 anos.

Quadro 4.79 – Capacidade de produção atual dos poços e projeção da demanda total de água do SAA Amado Bahia

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ATUAL DO POÇO (L/s)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040
36,70 ⁽¹⁾	7,55+5,76 ⁽²⁾ = 13,31	7,89+5,76 = 13,65	8,14+5,76 = 13,90	8,39+5,76= 14,15	8,61+5,76= 14,37	8,78+5,76= 14,54

Notas: 1 - A capacidade de produção total não considerou a vazão do poço novo. 2- Vazão máxima diária referente a Viabilidade do Empreendimento Residencial (MCMV) Santa Rita I e II.

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Segundo informações levantadas no Escritório Local da EMBASA de Mata de São João, o conjunto Residencial Santa Rita I e II, Programa Minha Casa Minha Vida, será incorporado ao SAA de Amado Bahia, constando na viabilidade (057VT/12-DM) uma vazão máxima diária de 5,76 L/s, que foi somada a projeção prevista no Estudo Populacional e de Demanda.

Comparando a capacidade atual com as demandas futuras, observa-se que a capacidade atual de produção poderá atender até o final de plano, entretanto serão necessárias algumas intervenções no sistema atual, tais como reestudo do sistema distribuidor e ampliação da capacidade de reserva para atender a demanda nos próximos anos, pois como será visto mais adiante, estes componentes se apresentam deficientes, acarretando a necessidade de manobras para atendimento das áreas mais elevadas.

Além disso, ressalta-se a necessidade de requalificação das estruturas existentes que apresentam precariedade e a adoção de um plano de manutenção preventiva e corretiva para as instalações e equipamentos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídrico. Brasília: 2013. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/MANUALDEProcedimentosTecnicosAdministrativosdeOUTORGAd eDireitodeUsodeRecursosHidricosdaANA.pdf>>.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. Hidroweb. **Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/ResultadosEstado.aspx>>. Acesso em: junho 2014.

AGERSA – Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia. Relatório de Fiscalização - Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de Mata de São João. Maio, 2014.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**, Rio de Janeiro, Ed: Lumen Juris, 1996. p 259.

BAHIA / BRASIL. **Constituição do Estado da Bahia** (Texto Consolidado). Atualizada pelas Emendas: 01, de 05 de julho de 1990; 02, de 12 de junho de 1991; 03, de 02 de dezembro de 1991; 04, de 03 de junho de 1994; 05, de 06 de setembro de 1994; 06, de 27 de setembro de 1995; 07, de 18 de janeiro de 1999; 08, de 20 de dezembro de 2000; 09, de 28 de maio de 2003 e 10, de 24 de julho de 2003. Brasil / Constituição do Estado da Bahia de 1989.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 396 de 3 de Abril e 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 66, de 7 de Abril de 2008, Seção 1, p. 64-68.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2007.

BRASIL. Lei nº 9.982 de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 22 mar. 2014.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL Folha SD.24 Salvador. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Desenvolvimento Sustentável. Conservação do Solo e água**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/conservacao-solo-agua>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Água. 2009**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur_publicacao/140_publicacao09062009025910.pdf>.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Águas Superficiais – Índices de Qualidade das Águas. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%A1guas-superficiais/108-%C3%ADndices-de-qualidade-das-%C3%A1guas>>. Acesso em: junho de 2014.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Mapa Hidrogeológico do Brasil – Folha Salvador SD.24. Brasil, 2010. Escala 1: 1.000.000

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Organizado [por] Vieira *et al.* Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Inhambupe. Bahia, 2005.

DEÁK, Csaba. **Rent theory and the price of urban land/Spatial organization in a capitalist Economy**. Cambridge: PhD Thesis, 1985.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Croquis dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) operados pela Unidade Regional de Camaçari - UMC. Janeiro, 2014a.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto. Março, 2014b.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Situação das Outorgas. Diretoria Técnica e de Sustentabilidade. Superintendência de Meio Ambiente e Responsabilidade Social. Departamento de Gestão Ambiental – TMA. Março, 2014c.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Análises de Água Bruta dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) operados pela Unidade Regional de Camaçari - UMC. Resultado diário. 2014d.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Elaboração dos Estudos de Alternativas para o Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Litoral Norte/ BA. Tomo II - Estudos Básicos. Volume 5 - Estudos de População e Demanda, Memorial Descritivo. Elaborado pela empresa UFC Engenharia, 2013.

GEOHIDRO. Dados de levantamento de campo, março a maio de 2014a.

GEOHIDRO. Relatório do Estudo de População e Demanda. Em elaboração. 2014b.

HAGREAVES, G.H.; SAMANI, Z. A. Estimating potential evapotranspiration. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, v. 108, p. 225-230, 1982.

HARGREAVES, G.H.; SAMANI, Z.A. Reference crop evapotranspiration from temperature. Applied Engineering Agriculture, v.1, n.2, p.96-99, 1985.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: junho de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default.shtm>>. Acesso em: junho de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Manuais técnicos em Geociências. Número 1. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010 - Resultados do universo**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: março de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário. 2006a**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: junho de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Número 7. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2006b.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**.

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Programa MONITORA – Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – RPGA do rio Paraguaçu. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acesso em: Junho, 2014.

LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, R. S. A; CRISTOFIDIS, D., 1999. O uso da Irrigação no Brasil. In: Freitas, M. A V., O Estado das Águas no Brasil. MME, MMA/SRH, OMM p73-101.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria n. 518, de 24 de março de 2004. Padrão de Potabilidade da Água para Consumo Humano. Brasília. 2004. Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

São Paulo. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas – CETESB. Variáveis de Qualidade das Águas. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas>>. Acesso em: Junho, 2014.

PDPIC - Plano Diretor do Pólo Industrial de Camaçari. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia - SICM. Organizado [por] Guimarães *et al.* Bahia, 2013.

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Conjuntura & Planejamento / Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. n. 1 (jun. 1994) –. Salvador: SEI, 2014. n. 182 Trimestral

SEPLAN - Secretaria do Planejamento & SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Zoneamento Ecológico Econômico – Caderno I – Dimensão Físico-Biótica. Terceiro Relatório Básico, abril de 2012.

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Unidades de Conservação**. Disponível em :<http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=UNICODEF&p=UNIDADEC>. Acesso em: junho de 2014.

SEMARH. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Relatório de Monitoramento das Águas do Estuário do Rio Pojuca. Salvador, Bahia, 2005.

Sistema de Informações Hidrológicas – Hidroweb (ANA). Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: Julho, 2014.

SEIXAS, B. L. S. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Superintendência de Recursos Hídricos. **Água: usos, características e potencialidades**. 2004. 255 p.

SILVEIRA, G. **A produção de eucalipto no Brasil: benefícios para o meio ambiente**. 11 de março de 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/a-producao-de-eucalipto-no-brasil-beneficios-para-o-meio-ambiente/43169/>>. Acesso em: outubro de 2013.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Série Histórica. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acesso em: Junho, 2014.

SOUZA, Regina Celeste de Almeida *et al.* Estudo Preliminar de Impacto Ambiental: Empreendimento da Linha Verde (BA-099). Salvador: Departamento de Estrada e Rodagem da Bahia (DERBA). 1991. (mimeo).

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI. Sistema de Informações Municipais (SIM). Disponível em: <http://sim.sei.ba.gov.br/sim/informacoes_municipais.wsp>. Acesso em: Junho, 2014.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Organizado por Carlos E. M. Tucci. ABRH; Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Editora da Universidade de São Paulo, 1993, 1ª edição.

TUCCI, C. E. M. Regionalização de vazões. Porto Alegre: ABRH, 2002.

ANEXOS

Anexo 1 – Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1963										0,002	0,306	6,97	
		1964	15,200	4,440	4,490	9,720	19,500	2,880	4,940	7,270	0,944			2,210	
		1965	1,610	0,751	0,207	1,080	0,539	0,335	0,318	0,269	0,234	0,151		0,270	
		1966	0,057	8,350		12,400	7,000	3,710	4,200	0,725	0,463	0,197		2,560	
		1967	0,204	0,140			0,704		2,100	0,317	0,823	0,692	8,290	12,900	
		1968	4,730	3,240	20,200	1,570	3,380	20,300	1,840	1,090	0,693	0,219	3,380	1,270	5,159
		1969	1,470	4,790	16,400	3,920	10,200			1,390	0,621	0,441	0,283	11,500	
		1970	7,160	0,955	0,569	0,358	0,304	1,170	1,260	1,370	0,681	0,177	5,690	0,427	1,677
		1971	0,165	0,152	0,128	0,651	0,607	0,501	1,280	0,531	0,316	0,291	0,181	0,120	0,410
		1972	0,102	0,354	0,108	0,092	0,425	0,798	0,230	0,213	0,155	0,106	0,059	0,933	0,298
		1973	0,181			0,166	0,259	1,040	0,741	0,143	0,573	1,170	0,459		
		1974		0,113	0,922	0,377	6,150	1,370	1,440	0,298	0,191	0,318	0,790	0,164	
		1975	1,320	2,180	0,159	0,336	0,655	0,516	2,690	3,500	1,810	0,325	0,149	0,260	1,158
		1976	0,098	1,050	0,123	0,105	0,104	0,193	0,227	0,300	0,175	7,220	0,222	0,416	0,853
		1977	1,240	1,980	0,187	0,063	0,617	0,472	0,263	0,082	0,064	0,418	0,072	13,500	1,580
		1978	5,300	2,480	5,990	0,929	6,120	1,680	1,080	0,618	0,287	0,241	0,183	0,311	2,102

(continua)

Anexo 1 – Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1979	1,780	1,110	0,429	0,198	0,254	1,150	0,963	0,240	0,162	0,107	0,144	0,084	0,552
		1980	2,840		1,770	0,306			0,227	0,191	0,187	0,071	0,604	0,077	
		1981	0,121	0,056		3,270	0,884	0,536	1,600	0,398	0,247	0,143	0,200	0,198	
		1982	0,219	0,158	0,079	3,450		24,100	2,400	1,200	1,400	1,360	0,193	0,175	0,483
		1983	0,248	1,210	0,661	1,810	0,192	0,200	0,233	0,286	0,226	0,198	0,431	0,100	
		1984	0,108	0,073	0,072	0,598	0,572	0,324				0,230		0,092	
		1985	3,070	0,412			4,270	1,607		3,051	0,705	2,924	12,447		0,507
		1986		0,417	0,354	0,497	0,366	0,625	0,732	0,441	0,504	0,537	0,932	0,471	
		1987	0,237	0,325	0,540	1,637	1,204	0,756	0,645	0,286	0,201	0,085	0,127	0,039	
		1988	0,470		0,043	0,168	0,547	2,169	1,566	0,862	0,222	0,124	0,099	1,577	0,929
		1989	0,450			1,037	4,295	2,389	4,212	2,313	1,039	0,615	0,799	47,114	
		1990	3,873	1,018	0,636	0,516	0,584	0,732	0,668	0,705	0,682	0,627	0,476	0,631	
		1991	0,477	0,170	0,113	0,469	0,343	1,133	0,569	0,566	0,309	0,159			0,929
		1992			1,663							0,118	0,157	1,522	
		1993					0,319	0,117	0,248	0,239	0,079		0,064		
		1994	0,040	0,235	4,137	2,025	2,594	0,490	2,253	0,315	0,166	0,105	0,269		

(continua)

Anexo 1 – Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1995				0,238	0,243	0,271	0,462	0,238	0,159	0,006	4,689	0,798	0,550
		1996	0,397	0,060	0,035	1,159	0,459	1,987	0,558	0,243	0,319	0,074	0,705	0,607	
		1997	2,345	1,617	17,891	2,747	1,945	1,287	0,554	0,424	0,245	0,219	0,107	0,108	
		1998	0,028	0,022	0,049	0,248	0,495	0,756	0,946	0,333	0,127			0,205	
		1999	0,053		0,029		0,471	0,213	0,218	0,602	0,168	0,204	0,834	1,226	
		2000	0,474	0,300	0,278	0,426	0,768	0,562	0,176	0,515	0,245				
		2001	0,198	0,045	0,314	0,195	0,209	0,332	0,289	0,338	0,483	0,322	0,085	0,153	
		2002	2,135	0,788	0,099	0,140	0,278	0,321	0,274	0,480	0,215	0,137	0,050	0,086	
		2003	0,068	0,100	0,216	0,227	1,855	1,067	2,100	0,941	0,707	0,146	0,298	0,049	
		2004	10,708	1,410	2,370	0,058	0,182	0,321	0,191	0,196	0,068	0,078	1,225	0,098	
		2005	0,842	1,112	0,114	0,629	4,010	1,993	1,455	0,514	0,098	0,048	0,617	0,259	
	1	2006		0,000	0,001	0,868	0,361	2,046		0,185	0,261	0,343	0,742	0,056	0,658
		2007	0,048		0,949	0,095	0,628	0,754	0,360	0,289	0,232	0,153	0,048	0,131	
		2008	0,054	1,371	3,124	0,509	0,207	0,397	0,398	0,262	0,156	0,204	0,194	1,023	
		2009	0,306	0,386	0,121	0,245		0,994	0,281	0,177	0,105	0,182	0,112	0,066	
		2010	0,172	0,145	1,329		0,188	0,221	4,910	0,332	0,210	0,300	0,077	0,250	

(continua)

Anexo 1 – Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2011	0,082	0,062	0,159	0,221	0,321	0,321	0,205	0,177	0,145	1,438	1,289	0,688	0,426
		2012	0,086	0,099	0,058	0,147	0,255	0,222	0,250	0,395	0,211	0,325	0,530	0,100	0,223
		2013	1,958	0,085	0,119	0,263	0,245	0,564	0,330	0,230	0,231	0,285	0,143		
MÉDIAS		NC2	1,892	1,224	2,393	1,454	2,151	2,116	1,214	0,851	0,425	0,528	1,267	2,959	1,179
		NC1	0,387	0,307	0,732	0,335	0,315	0,690	0,962	0,256	0,194	0,404	0,392	0,330	0,436
		GLOBAL	1,653	1,067	2,077	1,276	1,872	1,868	1,175	0,752	0,386	0,507	1,108	2,541	1,078

Anexo 2 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1963									0,1	0,025	4,87	36,5	
		1964	61,900	30,600	19,600	27,300	36,300	6,300	21,500	32,500	2,020			8,890	
		1965	10,900	1,940	0,830	1,940	1,770	1,450	0,540	0,598	0,424	0,424		0,656	
		1966	0,250	52,900		65,500	39,300	7,220	21,800	2,450	0,830	0,830		31,700	
		1967	0,598	0,200			1,290		8,890	1,290	2,280	2,630	53,800	71,900	
		1968	50,000	21,500	68,900	2,280	22,800	76,700	3,960	1,770	1,290	0,714	17,700	1,940	76,700

(continua)

Anexo 2 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1969	6,640	29,100	90,000	9,400	34,400			2,110	0,984	0,598	0,424	59,700	35,000
		1970	23,100	1,940	0,830	0,714	0,540	2,020	2,110	1,940	1,060	0,714	35,000	1,770	
		1971	0,225	0,250	0,225	7,680	2,820	2,360	4,350	0,830	0,772	0,984	0,250	0,424	
		1972	0,600	3,280	0,550	0,465	1,180	3,500	0,750	0,650	0,395	0,120	0,090	9,020	
		1973	0,700		2,570	1,000	1,000	7,830	1,850	0,185	1,600	11,200	3,970		
		1974	0,220	0,150	8,820	6,970	26,400	2,780	2,710	0,500	0,325	1,970	5,290	0,290	
		1975	7,830	12,300	0,290	0,950	1,480	1,360	18,000	22,800	3,500	0,900	0,325	0,800	
		1976	0,224	10,500	0,257	0,289	0,289	1,060	0,676	0,804	4,720	50,000	0,355	1,240	
		1977	9,900	14,800	1,150	0,126	2,900	1,610	0,420	0,158	0,804	2,180	0,289	70,200	
		1978	41,400	10,500	19,000	3,720	37,400	2,590	2,590	0,996	0,387	0,289	0,224	1,420	
		1979	10,500	4,720	0,676	0,355	0,740	4,200	3,960	0,420	0,322	0,158	0,191	0,158	
		1980	22,500	70,200	3,000	0,387		0,289	0,289	0,612	0,420	0,126	3,000	0,126	
		1981	0,996	0,074	41,400	15,500	1,970	0,932	6,620	0,548	0,322	0,191	0,322	0,289	
		1982	0,322	0,191	0,093	21,600	3,000	96,800	3,000	1,880	6,340	5,240	0,289	0,289	
		1983	0,289	8,700	6,900	14,800	0,355	0,224	0,289	0,387	0,289	0,257	1,060	0,191	
		1984	0,224	0,074	0,093	2,790	0,932	0,484		0,420		0,322	0,420	0,126	

(continua)

Anexo 2 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1985	39,529	3,597	3,226	3,135	18,716	4,279	14,339	13,124	1,196	8,530	68,248		
		1986		0,523	0,725	1,261	0,725	1,071	1,461	0,523	1,010	1,531	1,969	1,196	
		1987	0,950	0,780	3,787	13,879	3,317	2,869	3,597	0,476	0,387	0,230	0,571	0,104	13,879
		1988	8,275	0,195	0,345	1,196	3,692	10,949	3,597	1,326	0,431	0,431	1,071	5,544	10,949
		1989	2,203	0,431	3,226	3,409	10,393	6,104	13,575	7,526	2,124	1,071	1,326	95,087	95,087
		1990	8,659	1,326	0,835	0,621	0,725	1,071	0,725	0,950	0,725	0,725	0,621	1,326	8,659
		1991	0,835	0,305	0,195	0,950	0,950	1,326	0,950	0,621	0,431	0,195			
		1992			6,802	0,523						0,195	0,195	8,148	
		1993					0,621	0,132	0,672	0,621	0,266	0,672	0,163	0,078	
		1994	0,104	1,071	23,675	17,875	10,256	1,196	6,921	0,476	0,345	0,230	2,283	0,725	23,675
		1995	0,230	0,132	0,132	0,725	1,601	1,071	1,071	0,345	0,305	0,006	77,029	3,135	77,029
		1996	1,071	0,132	0,078	9,446	3,409	7,160	2,612	1,196	0,835	0,195	3,597	7,526	9,446
		1997	25,924	8,402	69,325	11,947	3,692	4,179	0,835	0,523	0,345	0,725	0,345	0,345	69,325
		1998	0,036	0,036	0,132	1,010	1,196	1,326	5,878	1,071	0,195	0,078	5,878	0,476	5,878
		1999	0,266	0,163	0,163	0,036	3,787	0,476	0,345	1,326	0,621	0,476	2,869	9,848	9,848
		2000	3,787	3,982	2,203	2,203	2,869	1,261	0,431	1,745	1,010	0,476	12,826	24,045	24,045

(continua)

Anexo 2 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	2001	0,432	0,096	2,046	0,272	0,466	0,653	0,734	1,326	1,326	1,326	0,164	0,272	2,046
		2002	8,919	5,325	0,272	0,164	0,614	0,466	0,365	0,734	0,398	0,302	0,096	0,189	8,919
		2003	0,140	0,216	0,734	0,576	8,788	8,275	13,879	5,110	2,869	0,189	1,039	0,189	13,879
		2004	141,617	10,980	37,140	0,154	0,554	1,476	0,506	0,362	0,104	0,104	25,900	0,760	141,617
		2005	11,540	4,580	0,650	3,698	72,840	3,600	3,240	2,214	0,266	0,071	7,898	0,925	72,840
	1	2006	0,000	0,000	0,006	9,579	1,010	9,579		0,305	2,283	1,326	4,792	0,266	
		2007	0,266		5,434	0,345	4,179	4,792	2,612	1,200	0,266	0,195	0,132	0,345	
		2008	0,132	16,234	72,591	3,597	0,431	1,071	0,725	0,431	0,266	0,266	1,326	5,434	72,591
		2009	1,071	2,612	0,266	0,725		2,869	0,431	0,266	0,160	1,326	0,266	0,084	
		2010	0,673	0,209	12,383		0,345	0,621	20,440	0,725	0,266	1,326	0,266	2,528	
		2011	0,266	0,119	0,725	1,326	2,046	0,725	0,523	0,209	0,209	9,579	9,713	7,282	9,713
		2012	0,139	0,209	0,084	0,266	0,673	0,621	0,523	0,673	0,345	0,523	7,040	0,119	7,040
		2013	52,096	0,160	0,266	1,071	0,431	2,528	1,071	0,523	0,725	1,326	0,673		
MÁXIMAS		NC2	141,617	70,200	90,000	65,500	72,840	96,800	21,800	32,500	6,340	50,000	77,029	95,087	141,617
		NC1	52,096	16,234	72,591	9,579	4,179	9,579	20,440	1,200	2,283	9,579	9,713	7,282	72,591
		GLOBAL	141,617	70,200	90,000	65,500	72,840	96,800	21,800	32,500	6,340	50,000	77,029	95,087	141,617

Anexo 3 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1963										0	0	0	
		1964	0,540	0,656	0,424	0,656	3,470	1,140	0,907	1,370	0,424			0	
		1965	0,100	0,175	0,075	0,125	0,025	0,100	0,100	0,150	0,125	0		0,125	
		1966	0	0,250		0,250	0,540	0,656	0,598	0,150	0,100	0		0,025	
		1967	0,100	0,100			0,150		0,250	0	0,075	0	0,424	0,250	
		1968	0,308	0,598	2,020	0,830	0,830	1,770	0,830	0,424	0,250	0	0,200	0,714	0
		1969	0,308	0,482	0,482	1,370	1,210			0,830	0,366	0,308	0,175	0,250	
		1970	1,600	0,175	0,175	0,050	0,175	0,200	0,540	1,060	0,175	0	0,100	0,200	0
		1971	0,125	0,100	0,075	0,125	0,175	0,100	0,200	0,308	0,225	0,150	0,125	0,025	0,025
		1972	0	0,015	0,030	0,030	0,120	0,220	0,105	0,090	0,075	0,090	0,045	0,045	0
		1973	0,030			0,060	0	0,290	0,185	0,105	0,120	0,150	0,030		
		1974		0,090	0,075	0,090	1	0,750	0,500	0,150	0,090	0	0,220	0,090	
		1975	0,060	0,120	0,090	0,105	0,325	0,120	0,500	0,800	0,700	0,060	0,105	0,075	0,060
		1976	0,056	0,074	0,074	0,065	0,047	0,047	0,037	0,084	0,037	0,420	0,093	0,037	0,037
		1977	0,047	0,387	0,056	0,037	0,084	0,191	0,093	0,056	0,037	0,056	0,019	0,019	0,019

(continua)

Anexo 3 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1978	0,420	0,289	1,15	0,387	1,79	0,804	0,676	0,355	0,224	0,191	0,126	0,126	0,126
		1979	0,084	0,355	0,224	0,093	0,158	0,224	0,355	0,126	0,126	0,074	0,093	0,065	0,065
		1980	0,084		0,322	0,191			0,158	0,093	0,093	0,047	0,074	0,056	
		1981	0,047	0,047		0,804	0,420	0,387	0,548	0,355	0,191	0,084	0,093	0,158	
		1982	0,158	0,126	0,065	0,065		1,970	1,880	0,612	0,548	0,289	0,126	0,093	
		1983	0,224	0,191	0,126	0,387	0,093	0,093	0,158	0,224	0,191	0,126	0,158	0,074	0,074
		1984	0,065	0,065	0,065	0,224	0,224	0,257				0,093		0,084	
		1985	0,006	0			0,780	0,725		0,104	0,23	0,195	1,010		
		1986		0,195	0,266	0,230	0,230	0,345	0,387	0,266	0,345	0,266	0,387	0,104	
		1987	0,132	0,195	0,163	0,132	0,431	0,345	0,345	0,132	0,078	0,036	0,019	0,006	0,006
		1988	0,006		0	0,019	0,163	0,132	0,725	0,345	0,104	0,019	0,006	0,230	
		1989	0,019			0,230	0,305	1,326	1,326	0,892	0,621	0,431	0,345	0,345	
		1990	1,196	0,835	0,523	0,431	0,523	0,621	0,621	0,523	0,621	0,431	0,345	0,345	0,345
		1991	0,266	0,078	0,078	0,195	0,195	0,950	0,431	0,476	0,078	0,104			

(continua)

Anexo 3 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1992			0							0,006	0,132	0,104	
		1993					0,163	0,078	0,006	0,078	0,006		0,006		
		1994	0,019	0,055	0,055	0,104	0,266	0,132	0,266	0,23	0,078	0,036	0,036		
		1995				0,104	0,006	0,036	0,266	0,132	0,006	0,006	0,006	0,036	
		1996	0,036	0,006	0,006	0,195	0,036	0,266	0,019	0,078	0,132	0,019	0,006	0,036	0,006
		1997	0,078	0,104	0,266	1,010	0,950	0,523	0,431	0,345	0,132	0,078	0,036	0,006	0,006
		1998	0,019	0,006	0,006	0,036	0,163	0,266	0,195	0,163	0,078			0,055	
		1999	0,006		0		0,055	0,055	0,036	0,163	0,036	0,055	0,163	0,078	
		2000	0,104	0,019	0,055	0,036	0,132	0,132	0,055	0,132	0,055				
		2001	0,076	0,027	0,058	0,117	0,140	0,140	0,140	0,140	0,096	0,076	0,041	0,076	0,027
		2002	0,164	0,14	0,041	0,076	0,076	0,14	0,189	0,398	0,140	0,027	0,027	0,041	0,027
		2003	0,005	0,041	0,027	0,140	0,189	0,365	0,243	0,398	0,140	0,096	0,096	0,014	0,005
		2004	0,014	0,104	0,104	0,038	0,104	0,121	0,137	0,104	0,038	0,038	0,005	0,038	0,005
		2005	0,005	0,088	0,038	0,137	0,154	0,554	0,266	0,104	0,071	0,003	0,003	0,022	0,003

(continua)

Anexo 3 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda São Francisco (50720000) (continuação)

ANO			MÊS											MÍNIMAS ANUAIS	
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV		DEZ
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2006	0	0	0,104	0,078	0,163		0,078	0,006	0,036	0,036	0		
		2007	0		0,132	0,036	0,078	0,266	0,104	0,006	0,163	0,078	0,006	0,055	
		2008	0	0,006	0,078	0,006	0,078	0,132	0,195	0,132	0,132	0,104	0,006	0,006	0
		2009	0,132	0,104	0,078	0,078		0,345	0,078	0,119	0,056	0,056	0,056	0,056	
		2010	0,056	0,101	0,119	0,302	0,119	0,084	0,725	0,209	0,056	0,056	0	0	0
		2011	0,056	0,013	0,019	0,056	0,16	0,16	0,119	0,139	0,084	0,119	0,084	0,056	0,013
		2012	0,056	0,056	0	0,084	0,139	0,119	0,160	0,119	0,119	0,101	0,056	0,084	0
		2013	0,119	0	0,084	0,084	0,084	0,119	0,084	0,119	0,084	0,084	0,019		
MÍNIMAS		NC2	0	0	0	0,019	0	0,036	0,006	0	0,006	0	0	0	0
		NC1	0	0	0	0,006	0,078	0,084	0,078	0,006	0,006	0,036	0	0	0
		GLOBAL	0	0	0	0,006	0	0,036	0,006	0	0,006	0	0	0	0

Anexo 4 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1965	4,930	3,790	2,590	5,610	3,590	6,660		5,030	2,980		8,120	2,670	33,634
		1966	0,861	10,900		33,100	45,500	31,600	30,000	13,900	7,010	5,300	3,180	16,900	
		1967	2,220			5,840	32,500	50,200	27,200	7,780	8,940	3,180	16,500	20,400	
		1968	19,000	21,400	65,100	12,600	80,100	97,700	27,000	13,800	9,010	6,800	27,600	23,500	
		1969	7,630	23,100	80,900	39,200	82,500	45,200	25,000	13,700	7,030	4,590	3,930	31,000	
		1970	30,500	5,860	5,470	5,570	5,310	6,320	10,400	13,300	3,870	4,440	18,100	4,810	
		1971					15,900	19,500	28,800	7,990	11,000	5,930	3,930	2,700	
		1972	3,110	3,010	2,410	2,950	16,500	22,600	6,090	5,230	5,160	3,200	2,170	2,160	
		1973	2,110	1,740	3,140	5,390	15,000	43,700	26,600	3,980	19,200	32,500	10,100	17,300	
		1974	9,730	12,700	8,200	15,700	99,100		17,600	11,700	9,030	5,830	9,880	6,140	
		1975		3,480	4,070	4,090	33,400	21,300	39,200	57,100	33,700		5,810	3,940	
		1976	4,290	4,960	4,750	5,110	5,310	4,800	5,830	4,920	4,510	27,000	4,770	8,130	
		1977	5,800	5,660	4,120	5,470	22,400	20,000	13,700	4,410	4,180	20,600	3,910	16,000	
		1978	25,100	7,280	17,700	11,400	45,000	20,400	16,200	11,300	6,670	5,240	7,480	6,230	
		1979	8,780	6,690	7,410	5,910	6,490	23,200	14,700	4,420	3,700	2,770	2,760	2,660	

(continua)

Anexo 4 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1980	6,930	64,200	13,700	2,860	4,320	4,900	4,320	3,180	3,930	2,760	3,830	2,210	9,762
		1981	1,650	1,720	49,100	32,000	7,080	6,480	19,900	3,300	1,650	1,400	1,740	1,140	10,597
		1982	0,892	0,980	0,713	7,870	8,410	107,000	11,600	8,010	10,700	18,700	3,090	1,920	14,99
		1983	2,960	7,440	3,580	9,740	3,490	3,170	3,420	5,970	2,720	2,370	3,070	1,800	4,144
		1984		1,150	2,220	18,400	17,400	7,830	5,520	4,350	8,410	2,000	1,810	0,929	
		1985	4,786	2,326	1,995	20,908	65,104	21,733	50,161	31,369	7,916	5,660	57,950	52,048	26,83
		1986	6,803	4,196	5,902	13,023	16,479	12,084	16,493	7,781	8,272	6,260	19,179	12,342	10,734
		1987	3,303	2,227	3,950	7,499	13,095	16,188	14,106	6,288	3,960	2,092	2,987	1,689	6,449
		1988	7,263	1,805	3,596	6,960	16,981	35,514	29,803	11,962	5,807	4,927	4,507	30,519	13,304
		1989	3,994	2,243	5,637	17,082	103,155	51,715	50,044					112,232	
		1990			8,401	7,676	9,054	13,020	10,609	9,101	8,632	12,328	7,416	7,762	
		1991	4,610	4,284	4,570	6,359	10,297	43,994				3,882	5,537	3,625	
		1992	5,103	30,169	6,979	4,093	3,596	7,094	14,169	11,525	5,797	2,733	2,301	5,662	8,268
		1993	2,641	1,931	1,652	2,198	4,101	4,655	2,993	4,652	3,677	3,787	2,678	1,817	3,065
		1994	1,587	2,190	10,164	13,646	13,117	7,503	31,687	3,139	3,146	2,377	1,695	1,020	7,606

(continua)

Anexo 4 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1995	0,883	0,856	0,888	3,613	7,231	5,426	4,166	2,440	1,873	0,946	3,806	7,080	3,267
		1996	1,070	0,887	0,675	11,901	8,753	28,003	6,934	6,437	4,486	2,760	5,727	6,690	7,027
		1997	5,374	7,768	33,957	26,034	20,128	15,960	8,679	5,356	3,474	2,577	1,498	1,160	10,997
		1998	1,438	1,705	1,167	1,734	4,481	7,048	15,199	5,688	2,541	1,041	1,856	3,116	3,918
		1999	2,344	2,344	1,453	1,193	15,607	6,951	5,615	28,562	4,394	5,488	21,788	28,082	10,318
		2000	7,791	3,711	4,711	15,108	23,301	21,436	10,474	15,442	16,769	5,376	9,909	6,787	11,735
		2001	2,111	0,825	1,789	1,813	1,621	4,302	4,256	8,117	30,600	16,053	2,387	1,464	6,278
		2002	17,805	7,814	1,828	1,577	4,766	6,571	5,937	7,232	5,368	2,714	1,631	3,230	5,539
		2003	1,160	1,296	2,071	2,296	24,351	24,392	19,264	12,026	17,084	3,509	3,437		
		2004	41,459	7,069	6,917	2,413	4,287	7,888	4,691	6,219	1,616	1,352	1,731	0,900	7,212
		2005	2,692	7,909	3,241	7,849	35,980	35,690	41,227	7,868	3,083	1,840	1,546	1,666	12,549
	1	2006	0,487	0,330	0,448	8,221	20,497	46,705		4,304	3,066	6,701	14,162	1,148	
		2007	0,897		10,083	1,478	11,806	14,743	5,313	4,074	2,537	0,979	0,644	0,514	
		2008	0,471	1,346		2,790	3,719	8,555	6,784	5,046	2,246	0,988	0,482	6,656	
		2009	0,721	0,501	0,592	1,146		26,310	8,391	3,394	1,798	2,158	0,531	0,238	

(continua)

Anexo 4 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2010	0,717		0,407	49,170		29,159	96,668				0,939	0,796	
		2011	21,122	0,772	1,009	2,236	11,955	7,508	2,011	2,328	0,828	9,746		1,197	
		2012	0,525	0,336	0,271	0,422	4,750	1,343	1,660	1,126	0,827	1,020		0,304	
		2013	2,038	0,433	0,130	2,340	9,264	9,980	6,081	9,534	7,771			2,117	
		2014	0,855												
MÉDIAS		NC2	7,046	7,358	10,177	10,095	23,287	22,993	17,425	10,117	7,741	6,377	7,534	11,536	10,977
		NC1	3,092	0,620	1,849	8,475	10,332	18,038	18,130	4,258	2,725	3,599	3,351	1,621	
		GLOBAL	6,273	6,439	8,881	9,825	21,633	22,167	17,532	9,226	6,978	5,998	7,069	9,883	10,977

Anexo 5 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1965	13,700	11,400	3,750	11,700	4,940	9,760		14,700	3,860		26,900	11,200	205,000
		1966	1,200	40,100		68,800	266,000	148,000	57,300	29,900	21,200	23,200	15,800	77,700	
		1967	4,180			23,200	75,000	166,000	58,500	11,400	31,600	4,710	79,500	177,000	
		1968	139,000	55,100	191,000	36,200	179,000	205,000	41,100	24,000	16,500	14,000	129,000	96,400	
		1969	23,200	105,000	408,000	86,100	208,000	93,000	83,200	22,000	8,370	6,000	8,500	141,000	
		1970	93,000	9,060	8,110	10,800	9,760	10,000	19,900	28,200	6,000	13,000	75,000	27,100	
		1971					63,400	42,600	60,200	11,700	33,000	13,000	6,240	2,990	
		1972	8,640	6,720	3,960	6,960	41,600	78,600	10,200	11,100	13,200	4,180	2,800	2,990	
		1973	4,390	2,290	20,100	15,900	50,600	104,000	68,800	10,300	38,600	170,000	54,300	48,500	
		1974	16,600	21,000	16,600	260,000	950,000		32,600	27,400	17,400	10,400	35,000	27,000	
		1975	5,680	6,440	6,980	6,440	74,000	35,000	97,600	110,000	53,500		17,400	5,020	
		1976	4,520	7,520	6,710	11,400	8,600	7,520	12,100	5,900	7,520	63,200	21,400	44,800	
		1977	18,200	11,400	10,700	21,400	65,800	75,000	30,200	5,900	17,400	75,000	7,520	169,000	
		1978	173,000	13,600	37,400	49,700	106,000	52,200	39,100	27,800	12,100	8,060	40,700	19,000	
		1979	27,000	12,800	16,600	15,800	18,200	60,600	48,100	6,440	4,870	4,180	4,020	4,180	

(continua)

Anexo 5 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1980	16,600	214,000	34,200	3,550	8,060	16,600	5,900	10,400	10,400	4,180	10,000	4,520	214,000
		1981	1,940	1,940	379,000	107,000	24,600	14,300	75,000	4,520	2,380	1,500	3,860	1,940	379,000
		1982	1,500	1,350	1,060	39,100	82,200	474,000	24,300	22,700	39,100	92,200	4,510	2,490	474,000
		1983	19,500	31,700	13,700	30,900	6,550	6,900	5,500	14,300	4,510	3,550	6,550	2,890	31,700
		1984		1,540	5,500	46,500	34,200	14,500	10,300	11,500	30,900	2,760	2,490	1,240	
		1985	29,519	6,212	3,675	155,595	253,328	53,803	109,252	77,882	18,997	11,252	253,328	165,501	253,328
		1986	13,260	6,212	13,260	35,216	58,550	21,578	56,943	11,986	29,519	17,168	58,550	56,943	58,550
		1987	6,212	4,549	7,334	34,371	31,096	43,273	46,143	22,930	5,184	2,654	9,853	2,424	46,143
		1988	72,392	2,424	10,775	14,598	46,143	123,839	57,743	20,918	12,743	8,972	19,627	87,936	123,839
		1989	12,235	3,273	23,971	29,910	273,911	76,937	104,006					274,794	
		1990			11,127	9,078	15,044	33,435	21,195	10,702	10,492	25,094	12,448	18,133	
		1991	5,256	6,368	7,759	10,702	30,306	69,605				4,809	23,559	4,956	
		1992	13,836	87,182	12,448	4,956	5,256	14,314	40,113	24,475	11,560	3,838	2,739	13,600	87,182
		1993	7,759	2,203	1,813	3,087	7,578	6,368	3,329	13,134	4,380	6,875	3,329	2,739	13,134
		1994	1,813	3,971	39,728	50,387	33,080	21,195	62,257	3,579	6,203	7,399	2,203	1,813	62,257

(continua)

Anexo 5 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1995	0,993	0,856	1,375	9,875	33,435	15,541	13,366	3,087	2,411	1,139	35,599	48,543	48,543
		1996	1,813	0,993	1,721	60,032	44,924	66,975	14,908	15,137	10,428	6,127	17,995	22,644	66,975
		1997	18,740	17,020	154,898	135,999	33,184	44,215	22,644	11,029	5,501	7,459	2,027	1,729	154,898
		1998	2,454	3,922	1,541	3,277	7,459	12,482	55,703	13,784	3,790	1,191	11,029	3,402	55,703
		1999	3,277	3,277	2,679	2,236	115,225	11,643	12,059	98,321	9,649	25,127	53,016	100,010	115,225
		2000	50,756	14,006	15,137	66,558	56,091	52,637	20,008	54,161	66,975	18,242	37,709	27,421	66,975
		2001	3,154	1,191	4,332	5,049	3,277	8,894	8,709	31,317	120,111	60,432	4,332	2,236	120,111
		2002	46,020	20,500	3,149	1,807	8,124	15,650	7,515	18,350	23,200	9,389	2,499	12,095	46,020
		2003	7,818	1,997	3,377	3,377	83,800	56,450	90,940	34,090	58,400	9,389	6,063		
		2004	141,200	17,520	19,980	9,389	9,389	15,190	7,515	15,190	1,997	2,294	4,591	2,094	141,200
		2005	6,176	34,670	5,135	16,110	144,000	72,090	160,100	13,170	3,946	2,135	2,762	2,309	160,100
	1	2006	0,740	0,542	2,094	13,126	129,638	163,300		8,749	14,229	23,461	124,345	1,997	
		2007	1,714		34,453	2,604	63,261	72,058	9,389	11,053	4,214	2,193	0,958	0,672	
		2008	0,740	2,818		9,067	7,515	27,421	10,377	9,389	5,786	1,534	1,194	23,735	
		2009	1,807	1,534	1,623	4,719		52,637	21,840	5,120	2,749	8,018	1,041	0,566	

(continua)

Anexo 5 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS	
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2010	1,041	0,362	1,260	119,996		41,082	243,137					2,094	1,590	
		2011	56,091	4,587	4,327	8,484	17,803	21,787	3,095	5,669	1,400	41,082		2,525		
		2012	0,874	0,715	0,427	0,639	32,600	2,415	2,415	1,687	1,216	3,820		0,427		
		2013	19,766	1,787	0,271	10,600	10,584	17,226	8,640	18,777	14,972			5,120		
		2014	1,041													
MÁXIMAS		NC2	173,000	214,000	408,000	260,000	950,000	474,000	160,100	110,000	120,111	170,000	253,328	274,794	474,000	
		NC1	56,091	4,587	34,453	119,996	129,638	163,300	243,137	18,777	14,972	41,082	124,345	23,735		
		GLOBAL	173,000	214,000	408,000	260,000	950,000	474,000	243,137	110,000	120,111	170,000	253,328	274,794	474,000	

Anexo 6 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1965	3,180	2,990	2,120	1,500	2,540	3,960		2,990	1,800		2,990	1,200	
		1966	0,736	1,080		1,500	2,890	10,300	17,600	5,410	3,750	2,460	1,650	2,460	
		1967	1,720			3,080	5,650	5,060	7,200	4,500	2,800	1,650	2,290	2,200	
		1968	2,800	8,920	9,620	5,530	18,800	33,400	11,400	8,640	5,530	4,280	3,180	6,360	2,800
		1969	3,750	3,960	4,390	17,200	13,200	21,400	13,000	8,640	6,000	3,860	2,990	2,990	2,990
		1970	10,000	3,560	3,960	3,080	3,560	4,180	4,940	6,120	2,990	2,990	2,990	2,890	2,890
		1971					6,360	6,720	8,780	5,290	4,820	3,860	2,800	2,460	
		1972	1,950	1,950	1,800	2,120	4,610	6,240	3,960	3,270	3,180	2,800	1,720	1,720	1,720
		1973	1,650	1,570	1,420	3,100	2,100	8,550	3,550	2,900	2,900	4,600	2,800	8,060	1,420
		1974	8,060	6,980	4,580	4,580	27,800		8,950	6,710	6,440	3,920	4,360	2,620	
		1975		2,080	2,080	2,620	3,520	3,520	13,200	19,800	14,300		2,800	3,160	
		1976	4,020	4,180	3,860	3,710	3,550	3,860	4,180	4,180	3,550	5,380	3,230	2,380	2,380
		1977	2,270	3,230	2,600	2,600	5,040	7,520	5,730	3,550	2,600	4,350	2,380	1,830	1,830
		1978	3,710	2,920	4,870	3,860	12,800	10,000	6,980	5,900	4,180	4,180	3,550	3,550	2,920
		1979	2,920	4,180	3,860	3,550	3,860	3,860	4,350	3,230	2,920	2,490	2,160	2,160	2,160

(continua)

Anexo 6 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1980	2,600	6,980	3,860	2,600	2,920	2,920	3,230	2,380	2,600	2,160	1,940	1,720	1,720
		1981	1,500	1,500	1,500	4,520	4,020	3,230	4,180	2,380	1,500	1,350	1,350	0,760	0,760
		1982	0,672	0,716	0,584	0,496	2,160	9,460	6,900	4,670	4,670	4,190	1,640	1,640	0,496
		1983	1,240	2,490	1,640	4,190	2,230	2,030	2,230	3,550	1,930	1,640	1,830	1,240	1,240
		1984		0,958	0,958	2,490	6,720	4,190	3,550	2,760	2,760	1,440	1,170	0,746	
		1985	1,797	1,264	1,264	1,895	19,311	8,972	8,972	8,759	5,021	3,017	2,538	9,629	1,264
		1986	4,101	3,144	3,956	3,814	5,516	5,859	6,212	4,397	4,397	4,248	6,212	3,956	3,144
		1987	1,346	1,264	1,996	2,654	5,184	5,516	5,686	3,814	3,144	1,609	1,609	1,431	1,264
		1988	1,431	1,431	1,431	2,893	4,248	5,349	14,055	5,516	3,956	3,144	2,424	3,956	1,431
		1989	2,893	1,797	1,609	8,972	7,529	30,303	26,489					11,779	
		1990			6,535	6,535	6,875	7,759	6,875	7,578	6,875	8,313	4,664	4,664	
		1991	3,838	3,087	2,628	3,329	4,664	14,799				3,579	3,087	2,853	
		1992	2,853	9,473	4,956	3,087	2,853	3,329	4,956	8,692	3,838	2,203	1,813	2,411	1,813
		1993	2,203	1,458	1,543	1,631	3,087	3,708	2,853	2,003	3,329	2,853	2,003	1,631	1,458
		1994	1,458	1,631	2,203	2,411	3,329	2,739	4,380	2,853	2,003	1,458	1,294	0,856	0,856

(continua)

Anexo 6 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1995	0,856	0,856	0,611	0,993	1,631	3,329	2,628	1,813	1,139	0,856	0,856	1,458	0,611
		1996	0,856	0,856	0,452	0,729	3,530	6,450	4,193	3,402	2,679	1,541	1,361	1,925	0,452
		1997	1,925	4,472	3,032	6,450	9,268	5,811	4,613	3,53	1,729	1,361	0,806	0,878	0,806
		1998	0,953	0,953	0,670	0,670	1,361	2,795	4,057	2,795	1,275	0,953	0,543	2,795	0,543
		1999	1,109	1,109	1,109	0,878	2,795	2,454	2,454	2,679	1,925	1,925	3,922	2,131	0,878
		2000	2,454	1,634	1,729	2,131	5,811	8,526	5,501	5,501	4,057	1,729	1,634	1,450	1,450
		2001	1,109	0,428	0,605	1,030	0,806	1,275	1,729	1,729	3,53	3,659	1,450	0,878	0,428
		2002	1,634	2,396	1,360	1,194	1,276	2,094	4,338	4,464	2,294	1,194	1,113	1,113	1,113
		2003	0,481	0,811	0,884	0,958	2,094	9,389	3,728	6,488	3,61	2,294	1,446		
		2004	0,672	3,149	2,094	1,194	2,396	2,396	2,604	1,901	1,113	0,811	0,811	0,312	0,312
		2005	1,476	2,858	2,309	5,248	3,842	4,909	7,292	3,634	1,961	1,476	1,027	1,176	1,027
	1	2006	0,214	0,129	0,129	2,499	3,037	6,345		2,094	1,194	1,035	1,446	0,366	
		2007	0,214		2,604	0,481	1,623	4,979	1,446	1,534	1,194	0,366	0,422	0,312	
		2008	0,170	0,481		0,958	1,276	0,958	3,728	3,149	1,194	0,542	0,262	0,672	
		2009	0,262	0,129	0,033	0		9,389	3,377	2,415	0,873	0,639	0,300	0,052	

(continua)

Anexo 6 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Ponte BA-06 (50755000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2010	0,362		0	12,113		15,900	28,301				0,137	0,362	
		2011	0,300	0,052	0	0,495	3,332	2,863	1,400	1,400	0,639	0,639		0,715	
		2012	0,187	0,092	0,092	0,187	0,566	0,715	0,793	0,793	0,566	0,427		0,02	
		2013	0	0,020	0	0	7,409	7,865	2,978	3,696	3,696			0,874	
		2014	0,715												
MINIMAS		NC2	0,481	0,428	0,452	0,496	0,806	1,275	1,729	1,729	1,113	0,811	0,543	0,312	0,312
		NC1	0	0,020	0	0	0,566	0,715	0,793	0,793	0,566	0,366	0,137	0,020	
		GLOBAL	0	0,020	0	0	0,566	0,715	0,793	0,793	0,566	0,366	0,137	0,020	0,312

Anexo 7 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1963					51,3	14,5	14	7,85	4,97	4,27	5,65	24,4	
		1964	58,500	37,200	38,100	107,000	123,000	56,100	78,700	104,000	29,800	32,700	29,500	32,500	60,592
		1965	14,400	13,100	10,100	16,700	12,200	17,800	15,600	15,100	11,400	11,800	15,800	9,280	13,607
		1966		17,400	14,000	43,500	81,100	58,100	51,200	26,700	18,200	13,700	11,900	26,100	
		1967	8,380	8,050	9,020	17,200	59,300	83,100	57,700	22,400	21,000	12,600	32,400	28,200	29,946
		1968	38,400	31,600	95,800	27,900	153,000	166,000	61,600	32,900	25,000	21,700	55,000	49,000	63,158
		1969	20,700	50,800	178,000	84,900	139,000	96,300	60,200	39,100	25,400	19,800	16,900	70,100	66,767
		1970	59,400	21,500	21,100	20,100	19,400	20,900	26,600	36,300	16,500	16,300	31,500	15,000	25,383
		1971	11,200	10,000	9,280	15,700	41,800	52,600	67,400	26,600	32,800	18,300	13,100	9,430	25,684
		1972	11,800	10,700	9,900	11,900	50,700	51,100	21,700	16,900	14,900	10,700	7,800	7,310	18,784
		1973	6,700	5,990	7,220	12,100	42,300	87,600	54,900	19,500	43,500	63,600	25,400	25,100	32,826
		1974	13,200	17,600	16,700	27,800	139,000	49,000	37,300	27,700	22,300	16,200	21,300	13,200	33,442
		1975	10,100	11,500	11,400	35,100		40,000	64,200	74,700	67,900	18,500	13,900	19,500	
		1976	15,100	21,100	16,400	19,200	17,300	14,600	16,900	13,700	11,600	63,500	17,100	21,300	20,650
		1977	16,400	15,700	12,100	20,200	65,500	48,400	36,100	17,900	13,600	50,900	17,900	36,500	29,267
		1978	48,900	22,100	38,000	37,000	105,000	46,000	41,400	35,000	23,600	18,000	19,500	17,600	37,675

(continua)

Anexo 7 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1979	20,100	17,400	18,400	15,800	18,400	45,000	32,500	16,200	14,400	10,700	9,380	9,180	18,955
		1980	15,600	87,600	27,900	10,800	13,800	15,000	13,600	10,800	13,300	9,210	13,800	7,730	19,928
		1981	5,960	5,940	52,500				42,300	15,600	10,700	7,640	7,770	5,960	
		1982	5,650	5,920	4,510	20,000	18,800		27,400	22,300	24,800	43,200	10,200	6,950	
		1983	7,630	15,800	9,580	23,100	10,500	10,800	10,700	15,900	7,080	7,230	8,050	6,480	11,071
		1984		2,890				25,400	12,100	12,400	27,300	8,300	7,500	3,880	
		1985	8,354	7,661	7,104	47,221	116,235	58,495	81,987		25,883	20,136	104,331	102,746	
		1986	23,321	16,799	20,252	33,279	36,861	35,744	39,086	26,384	27,574	20,563	43,858	30,368	29,507
		1987	14,788	13,126	14,027	20,480	32,419	32,631	37,032	22,852	15,138	9,371	10,425	7,062	19,113
		1988	17,828	7,521	17,484	20,847	43,818			38,100	22,334	19,537	15,460		
		1989	15,740	11,773	20,426	54,563		97,088			49,029	42,934	42,830		
		1990	56,037	30,010	23,890	22,465	27,984	36,228	34,533	33,600	24,381	33,382	19,768	26,281	30,713
		1991	18,625	13,429	16,363	26,292	37,756	80,516	42,825	29,128	23,222	15,554	15,608	11,639	27,580
		1992	12,811		19,965	12,930	11,646	18,459	30,044	21,736	14,148	9,469	8,555	14,458	
		1993	9,068	5,531	4,203	5,368	12,661	12,841	8,381	11,507	8,765	9,068	6,837	5,198	8,286
		1994	3,740	4,220	12,600	26,900	35,300	28,600	80,000	18,000	12,400	10,700	6,790	5,140	20,366

(continua)

Anexo 7 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1995	3,461	2,766	3,029	11,217	21,084	19,457	12,429	9,819	7,509	4,841	7,631	16,091	9,944
		1996	3,741	3,789	2,770	30,441	17,495	65,738	16,859	14,768	11,392	6,436	9,912	11,996	16,278
		1997	8,417	14,955	46,430	48,191	38,261	46,455	21,221	15,866	7,752	7,047	4,168	3,155	21,826
		1998	3,153	3,450	3,170	4,966	8,572	17,856	27,754	13,498	7,491	4,505	3,817	3,230	8,455
		1999	2,623	2,729	2,533	2,222	36,488	14,282	11,464	48,208	11,211	14,326	31,932	40,959	18,248
		2000	14,535	7,767	10,812	35,750	51,734	51,809	27,134	37,832	35,646	16,836	21,512	14,766	27,178
		2001	8,178	4,965	7,676	7,420	7,035	12,200	11,438	21,180	74,403	52,122	11,762	7,909	18,857
		2002	37,062	18,438	6,930	7,461	18,392	17,922	16,139	20,910	12,572	8,646	5,994	6,551	14,751
		2003	3,933	4,012	6,066	6,135	50,250	42,902	55,825	32,226	50,514	12,990	11,549	5,097	23,458
		2004	82,244	20,339	13,705	7,765	12,570	21,282	14,741	17,514	7,095	6,824	5,412	3,568	17,755
		2005	4,712	16,686	5,162	20,112	63,003	81,553	76,949	23,180	12,553	7,244	7,400	6,461	27,085
	1	2006	4,417	3,296	3,266	18,577	51,220	128,226		17,699	19,060	21,376	33,540	7,001	
		2007	5,551		16,808	10,597	32,841	37,306	17,923	16,514	11,772	7,331	5,872	3,859	
		2008	3,066	3,701		14,570	19,741	20,586	26,445	19,371	10,143	7,630	5,089	18,972	
		2009	4,435	5,058	3,350	8,891		60,408	25,520	14,207	8,864	8,138	4,400	2,917	
		2010	3,543	2,783	10,937		15,848	29,625	145,169	21,772	16,293	9,920	6,435	12,190	

(continua)

Anexo 7 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2011	9,424	5,237		31,573	42,297	30,779	11,709	11,042	5,983	24,604	72,719		15,113
		2012				4,253		10,972	9,982	11,995	5,918	5,369	9,864	2,602	
		2013	3,788	2,546	1,777	7,324	27,290	35,066	29,955	26,782	18,661	16,586	5,981	5,601	
		2014	3,252												
MÉDIAS		NC2	18,512	15,606	21,088	25,451	47,204	44,759	36,340	25,997	21,885	18,869	18,300	18,717	25,671
		NC1	4,684	3,770	7,228	13,683	31,540	44,121	38,100	17,423	12,087	12,619	17,988	7,591	15,113
		GLOBAL	16,208	14,095	19,581	23,698	45,116	44,653	36,597	24,597	20,348	17,889	18,251	17,094	25,360

Anexo 8 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1963				14,7	109	29,5	26	9,1	6,59	5	13,9	136	266,000
		1964	218,000	99,000	84,700	266,000	199,000	126,000	184,000	183,000	43,200	90,200	87,500	84,200	
		1965	20,200	20,000	11,000	30,600	14,100	23,300	22,800	32,000	13,300	20,200	41,800	18,200	
		1966		43,200	34,100	91,900	419,000	216,000	90,800	46,800	39,800	38,500	32,300	90,200	
		1967	12,900	10,500	19,500	48,700	122,000	244,000	120,000	29,200	46,400	16,100	120,000	172,000	

(continua)

Anexo 8 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1968	189,000	62,000	282,000	77,000	323,000	326,000	84,700	42,500	36,600	35,000	165,000	141,000	326,000
		1969	45,400	157,000	1.142,000	134,000	305,000	237,000	110,000	60,700	28,600	22,600	20,900	214,000	1.142,000
		1970	138,000	29,500	26,400	29,800	27,800	29,200	37,200	77,000	21,400	24,300	108,000	39,800	138,000
		1971	14,300	11,700	12,800	47,600	140,000	156,000	142,000	36,600	105,000	27,000	17,200	11,100	156,000
		1972	27,300	18,000	13,900	22,600	174,000	140,000	38,500	26,200	26,700	14,900	9,660	9,980	174,000
		1973	8,860	8,860	39,800	20,000	172,000	156,000	140,000	30,000	78,000	169,000	56,100	83,100	172,000
		1974	19,300	39,800	27,300	232,000	362,000	121,000	70,200	58,600	32,300	30,600	67,400	31,200	362,000
		1975	14,900	18,900	16,100	124,000		67,400	132,000	187,000	150,000	27,800	22,600	66,000	
		1976	18,300	33,000	22,800	33,000	27,900	28,500	28,800	15,700	25,800	141,000	70,000	83,200	141,000
		1977	31,200	24,000	21,000	54,500	186,000	107,000	64,400	25,500	18,600	143,000	30,000	149,000	186,000
		1978	193,000	30,000	70,000	146,000	193,000	87,700	83,200	74,400	35,000	24,000	62,100	29,400	193,000
		1979	58,300	27,600	27,600	27,000	40,600	115,000	77,900	21,600	22,200	14,900	12,000	12,700	115,000
		1980	33,000	189,000	54,500	15,700	21,000	36,300	18,300	30,000	30,000	14,400	21,000	10,800	189,000
		1981	6,700	6,700	297,000	193,000	60,200	44,900	126,000	20,500	15,700	8,600	12,000	8,220	297,000
		1982	8,220	8,220	5,620	66,000	55,300	281,000	62,100	50,800	62,100		14,700	7,840	
		1983	27,000	53,800	28,500	83,200	16,700	19,900	19,600	30,600	10,600	14,400	15,700		

(continua)

Anexo 8 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1984		3,940	10,600	83,200	77,900	39,200	21,000	33,000	87,700	12,000	11,000	4,740	98,625 102,947 152,951 136,836 23,726 147,000 114,715 148,024 226,217 104,773 236,364
		1985	30,531	16,484	9,661	222,220	286,123	112,789	128,167		42,109	34,348	381,378	208,506	
		1986	35,656	19,567	29,911	50,429	79,807	51,178	76,306	38,664	65,328	25,409	87,891	98,625	
		1987	19,040	17,491	34,348	102,947	61,272	72,862	101,018	42,811	21,180	11,788	16,484	8,460	
		1988	104,402	9,254	54,982	40,373	112,789			53,448	39,687	34,348	36,982		
		1989	32,101	15,500	56,921	95,782		183,273			136,836	144,783	110,298		
		1990	152,951	47,473	32,419	31,156	47,473	56,921	54,982	76,633	28,074	67,659	32,729	86,080	
		1991	33,373	23,170	34,022	59,165	111,710	136,836	80,826	40,101	37,686	19,436	36,671	16,462	
		1992	30,831		28,980	15,517	14,145	33,373	88,514	40,101	18,926	12,401	16,462	24,288	
		1993	19,953	7,425	5,654	9,970	23,726	17,430	11,565	19,953	13,261	14,596	9,587	6,117	
		1994	5,060	5,820	55,000	121,000	76,100	89,300	147,000	27,900	17,000	22,900	8,010	6,460	
		1995	4,235	3,190	4,359	33,155	114,715	93,850	31,533	14,447	9,398	6,922	45,120	74,800	
		1996	4,361	4,636	3,455	148,024	75,257	148,024	31,774	24,006	19,436	10,955	33,373	28,074	
		1997	30,209	24,006	226,217	198,973	51,550	144,783	43,660	25,141	11,361	16,462	5,207	3,579	
		1998	4,497	4,636	3,705	13,043	13,700	25,428	104,773	23,447	10,557	5,807	13,043	5,654	
		1999	4,361	3,455	5,654	4,918	197,093	21,005	26,017	148,839	19,448	36,512	94,927	236,364	

(continua)

Anexo 8 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	2000	29,328	36,170	16,979	78,394	110,616	116,494	65,615	112,364	139,197	49,464	40,023	36,512	139,197
		2001	12,109	6,433	16,504	11,112	11,112	18,941	19,194	68,825	246,730	208,506	22,619	15,345	246,730
		2002	110,616	41,835	8,709	8,709	44,437	41,835	22,619	42,938	40,101	25,716	8,120	12,828	110,616
		2003	6,434	4,918	10,755	9,970	175,218	110,616	192,432	73,536	151,299	51,466	21,270	7,208	192,432
		2004	275,811	55,503	21,804	21,002	24,570	59,578	21,804	63,777	8,297	12,190	14,145	8,840	275,811
		2005	9,970	70,301	10,557	68,096	236,364	152,951	229,238	38,713	24,570	10,755	26,006	13,922	236,364
	1	2006	6,595	6,274	6,595	51,550	236,364	470,637		26,590	42,221	47,724	132,946	11,361	
		2007	12,613		47,724	35,336	79,418	144,783	33,697	25,141	20,475	16,701	9,211	6,434	
		2008	3,705	5,354		24,570	106,888	61,243	59,578	802,667	18,926	11,361	9,398	51,550	
		2009	5,961	16,701	7,088	30,519		112,251	51,550	29,951	13,148	14,893	8,364	5,008	
		2010	4,614	3,871	36,512		29,020	73,536	325,415	41,836	29,951	16,269	11,112	59,847	
		2011	26,901	10,724	12,728	152,951	144,783	110,616	16,504	14,007	9,239	110,616	169,947		
		2012				5,558		27,199	17,460	22,346	9,239	8,194	51,871	3,523	
		2013	14,669	4,486	2,106	35,489	58,552	99,294	125,581	94,388	40,023	65,615	9,968	10,724	125,581
2014	4,112														
MÁXIMAS		NC2	275,811	189,000	1.142,000	266,000	419,000	326,000	229,238	187,000	246,730	208,506	381,378	236,364	1.142,000
		NC1	26,901	16,701	47,724	152,951	236,364	470,637	325,415	802,667	42,221	110,616	169,947	59,847	125,581
		GLOBAL	275,811	189,000	1.142,000	266,000	419,000	470,637	325,415	802,667	246,730	208,506	381,378	236,364	1.142,000

Anexo 9 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1963					16,5	8,45	7,93	6,59	3,84	3,54	3,64	3,64	
		1964	8,970	10,400	10,500	13,400	63,100	28,500	20,800	42,200	24,600	17,600	18,000	15,100	8,970
		1965	12,200	10,600	9,500	9,340	9,180	12,900	12,000	11,300	9,180	8,700	7,500	6,920	6,920
		1966		7,060	6,780	6,080	9,980	22,800	34,100	16,300	12,800	9,820	8,550	9,660	
		1967	6,920	6,780	6,500	9,340	15,500	14,900	22,400	16,900	12,900	9,820	10,600	8,100	6,500
		1968	8,700	17,800	18,200	15,100	39,800	76,500	30,600	26,400	19,500	15,700	14,500	18,900	8,700
		1969	14,300	14,900	17,600	39,800	32,900	51,800	37,600	30,000	22,100	18,000	15,700	15,100	14,300
		1970	29,200	17,800	16,900	15,300	15,300	16,300	17,200	21,900	13,900	10,300	13,100	11,300	10,300
		1971	9,500	9,020	7,950	9,500	16,700	21,900	26,400	19,300	16,700	12,200	10,500	8,700	7,950
		1972	7,950	8,400	7,950	7,950	17,800	19,300	15,300	12,000	11,500	9,340	6,640	6,220	6,220
		1973	5,670	5,410	4,890	9,180	7,350	25,100	18,000	14,900	16,700	17,600	15,100	12,000	4,890
		1974	10,500	11,700	10,800	10,300	39,500	27,500	24,100	17,400	16,100	11,100	10,800	8,700	8,700
		1975	7,950	8,700	8,700	10,100		22,600	28,600	34,400	28,100	13,500	11,000	10,300	
		1976	11,500	11,800	12,200	13,000	13,200	10,800	12,200	11,000	8,600	21,000	12,000	7,650	7,650
		1977	8,600	10,800	8,600	9,480	17,800	27,000	23,400	13,200	11,300	18,300	11,800	10,800	8,600
		1978	15,700	14,400	19,100	16,700	37,400	33,000	26,400	25,800	18,000	14,400	13,200	13,000	13,000

(continua)

Anexo 9 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1979	11,800	14,700	10,800	10,800	11,500	12,000	15,700	13,200	10,800	8,600	8,410	8,030	8,030
		1980	8,030	23,100	12,500	8,410	10,800	9,920	10,400	8,600	8,600	7,080	7,650	6,700	6,700
		1981	5,440	5,080	4,900				17,800	13,200	8,600	6,700	5,620	5,080	
		1982	4,420	4,420	3,940	3,940	10,800		18,000	12,000	12,700	12,000	7,460	5,800	
		1983	4,900	7,840	5,980	10,600	7,840	6,700	7,460	10,800	5,260	4,900	4,900	3,940	3,940
		1984		2,480				12,500	8,600	8,600	9,920	5,980	4,900	3,300	
		1985	4,271	4,271	5,221	6,063	41,412	24,829	33,378		18,002	14,065	11,788	30,531	
		1986	16,734	14,301	15,744	15,989	19,833	21,727	21,727	19,040	16,734	16,236	21,727	15,989	14,301
		1987	11,788	10,074	9,661	11,788	17,746	18,259	19,040	14,538	11,788	7,692	7,692	6,237	6,237
		1988	5,891	6,590	6,237	10,919	16,734			22,280	16,484	14,538	10,494		
		1989	10,705	9,661	8,266	28,078	32,101	51,178			28,989	24,541	23,400		
		1990	30,843	23,684	19,040	19,040	20,637	28,078	22,894	23,170	18,673	19,953	14,370	15,285	14,370
		1991	13,261	10,557	9,970	11,361	14,145	47,348	29,285	23,170	17,923	13,922	11,565	8,840	8,840
		1992	8,297		14,145	11,361	9,211	10,955	16,462	13,700	12,190	8,120	7,088	8,120	
		1993	6,922	2,979	2,641	3,333	8,658	9,587	6,434	7,256	5,654	5,807	5,207	3,962	2,641
		1994	2,940	3,060	3,810	5,360	10,900	5,980	21,800	12,200	9,900	6,960	5,660	4,770	2,940

(continua)

Anexo 9 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1995	2,771	2,475	2,671	3,523	4,875	9,968	8,193	6,434	6,274	3,579	3,579	4,361	2,475
		1996	2,979	2,864	2,426	2,979	7,769	11,980	10,360	6,922	7,769	4,226	3,832	3,832	2,426
		1997	2,979	7,769	6,922	11,980	21,268	13,700	13,261	10,360	5,961	5,207	3,095	2,752	2,752
		1998	2,426	2,752	2,864	2,864	3,095	7,256	9,970	8,477	5,354	3,333	2,426	2,641	2,426
		1999	1,644	1,644	1,556	1,644	6,117	8,025	6,738	6,893	6,584	7,858	8,709	6,283	1,556
		2000	4,235	2,771	6,738	8,193	11,506	23,448	12,520	18,690	12,520	9,060	9,418	7,693	2,771
		2001	5,843	4,235	3,871	5,418	5,143	7,368	5,843	7,050	10,532	12,109	8,535	5,699	3,871
		2002	13,148	8,193	4,614	5,699	5,279	8,884	10,532	13,043	9,025	4,776	4,918	2,979	2,979
		2003	2,864	3,095	3,333	3,455	5,807	12,937	11,506	17,703	12,520	8,025	6,584	3,637	2,864
		2004	3,083	9,587	5,062	5,062	7,596	8,297	7,596	8,297	6,595	4,776	2,864	1,556	1,556
		2005	2,019	2,979	2,532	8,297	5,062	15,285	14,370	12,613	7,944	5,062	3,962	2,752	2,019
	1	2006	2,532	1,735	1,922	6,595	8,297	40,451		10,164	6,595	7,769	9,398	2,321	
		2007	2,321		8,297	4,093	10,164	12,190	7,425	8,297	5,807	2,532	4,361	2,426	
		2008	2,532	2,532		4,636	5,062	6,595	15,285	0,256	6,922	4,776	2,864	5,062	
		2009	2,752	2,641	2,218	1,735		21,804	14,370	8,884	4,875	5,143	2,195	1,306	
		2010	2,287	1,764	2,771		8,884	9,239	18,690	10,533	8,194	0,541	3,410	3,410	

(continua)

Anexo 9 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Pedra do Salgado (50785000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2011	3,637	2,287		5,558	12,314	5,143	7,368	6,283	4,112	3,190	8,194		1,527
		2012				3,523		7,530	6,433	6,893	4,359	3,410	3,299	1,931	
		2013	1,847	1,847	1,527	1,527	11,308	13,360	11,308	13,148	8,194	5,988	4,614	3,637	
		2014	2,771												
MÍNIMAS		NC2	1,644	1,644	1,556	1,644	3,095	5,980	5,843	6,434	3,840	3,333	2,426	1,556	1,556
		NC1	1,847	1,735	1,527	1,527	5,062	5,143	6,433	0,256	4,112	0,541	2,195	1,306	1,527
		GLOBAL	1,644	1,644	1,527	1,527	3,095	5,143	5,843	0,256	3,840	0,541	2,195	1,306	1,527

Anexo 10 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1961		7,87	7,71	13,6	8,82	20,1	15,2	10,4	6,73	5,87	4,08	3,64	14,840
		1962	4,41	2,39	8,25	12,2	30,7	27,3	31,1	17,2	9,98	8,43	18,2	7,92	
		1963	4,98	18,5	8	10,1	64,6	22	21,3	11,7	8,21	5,56	7,63	26,7	17,440
		1964	74,700	50,300	45,200	144,000	156,000	74,000	90,500		33,600	36,800			15,885
		1965	17,600	15,500	11,900	20,500	14,100	21,300	18,100	17,900	12,900	14,100	17,000	9,720	

(continua)

Anexo 10 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1966	5,750	18,000	15,100	46,800	127,000	83,400	60,600	34,800	25,500	19,200	16,500	31,500	40,346
		1967	11,100	11,000	11,700	22,100	62,600	97,100	63,800	28,600	24,800	16,600	35,500	26,200	34,258
		1968	45,900	35,400	120,000	34,600	215,000	205,000	65,900	40,700	30,000	26,000	54,800	57,500	77,567
		1969	23,300	56,700	201,000	91,200	183,000	105,000	66,700	43,600	28,200	22,700	19,100	78,800	76,608
		1970	60,900	22,100	22,200	21,100	20,100	21,900							
		1971		10,100	9,340	19,200	43,500	59,800	68,300	28,400	34,900	20,000	14,500	10,500	
		1972	12,700	11,800	10,900	13,500	52,000	50,800	23,500	18,800	16,500	12,700	8,820	7,780	19,983
		1973	8,190	6,340	8,060	15,500	50,100	89,500	59,500	26,000	47,300	73,600	29,300	27,100	36,708
		1974	15,700	23,200	21,400	31,600	156,000	57,500	43,500	34,100	27,500	22,000	26,400	17,400	39,692
		1975	13,500	14,700	15,800	46,600	72,200	47,000	69,800	81,800	72,400	24,600	18,600	24,800	41,817
		1976	16,300	22,100	17,500	20,600	18,700	16,400	18,300	15,800	13,400	57,700	16,000	21,300	21,175
		1977	16,200	16,300	12,500	20,200	73,900	46,900	34,900	19,500	17,100	48,300	17,900	30,600	29,525
		1978	51,000	20,800	34,600	35,100	113,000	43,100	39,700	35,500	25,100	19,500	20,100	18,800	38,025
		1979	19,900	16,500	18,800	16,600	19,900	40,300	29,900	16,100	16,300	12,200	10,900	9,590	18,916
		1980	14,900	80,500	26,300	11,100	14,200	16,000	14,200	12,100	13,800	9,940	15,800	8,270	19,759
		1981	6,790	6,670	58,700		24,700	24,700	32,000	13,400	9,800	7,880	7,930	5,670	

(continua)

Anexo 10 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1982	5,010	5,610			14,900					34,800	11,100	9,290	14,223
		1983	10,800	17,900	12,200	24,100	13,600	13,900	14,200	20,800	11,100	11,100	11,400	9,570	
		1984	7,050			58,500	42,600	25,700	18,400	16,900	30,200	11,200	11,100	6,460	
		1985	12,494	11,254	11,232	51,357	119,211	66,180	105,665	78,161	30,563	26,471	94,747	99,881	
		1986	32,194	18,913	23,232	42,757	62,624	42,375	56,990	32,679	38,198	40,453	73,388	44,105	
		1987	21,855	14,613	15,352	21,662	39,503	45,612	43,806	27,326	17,090	12,194	12,622	9,735	
		1988	22,302	10,976	19,366	21,765	51,495	84,663	78,869	40,195	30,650	20,758	16,177	63,927	
		1989	20,337	11,643	21,602	62,290	169,861	111,988	102,005	69,140	56,482	60,245	52,140	149,381	
		1990	66,218	35,866	24,798	29,643	33,437	46,280	41,311	45,935	28,897	44,060	23,910	38,979	
		1991	26,179	17,016	22,440	32,508	52,569	94,163	69,863	55,023	42,248	18,808	19,478	16,994	
		1992	14,956	66,624	27,673	15,272	13,103	24,640	36,184	26,869	18,265	13,485	12,127	19,053	
		1993	13,444	10,186	8,858	9,880	17,216	17,872	18,739	26,785	11,140	12,071	8,810	7,442	
		1994		5,418	12,717	28,094	26,198	11,252	46,433	15,791	12,433	9,755	7,312	6,159	
		1995	5,409	4,090		15,446	22,607	26,057	17,543	11,207	8,389	6,234	10,983	15,074	
		1996	4,611	4,352	4,248		18,160	64,174	15,187	14,505	13,113	8,173	16,070	14,706	
		1997		15,963	39,112	51,742	39,995	44,619	24,311	17,576	10,037	8,836	6,381	5,353	

(continua)

Anexo 10 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÉDIAS ANUAIS	
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1998	5,066	5,580	5,247	7,659	12,276	21,412	33,897	15,578	10,008	6,356	6,123	5,229	11,203	
		1999	4,945	4,800	4,918	5,585	40,889	19,850	17,368	57,135	16,409	19,661	41,760	43,730	23,088	
		2000	21,273	14,374	14,775	41,531	53,591	45,208	30,758	40,308	40,231	20,490	27,243	16,936	30,560	
		2001	11,272	8,222	11,836	12,283	11,562	17,503	17,428	26,292	61,613	54,844	16,320	12,316	21,791	
		2002	39,606	19,256	9,955	11,157	21,531	20,289	19,752	22,330	14,657	11,341	8,155	8,387	17,201	
		2003	6,278	6,560	9,037	9,222	46,833	47,010	45,579	30,345	42,873	16,163	13,525	7,946	23,448	
		2004	77,859	22,155	16,542	11,580	16,612	20,864	19,434	21,590	10,982	10,319	9,404	6,949	20,357	
		2005	6,968	18,855	8,002	25,616	65,501	72,449	81,259	27,795	15,461	11,185	10,701	9,882	29,473	
	1	2006	7,331	6,684	6,390	19,716	48,552	114,048		22,726	22,156	24,755	29,326	10,183		
		2007			22,063	11,207	34,545	41,839	19,749	16,968	14,593	10,067	7,015	6,681		
		2008	6,216	6,732	13,966	15,019	23,948	25,244	27,674	22,389	13,150	10,350		18,301		
		2009	6,539	7,542	6,284	10,496		54,435	27,121	16,570	16,143	10,556	6,917	5,806		
		2010	6,092	5,943	10,650	72,759	17,978	25,794	126,265	29,205	18,853	12,463		10,617		
		2011	12,160	7,357	8,193	21,072	45,632	25,833	13,536	13,560	8,806	23,937	62,481	10,644		21,101
		2012		6,622		6,097	24,968	12,848	12,457	13,885	8,020	7,642	11,162	5,516		
		2013	5,519	5,250	4,727	9,610	28,497	33,191	24,339	28,097	18,779	17,170	7,374	7,084	15,803	
		2014	5,665													
MÉDIAS		NC2	20,974	18,568	24,002	29,425	56,133	48,935	42,367	29,683	24,304	21,652	20,466	24,448	31,933	
		NC1	7,075	6,590	10,325	20,747	32,017	41,654	35,877	20,425	15,063	14,617	20,713	9,354	18,452	
		GLOBAL	18,947	16,924	22,048	28,037	52,887	47,815	41,458	28,201	22,854	20,570	20,496	22,081	31,184	

Anexo 11 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1961	12,3	10,9	31	32,4	10,9	34,5	29,6	12,3	8,28	7,02	5,37	4,55	34,500
		1962	10	3,38	18,9	23,1	97,8	76,4	73,1	26,9	12,3	12,3	62,7	10,5	97,800
		1963	6,81	48,7	14,2	20	140	38,2	39	14,2	9,58	7,02	18,3	149	149,000
		1964	267,000	153,000	87,000	406,000	271,000	183,000	241,000		47,000	91,800			
		1965	21,800	25,600	13,700	41,600	17,300	30,300	26,300	35,200	16,200	26,600	44,500	21,200	44,500
		1966	7,020	44,500	32,700	102,000	864,000	367,000	93,000	52,300	50,500	42,000	29,000	91,200	864,000
		1967	16,700	15,200	24,300	53,200	122,000	356,000	149,000	33,800	46,100	21,800	120,000	128,000	356,000
		1968	215,000	69,900	431,000	89,400	473,000	512,000	84,600	49,600	40,500	41,600	186,000	150,000	512,000
		1969	46,500	156,000	1.190,000	134,000	425,000	259,000	122,000	63,700	32,000	26,300	23,400	259,000	1.190,000
		1970	141,000	32,700	27,600	31,700	28,300	30,300							
		1971		12,700	13,200	51,400	161,000	248,000	137,000	36,700	93,000	27,600	22,400	12,300	
		1972	25,600	18,300	14,400	26,300	193,000	139,000	39,000	27,900	27,900	22,400	11,600	10,500	193,000
		1973	11,200	9,560	48,500	24,000	218,000	153,000	133,000	38,700	79,800	165,000	57,700	77,600	218,000
		1974	26,900	43,900	40,100	183,000	441,000	120,000	68,800	65,900	40,100	40,100	66,900	35,100	441,000
		1975	18,700	25,000	25,600	195,000	148,000	62,600	121,000	188,000	145,000	35,800	30,300	57,700	195,000
		1976	18,700	32,300	22,900	33,000	31,600	28,100	28,400	21,000	18,700	126,000	34,400	67,000	126,000

(continua)

Anexo 11 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1977	28,100	23,800	22,000	50,200	263,000	93,400	55,800	24,800	34,700	141,000	30,900	130,000	263,000
		1978	221,000	28,800	53,000	155,000	304,000	68,000	68,000	74,000	36,800	26,700	50,200	27,700	304,000
		1979	37,900	25,100	30,200	23,800	39,300	83,800	64,500	21,300	24,400	16,500	14,000	14,200	83,800
		1980	26,000	209,000	53,000	14,200	20,400	36,800	19,200	25,400	27,000	14,000	23,500	12,000	209,000
		1981	7,760	7,760	512,000	248,000	72,500	50,600	94,800	16,200	12,300	8,740	11,100	6,870	512,000
		1982	7,240	7,420		41,200	43,200	471,000	48,000		48,000	127,000	13,500	11,800	
		1983	25,100	42,100	28,100	65,000	20,100	26,000	19,500	31,600	15,200	17,300	19,500	17,800	65,000
		1984	9,140	5,980	16,700	109,000	59,000	40,700	24,100	33,000	85,000	14,700	14,500	7,760	109,000
		1985	31,900	18,250	13,600	235,600	285,200	107,500	173,600	116,500	51,150	48,000	276,200	178,400	285,200
		1986	42,700	23,600	50,700	82,000	117,000	58,350	115,000	48,900	57,900	149,200	160,200	83,000	160,200
		1987	37,500	18,000	26,600	59,700	91,000	102,000	93,000	76,500	22,400	14,000	19,100	11,200	102,000
		1988	61,500	17,000	49,350	38,700	124,600	189,400	120,500	58,800	42,300	35,100	39,500	128,500	189,400
		1989	30,450	17,500	41,900	95,500	293,600	235,600	149,200	119,000	129,500	129,500	93,500	282,800	293,600
		1990	180,800	43,500	27,300	33,900	45,300	70,050	62,400	73,500	42,700	60,150	35,500	66,900	180,800
		1991	53,850	29,750	37,500	62,850	145,000	133,200	107,000	68,250	64,650	23,000	36,300	29,400	145,000
		1992	25,200	174,200	39,900	17,000	13,400	55,650	94,500	57,900	22,100	16,500	15,600	30,800	174,200

(continua)

Anexo 11 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1993	23,900	11,200	9,200	12,400	20,900	20,300	19,700	48,000	13,200	15,600	10,400	7,600	48,000
		1994		7,742	39,719	108,978	41,911	41,175	108,428	20,327	20,327	10,675	8,486	7,027	
		1995	5,847	4,322		31,450	96,617	88,893	53,190	15,179	10,057	9,062	29,192	51,568	
		1996	4,611	4,611	4,611		58,606	118,512	15,911	18,193	15,179	12,176	31,450	36,873	
		1997		21,431	185,287	187,355	63,799	100,313	38,642	23,133	15,179	17,675	7,203	5,847	
		1998	6,511	6,010	6,010	16,909	17,163	28,560	91,950	25,186	12,844	7,561	15,179	7,561	91,950
		1999	6,175	6,175	6,511	12,844	183,228	28,560	26,698	148,460	29,192	44,910	86,879	206,400	206,400
		2000	35,829	26,089	21,992	61,613	119,083	83,894	54,833	81,928	134,334	47,605	53,190	33,778	134,334
		2001	16,407	10,261	23,133	16,158	16,657	24,297	24,889	59,887	235,258	202,815	27,933	18,193	235,258
		2002	80,467	38,285	11,095	12,397	43,025	37,224	25,486	42,281	35,140	31,779	10,675	16,158	80,467
		2003	10,261	8,297	16,909	13,298	176,435	95,050	131,938	53,190	122,534	49,967	20,876	9,855	176,435
		2004	245,226	42,281	33,778	27,313	30,474	43,775	29,192	51,165	12,844	17,163	19,248	12,397	245,226
		2005	11,095	50,764	12,844	64,240	221,743	120,803	214,380	47,605	20,876	14,226	22,846	14,699	221,743
	1	2006	8,486	8,297	8,297	44,530	255,367	337,247		27,933	52,376	59,031	98,194	13,298	
		2007			49,570	31,123	112,305	136,748	28,560	32,108	20,876	13,759	8,297	6,681	
		2008	6,681	9,062	29,830	25,787	85,381	76,149	57,336	43,400	21,431	14,699		45,291	

(continua)

Anexo 11 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2009	8,676	20,876	11,095	26,698		95,050	46,057	22,275	31,779	20,601	8,297	6,010	155,424
		2010	6,511	6,511	29,192	221,743	30,474	55,662	295,118	59,887	22,846	17,163		30,798	
		2011	46,057	8,676	17,163	84,884	130,747	47,605	15,666	16,909	11,096	75,203	155,424	30,798	
		2012		8,297		7,203	149,088	25,486	23,133	22,846	11,957	12,397	40,809	5,847	
		2013	9,455	7,203	5,214	31,779	46,828	66,913	92,464	85,879	38,285	57,337	10,884	11,096	92,464
		2014	6,681												
MÁXIMAS		NC2	267,000	209,000	1.190,000	406,000	864,000	512,000	241,000	188,000	235,258	202,815	276,200	282,800	1.190,000
		NC1	46,057	20,876	49,570	221,743	255,367	337,247	295,118	85,879	52,376	75,203	155,424	45,291	155,424
		GLOBAL	267,000	209,000	1.190,000	406,000	864,000	512,000	295,118	188,000	235,258	202,815	276,200	282,800	1.190,000

Anexo 12 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1961		7,87	7,71	13,6	8,82	20,1	15,2	10,4	6,73	5,87	4,08	3,64	2,390
		1962	4,41	2,39	8,25	12,2	30,7	27,3	31,1	17,2	9,98	8,43	18,2	7,92	
		1963	4,98	18,5	8	10,1	64,6	22	21,3	11,7	8,21	5,56	7,63	26,7	
		1964	74,700	50,300	45,200	144,000	156,000	74,000	90,500		33,600	36,800			
		1965	17,600	15,500	11,900	20,500	14,100	21,300	18,100	17,900	12,900	14,100	17,000	9,720	
		1966	5,750	18,000	15,100	46,800	127,000	83,400	60,600	34,800	25,500	19,200	16,500	31,500	
		1967	11,100	11,000	11,700	22,100	62,600	97,100	63,800	28,600	24,800	16,600	35,500	26,200	
		1968	45,900	35,400	120,000	34,600	215,000	205,000	65,900	40,700	30,000	26,000	54,800	57,500	
		1969	23,300	56,700	201,000	91,200	183,000	105,000	66,700	43,600	28,200	22,700	19,100	78,800	
		1970	60,900	22,100	22,200	21,100	20,100	21,900							
		1971		10,100	9,340	19,200	43,500	59,800	68,300	28,400	34,900	20,000	14,500	10,500	
		1972	12,700	11,800	10,900	13,500	52,000	50,800	23,500	18,800	16,500	12,700	8,820	7,780	
		1973	8,190	6,340	8,060	15,500	50,100	89,500	59,500	26,000	47,300	73,600	29,300	27,100	
		1974	15,700	23,200	21,400	31,600	156,000	57,500	43,500	34,100	27,500	22,000	26,400	17,400	
		1975	13,500	14,700	15,800	46,600	72,200	47,000	69,800	81,800	72,400	24,600	18,600	24,800	
		1976	16,300	22,100	17,500	20,600	18,700	16,400	18,300	15,800	13,400	57,700	16,000	21,300	

(continua)

Anexo 12 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1977	16,200	16,300	12,500	20,200	73,900	46,900	34,900	19,500	17,100	48,300	17,900	30,600	12,500
		1978	51,000	20,800	34,600	35,100	113,000	43,100	39,700	35,500	25,100	19,500	20,100	18,800	18,800
		1979	19,900	16,500	18,800	16,600	19,900	40,300	29,900	16,100	16,300	12,200	10,900	9,590	9,590
		1980	14,900	80,500	26,300	11,100	14,200	16,000	14,200	12,100	13,800	9,940	15,800	8,270	8,270
		1981	6,790	6,670	58,700		24,700	24,700	32,000	13,400	9,800	7,880	7,930	5,670	
		1982	5,010	5,610			14,900					34,800	11,100	9,290	
		1983	10,800	17,900	12,200	24,100	13,600	13,900	14,200	20,800	11,100	11,100	11,400	9,570	9,570
		1984	7,050			58,500	42,600	25,700	18,400	16,900	30,200	11,200	11,100	6,460	
		1985	12,494	11,254	11,232	51,357	119,211	66,180	105,665	78,161	30,563	26,471	94,747	99,881	11,232
		1986	32,194	18,913	23,232	42,757	62,624	42,375	56,990	32,679	38,198	40,453	73,388	44,105	18,913
		1987	21,855	14,613	15,352	21,662	39,503	45,612	43,806	27,326	17,090	12,194	12,622	9,735	9,735
		1988	22,302	10,976	19,366	21,765	51,495	84,663	78,869	40,195	30,650	20,758	16,177	63,927	10,976
		1989	20,337	11,643	21,602	62,290	169,861	111,988	102,005	69,140	56,482	60,245	52,140	149,381	11,643
		1990	66,218	35,866	24,798	29,643	33,437	46,280	41,311	45,935	28,897	44,060	23,910	38,979	23,910
		1991	26,179	17,016	22,440	32,508	52,569	94,163	69,863	55,023	42,248	18,808	19,478	16,994	16,994
		1992	14,956	66,624	27,673	15,272	13,103	24,640	36,184	26,869	18,265	13,485	12,127	19,053	12,127

(continua)

Anexo 12 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	2	1993	13,444	10,186	8,858	9,880	17,216	17,872	18,739	26,785	11,140	12,071	8,810	7,442	7,442
		1994		5,418	12,717	28,094	26,198	11,252	46,433	15,791	12,433	9,755	7,312	6,159	
		1995	5,409	4,090		15,446	22,607	26,057	17,543	11,207	8,389	6,234	10,983	15,074	
		1996	4,611	4,352	4,248		18,160	64,174	15,187	14,505	13,113	8,173	16,070	14,706	
		1997		15,963	39,112	51,742	39,995	44,619	24,311	17,576	10,037	8,836	6,381	5,353	
		1998	5,066	5,580	5,247	7,659	12,276	21,412	33,897	15,578	10,008	6,356	6,123	5,229	5,066
		1999	4,945	4,800	4,918	5,585	40,889	19,850	17,368	57,135	16,409	19,661	41,760	43,730	4,800
		2000	21,273	14,374	14,775	41,531	53,591	45,208	30,758	40,308	40,231	20,490	27,243	16,936	14,374
		2001	11,272	8,222	11,836	12,283	11,562	17,503	17,428	26,292	61,613	54,844	16,320	12,316	8,222
		2002	39,606	19,256	9,955	11,157	21,531	20,289	19,752	22,330	14,657	11,341	8,155	8,387	8,155
		2003	6,278	6,560	9,037	9,222	46,833	47,010	45,579	30,345	42,873	16,163	13,525	7,946	6,278
		2004	77,859	22,155	16,542	11,580	16,612	20,864	19,434	21,590	10,982	10,319	9,404	6,949	6,949
		2005	6,968	18,855	8,002	25,616	65,501	72,449	81,259	27,795	15,461	11,185	10,701	9,882	6,968
	1	2006	7,331	6,684	6,390	19,716	48,552	114,048		22,726	22,156	24,755	29,326	10,183	
		2007			22,063	11,207	34,545	41,839	19,749	16,968	14,593	10,067	7,015	6,681	
		2008	6,216	6,732	13,966	15,019	23,948	25,244	27,674	22,389	13,150	10,350		18,301	

(continua)

Anexo 12 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Tiririca (50795000) (continuação)

ANO			MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
NÍVEL DE CONSISTÊNCIA	1	2009	6,539	7,542	6,284	10,496		54,435	27,121	16,570	16,143	10,556	6,917	5,806	7,357
		2010	6,092	5,943	10,650	72,759	17,978	25,794	126,265	29,205	18,853	12,463		10,617	
		2011	12,160	7,357	8,193	21,072	45,632	25,833	13,536	13,560	8,806	23,937	62,481	10,644	
		2012		6,622		6,097	24,968	12,848	12,457	13,885	8,020	7,642	11,162	5,516	
		2013	5,519	5,250	4,727	9,610	28,497	33,191	24,339	28,097	18,779	17,170	7,374	7,084	
		2014	5,665												
MÍNIMAS		NC2	4,410	2,390	4,248	5,585	8,820	11,252	14,200	10,400	6,730	5,560	4,080	3,640	2,390
		NC1	5,519	5,250	4,727	6,097	17,978	12,848	12,457	13,560	8,020	7,642	6,917	5,516	4,727
		GLOBAL	4,410	2,390	4,248	5,585	8,820	11,252	12,457	10,400	6,730	5,560	4,080	3,640	2,390

Anexo 13 - Vazões médias mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda Sucupira (50775000)

ANO	MÊS												MÉDIAS ANUAIS
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1963					12,100	2,230	2,370	1,560	1,120	0,969	1,030	5,600	
1964	13,300	8,070	7,250	25,100	29,600	14,400	16,400	21,300	4,210	6,140	5,230	4,620	12,968
1965	2,030	2,050	1,840	2,630	1,950	2,650	1,780	2,560	1,760	2,030	2,510	1,470	2,105
1966	1,010	2,070	1,540	6,910	16,500	12,700	9,720	5,140	3,450	2,300	2,470	4,480	5,691
1967	1,220	1,520	1,860	3,220		15,600	11,200	4,380	3,860	2,030	6,700	5,710	
1968	7,110	5,460	17,900	5,990	30,000	35,700							
1969	3,700	9,810	25,500	19,500	33,900	25,000	14,400	9,420	6,520	5,120	3,960		
1970	13,500	5,200	5,110	4,420	5,280	5,440	5,690	7,170	3,760	3,570	6,550	2,620	5,693
1971	1,990	2,010	1,890	3,420	13,200	18,300	15,400	5,800	6,370	3,870	2,880	2,010	6,428
1972	2,140	2,010	1,980	3,290	11,600	9,960	4,660	3,780	3,380	2,740	1,980	1,740	4,105
1973	1,530	1,330	1,580	2,810	9,490	17,900	11,700	5,080	10,100	12,900	5,070	5,330	7,068
1974		4,440	3,710	7,540	30,500	10,900	7,540	6,090	4,660		4,060	3,280	
1975	2,360	2,580	2,950	9,630		6,530	12,100		11,500	3,820	3,530	5,600	
1976	3,850	5,410	3,770	4,720	3,920	3,060	3,790	3,070	2,860	12,200	3,460	4,370	4,540
1977	3,260	3,190	2,480	4,340									
MÉDIAS	4,385	3,939	5,669	7,394	16,503	12,884	8,981	6,279	4,888	4,807	3,802	3,903	6,075

Anexo 14 - Vazões máximas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda Sucupira (50775000)

ANO	MÊS												MÁXIMAS ANUAIS
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1963					12,100	2,230	2,370	1,560	1,120	0,969	1,030	5,600	
1964	13,300	8,070	7,250	25,100	29,600	14,400	16,400	21,300	4,210	6,140	5,230	4,620	12,968
1965	2,030	2,050	1,840	2,630	1,950	2,650	1,780	2,560	1,760	2,030	2,510	1,470	2,105
1966	1,010	2,070	1,540	6,910	16,500	12,700	9,720	5,140	3,450	2,300	2,470	4,480	5,691
1967	1,220	1,520	1,860	3,220		15,600	11,200	4,380	3,860	2,030	6,700	5,710	
1968	7,110	5,460	17,900	5,990	30,000	35,700							
1969	3,700	9,810	25,500	19,500	33,900	25,000	14,400	9,420	6,520	5,120	3,960		
1970	13,500	5,200	5,110	4,420	5,280	5,440	5,690	7,170	3,760	3,570	6,550	2,620	5,693
1971	1,990	2,010	1,890	3,420	13,200	18,300	15,400	5,800	6,370	3,870	2,880	2,010	6,428
1972	2,140	2,010	1,980	3,290	11,600	9,960	4,660	3,780	3,380	2,740	1,980	1,740	4,105
1973	1,530	1,330	1,580	2,810	9,490	17,900	11,700	5,080	10,100	12,900	5,070	5,330	7,068
1974		4,440	3,710	7,540	30,500	10,900	7,540	6,090	4,660		4,060	3,280	
1975	2,360	2,580	2,950	9,630		6,530	12,100		11,500	3,820	3,530	5,600	
1976	3,850	5,410	3,770	4,720	3,920	3,060	3,790	3,070	2,860	12,200	3,460	4,370	4,540
1977	3,260	3,190	2,480	4,340									
MÁXIMAS	13,500	9,810	25,500	25,100	33,900	35,700	16,400	21,300	11,500	12,900	6,700	5,710	12,968

Anexo 15 - Vazões mínimas mensais e anuais (m³/s) da estação Fazenda Sucupira (50775000)

ANO	MÊS												MÍNIMAS ANUAIS
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1963					12,100	2,230	2,370	1,560	1,120	0,969	1,030	5,600	
1964	13,300	8,070	7,250	25,100	29,600	14,400	16,400	21,300	4,210	6,140	5,230	4,620	12,968
1965	2,030	2,050	1,840	2,630	1,950	2,650	1,780	2,560	1,760	2,030	2,510	1,470	2,105
1966	1,010	2,070	1,540	6,910	16,500	12,700	9,720	5,140	3,450	2,300	2,470	4,480	5,691
1967	1,220	1,520	1,860	3,220		15,600	11,200	4,380	3,860	2,030	6,700	5,710	
1968	7,110	5,460	17,900	5,990	30,000	35,700							
1969	3,700	9,810	25,500	19,500	33,900	25,000	14,400	9,420	6,520	5,120	3,960		
1970	13,500	5,200	5,110	4,420	5,280	5,440	5,690	7,170	3,760	3,570	6,550	2,620	5,693
1971	1,990	2,010	1,890	3,420	13,200	18,300	15,400	5,800	6,370	3,870	2,880	2,010	6,428
1972	2,140	2,010	1,980	3,290	11,600	9,960	4,660	3,780	3,380	2,740	1,980	1,740	4,105
1973	1,530	1,330	1,580	2,810	9,490	17,900	11,700	5,080	10,100	12,900	5,070	5,330	7,068
1974		4,440	3,710	7,540	30,500	10,900	7,540	6,090	4,660		4,060	3,280	
1975	2,360	2,580	2,950	9,630		6,530	12,100		11,500	3,820	3,530	5,600	
1976	3,850	5,410	3,770	4,720	3,920	3,060	3,790	3,070	2,860	12,200	3,460	4,370	4,540
1977	3,260	3,190	2,480	4,340									
MÍNIMAS	1,010	1,330	1,540	2,630	1,950	2,230	1,780	1,560	1,120	0,969	1,030	1,470	2,105