

REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

ESTUDO DA VAZÃO DE 95% DE PERMANÊNCIA DA SUB-BACIA 50

Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe, Pojuca, Sergipe,
Japaratuba, Subaúma e Jacuípe.

PROJETO DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE



2014

REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

**ESTUDO DA VAZÃO DE 95% DE PERMANÊNCIA
DA SUB-BACIA 50**

**Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe,
Pojuca, Sergipe, Japaratuba, Subaúma e Jacuípe**

**PROJETO DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTRO DE ESTADO

Edison Lobão

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Márcio Pereira Zimmermann

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Carlos Nogueira da Costa Júnior

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS / SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Carlos Nogueira da Costa Júnior

Vice-Presidente

Manoel Barretto da Rocha Neto

Conselheiros

Luiz Gonzaga Baião

Jarbas Raimundo de Aldano Matos

Ladice Pontes Peixoto

Oswaldo Castanheira

Telton Elber Correa

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Thales de Queiroz Sampaio

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Roberto Ventura Santos

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Administração e Finanças

Eduardo Santa Helena

PROJETO ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Departamento de Hidrologia

Frederico Cláudio Peixinho

Divisão de Hidrologia Aplicada

Achiles Eduardo Guerra Castro Monteiro

Superintendência Regional de Recife

José Wilson de C. Temoteo

Gerencia de Hidrologia e Gestão Territorial - Recife

Adriano da Silva Santos

Coordenação Executiva

Myrla de Souza Batista Vieira

Departamento de Gestão Territorial

Cássio Roberto da Silva

Superintendência Regional de Salvador

Teobaldo Rodrigues de Oliveira Junior

Gerencia de Hidrologia e Gestão Territorial - Salvador

Gustavo Carneiro da Silva

Silvia Lúcia dos Santos (in memoriam)

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

**ESTUDO DA VAZÃO DE 95% DE PERMANÊNCIA
DA SUB-BACIA 50**

**Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe,
Pojuca, Sergipe, Japaratuba, Subaúma e Jacuípe**

**PROJETO DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE**

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR – SUREG-SA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE – SUREG-RE



RECIFE

OUTUBRO / 2014

PROJETO DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL: ESTUDOS DE REGIONALIZAÇÃO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Coordenação Executiva Nacional

Marta Vasconcelos Ottoni (2009-2010)
Adriana Dantas Medeiros (2009-2010)
Myrla de Souza Batista Vieira (A partir de 2011)

ESTUDO DA VAZÃO DE 95% DE PERMANÊNCIA DA SUB-BACIA 50

Execução Técnica e Autoria

Múcio Valença Virões

Luís Carlos Bastos Freitas
(Capítulo 1 – Tópico “GEOLOGIA”)
Amílton de Castro Cardoso
(Capítulo 1 – Tópico “HIDROGEOLOGIA”)
Alice Silva de Castilho
(Capítulo 4 – Tópico “ESTUDO DAS CURVAS DE PERMANÊNCIA
ADIMENSIONALIZADAS”)

Apoio Técnico

André Magalhães Bezerra (Estagiário)
Carlos Eduardo de Souza Lima (Estagiário)
Carmo Elizabeth Liberato da Silva Seydel (Estagiária)
George Antônio Leite de França (Estagiário)
Guilherme Miranda Torres (Estagiário)
Guilherme Teixeira Gomes de Araújo (Estagiário)
Samara Samir Santos Conceição (Estagiária)

Colaboração

Adriano da Silva Santos
Érica Cristine M. N. Machado
Euvaldo Carvalho Britto
Hugo de Souza Ferreira
Janaína Marize França de Araújo
Jane Cortês Tavares
José da Silva Amaral Santos
José Pessoa Veiga Júnior
Lígia Maria Nascimento de Araújo
Gilberto Nunes Barreto
Luiz Moacyr de Carvalho
Marcela Mariz Rangel Jacques
Miguel Anderson dos Santos
Sílvia Lúcia dos Santos (in memoriam)
Paulo Roberto Santos Lopes
Rafael de Oliveira França Rocha
Robson de Carlo da Silva
Anderson Velame Branco Chagas (Estagiário)
Sergio Silva Cunha Filho (Estagiário)

Apoio Operacional

Cleber Rodrigues Pereira
Giulianna M. D. Rebouças

Revisão Linguística

Homero Coelho Benevides

Revisão Técnica

Alice Silva de Castilho

Normalização Bibliográfica CPRM/SGB – SUREG-SA/GERIDE

José da Silva Amaral Santos
Isabel Ângela dos Santos Matos

Projeto Gráfico / Editoração

CPRM/SGB – DERID/DIMARK (Padrão Capa e Embalagem)

Ernesto Costa Von Sperling de Lima
José Márcio Henriques Soares

CPRM/SGB – DEPAT

Amaro Luiz Ferreira

DIEDIG

Valter Alvarenga Barradas

(Projeto Gráfico e Supervisão de Editoração)

Andreia Amado Continentino

(Diagramação e Editoração)

Agmar Alves Lopes

(Tratamento de Imagem)

Juliana Colussi de Gouvea

(Gráficos e Ilustrações)

Leila Maria Rosa de Alcântara
Isabela de Lima Leite (estagiários)
Hugo Jathahy Barbosa (estagiários)

DICART

Paulo Roberto Macedo Bastos

(Layout dos Mapas e Correção Cartográfica)

Wilhelm Petter de Freire Bernard
Maria Luiza Poucinho

CPRM/SGB – DEINF

Gilberto Guimarães Da Vinha

DIGEOP

João Henrique Gonçalves (Autoria ArcExibe)

(Sistema de Informações Geográficas)

Elias Bernard da Silva do Espirito Santo
Eliana Marçal Santos

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras:
estudo da vazão de 95% de permanência da sub-bacia 50 – Bacias dos
rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe, Pojuca, Sergipe, Japaratuba,
Subaúma e Jacuípe. / CPRM – Serviço Geológico do Brasil. – Recife:
CPRM, 2014.

164p.: il.; 2 anexos + 1 DVD.

Projeto Disponibilidade Hídrica do Brasil - Estudos de Regionalização
nas Bacias Hidrográficas Brasileiras. Levantamento da Geodiversidade.
ISBN 978-85-7499-195-5

1. Hidrologia – Brasil. 2. Regionalização de Vazão – Brasil. 3. Bacia
Hidrográfica – Brasil. I. Título.

CDD 551.48



Apresentação

O conhecimento da disponibilidade de água doce de uma bacia hidrográfica é o principal instrumento de gestão de recursos hídricos, com base no qual pode ser concedido de forma adequada e sustentável o direito de uso deste bem, seja para fins energéticos, de irrigação, de abastecimento e outros. Além disto, é uma informação útil para o planejamento nos setores elétrico, agrícola e na adoção de políticas públicas.

A água doce encontra-se disponível na forma superficial, nos rios e lagos, e na subsuperficial, nos lençóis e aquíferos da zona saturada dos terrenos (compostos por solos e formações geológicas permeáveis) e na faixa não saturada dos solos, também chamada zona vadosa. Em termos de distribuição de

água doce no planeta, excluindo o gelo, aproximadamente, 98% está na forma de água subterrânea (zona saturada dos terrenos), 0,8% contida como umidade da zona vadosa, 0,01% em rios e 1,47% em lagos.

Um dos mecanismos de gestão de recursos hídricos é a concessão de outorga de direito de uso da água, baseada na disponibilidade hídrica superficial da bacia a partir das séries de vazões naturais ou reais medidas. No caso das bacias sem monitoração, adota-se a técnica da regionalização, que objetiva, dentre outros aspectos, transferir informações daquelas regiões onde são realizadas monitorações para as áreas ainda carentes de dados.

No contexto dos estudos de regionalização, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, em convênio com diversas entidades, dentre elas a CPRM, empreendeu em 2001, os Estudos de Regionalização de Variáveis Hidrológicas para várias sub-bacias hidrográficas brasileiras. Tendo em vista a recomendação de que a cada cinco anos de novos dados sejam atualizados esses estudos, em 2009, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM deu início ao projeto intitulado "Disponibilidade Hídrica do Brasil - Estudos de Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras".

A importância desses estudos de regionalização de vazões não se deve apenas ao fato de serem capazes de espacializar as informações hidrológicas, mas também por identificar aquelas áreas que necessitam de melhoria da rede hidrometeorológica, seja pela instalação de novas ou relocação de estações existentes. Além disso, podem fornecer um diagnóstico da qualidade dos dados das estações, funcionando como ferramenta de auxílio à análise de consistência dos dados.

Finalmente, a disponibilidade hídrica superficial de bacias hidrográficas estimada com base em técnicas de regionalização de vazões constitui uma ferramenta de uso abrangente. No entanto, deve ser usada dentro das restrições de uso recomendadas e não substitui as medições reais de vazão. Por isso, destaque deve ser dado à ampliação da rede hidrometeorológica em bacias de diferentes tamanhos, para que com isso seja conhecida, de forma ampla e precisa, a disponibilidade de recursos hídricos no Brasil.

Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor-Presidente
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Thales de Queros Sampaio

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
CPRM – Serviço Geológico do Brasil



Açude de Camandoroba
Bacia do rio Itapicuru

Sumário

INTRODUÇÃO	9
LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA SUB-BACIA 50 - Região dos rios Vaza Barris, Itapicuru e outros	11
REGIÃO DA SUB-BACIA 50	13
HIDROGRAFIA.....	13
Bacia do rio Japaratuba.....	14
Bacia do rio Sergipe	15
Bacia do rio Vaza Barris.....	16
Bacia do rio Piauí.....	17
Bacia do rio Real.....	18
Bacia do rio Itapicuru	19
Bacia do rio Inhambupe.....	20
Bacia do rio Subaúma	21
Bacia do rio Pojuca.....	22
Bacia do rio Jacuípe.....	23
GEOLOGIA	24
SOLOS E COBERTURA VEGETAL	25
Solos	25
Cobertura Vegetal.....	27
HIDROGEOLOGIA.....	28
CLIMA E REGIME HIDROLÓGICO	32
DADOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS: Metodologia de Análise	33
DADOS PLUVIOMÉTRICOS	35
Diagnóstico da rede pluviométrica existente	38
Precipitação total anual média e isoietas totais anuais.....	39
DADOS FLUVIOMÉTRICOS.....	40
Diagnóstico da rede fluviométrica existente.....	43
Análise da qualidade e consistência	44
Análise estatística e seleção das estações para estudo	49
VARIÁVEIS EXPLICATIVAS E REGIONALIZADA	61
VARIÁVEIS EXPLICATIVAS: Caraterísticas físicas e climáticas	63

Área de drenagem	63
Precipitação média anual	66
VARIÁVEL REGIONALIZADA: Vazão Q95%	66
Curvas de permanência das vazões diárias.....	68
CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PRÉ-SELECIONADAS PARA O ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES DA SUB-BACIA 50.....	69
ESTAÇÕES SUB-BACIA 50.....	71
ESTUDO DAS CURVAS DE PERMANÊNCIA ADIMENSIONALIZADAS	118
REGIONALIZAÇÃO DA VAZÃO DE 95% DA CURVA DE PERMANÊNCIA	129
PRINCÍPIOS DA METODOLOGIA	131
INDICADORES DA VARIABILIDADE REGIONAL: Relações rcp95 e rcp50	132
ANÁLISE DE REGRESSÃO.....	134
REGIÕES HOMOGÊNEAS E FUNÇÕES REGIONAIS	136
APLICAÇÃO DOS RESULTADOS	138
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE ESTE ESTUDO.....	138
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
ANEXO A – INVENTÁRIO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DA SUB-BACIA 50	145
ANEXO B – INVENTÁRIO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS DA SUB-BACIA 50	157
LISTA DE ABREVIACÕES.....	163

Introdução

Algumas particularidades e desafios tecnológicos precisam ser vencidos, no que diz respeito à observação dos dados hidrológicos, principalmente para suprir as lacunas espaciais, temporais e de confiabilidades. Baseados nessas necessidades, estudos hidrológicos devem ser realizados para conduzir as estimativas de disponibilidade hídrica. Dentre os métodos, o de proporção de áreas, os interpolativos e os de regionalização, constituem-se em técnicas expeditas com ampla utilização, que merecem ser avaliados quanto à aplicabilidade, para suprir a deficiência de dados e estimar a disponibilidade hídrica para a gestão sustentável dos recursos hídricos.

Nesse sentido, em 2009, a CPRM estabeleceu algumas ações na conjuntura do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal, através do projeto Disponibilidade Hídrica do Brasil – Estudos de Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras. Tal ação constitui uma importante ferramenta de trabalho para planejadores de políticas públicas territoriais. Um dos principais produtos desta iniciativa é o relatório da Regionalização da Vazão de 95% de Permanência da Sub-Bacia 50, produzido em 2010 que fomenta este trabalho (Virões, 2010).

O conhecimento da disponibilidade hídrica de uma bacia exerce um papel importante, pois com base nesta informação hidrológica, integrada a outros dados, tais como as características geológicas, cobertura de solos, dentre outras, é possível confeccionar mapas de geodiversidades. Associados a esta ação, no que diz respeito ao estabelecimento da disponibilidade hídrica do Brasil, foram feitos os estudos de regionalização nas bacias hidrográficas brasileiras, objeto do presente trabalho.

Segundo Tucci (2000) a regionalização não pode ser vista como um método de extrapolação, devido à variabilidade dos processos hidrológicos e por isso nenhum estudo poderá substituir uma rede adequada de monitoramento.

Na caracterização da região são reunidas informações que venham a auxiliar a compreensão, em termos conceituais, dos processos hidrológicos e na identificação das regiões homogêneas.

No método de regionalização, um dos pontos cruciais é a delimitação de regiões hidrológicas ou estatisticamente homogêneas, ou seja, região com várias estações que tenham séries oriundas de populações regidas pela mesma distribuição de probabilidades com os parâmetros variando entre as estações.

Assim, estudos de regionalização que englobem a curva de permanência nas bacias hidrográficas assumem um papel importante de atualização na disponibilidade de informações de vazão em bacias não monitoradas hidrológicamente, introduzindo elementos importantes no levantamento da geodiversidade no Brasil. Isso porque informa, de forma

especializada, um dos elementos básicos para determinação da disponibilidade de recursos hídricos.

Neste estudo a variável hidrológica a ser regionalizada é uma vazão de referência obtida da curva de permanência no tempo das vazões diárias. A faixa de interesse da curva de permanência é a que corresponde aos períodos de estiagem, quando ocorrem as vazões mínimas. Entende-se como curva de permanência o gráfico que indica a porcentagem do tempo em que um determinado valor de vazão foi igualado ou superado durante o período de observação (Tucci, 2002).

Na gestão de recursos hídricos a vazão de 95% de permanência (Q95%) é frequentemente adotada como referência para concessão de outorgas de direitos de uso da água ou para definição da vazão remanescente a ser mantida a jusante de um aproveitamento de uso não consuntivo, conhecida como vazão ecológica. Essa vazão de referência é adotada tanto para bacias de rios de jurisdição estadual, por diversas Unidades da Federação, como para os rios de jurisdição federal cuja gestão de recursos hídricos é responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA). Na maioria das bacias, a vazão máxima a ser outorgada para o conjunto de usuários em uma mesma área da bacia é ainda apenas um percentual desta vazão de referência.

Justifica-se assim a importância da definição da Q95% como o indicador adequado da disponibilidade hídrica superficial em uma bacia hidrográfica.

Até o presente momento algumas sub-bacias hidrográficas brasileiras dispõem de equações regionais de curvas de permanência, bem como das vazões mínimas, médias e máximas, sendo algumas dessas elaboradas a partir de um banco de dados antigo (séries de dados até 1999), necessitando assim sua atualização com base em informações mais recentes.

Este trabalho apresenta os estudos de regionalização das vazões de 95% de permanência da Sub-Bacia 50, região que engloba parte nordeste do estado da Bahia e Sudoeste de Sergipe. A metodologia de regionalização adotada relaciona a variável hidrológica de vazão (variável dependente) com características fisiográficas e meteorológicas (variáveis explicativas ou independentes).

Além dos dados oriundos da rede nacional de monitoramento hidrometeorológico existentes no acervo técnico da própria CPRM, empreendeu-se uma coleta de informações básicas junto às diversas entidades atuantes na bacia, além das informações disponíveis que caracterizam fisicamente a região.

De um modo geral, os resultados principais se encontram no corpo do texto, na forma de tabelas ou figuras, exceto alguns resultados parciais e as informações de apoio que estão disponíveis no DVD deste estudo.

1

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA SUB-BACIA 50

Região dos rios Vaza Barris, Itapicuru e outros



Rio Rosário
Afluente do rio Vaza Barris

REGIÃO DA SUB-BACIA 50

A região da Sub-Bacia 50 faz parte da Bacia 5 – Bacia do Atlântico Sul, trecho Leste e é limitada ao norte pela bacia do rio São Francisco e, ao sul, pela baía de Todos os Santos, exclusive, ocupando parte do território dos estados da Bahia e Sergipe, situando-se integralmente entre os paralelos 09° 35'e 13° 01' S e os meridianos 40° 52'e 36° 24' W Gr. (**Figura 1.1**).

A Sub-Bacia 50 abrange uma área de aproximadamente 82.411 km², ocupando cerca de 0,97% da área terrestre do país, aproximadamente 5,3% da região Nordeste e 12,0 e 61,9% dos estados da Bahia e de Sergipe, respectivamente.

HIDROGRAFIA

A região estudada é constituída principalmente pelas bacias hidrográficas dos rios Inhambupe (BA), Itapicuru (BA), Jacuípe (BA), Japarutuba (SE), Piauí (BA e SE), Pojuca (BA e SE), Sergipe (BA e SE), Subaúma (BA) e Vaza Barris (BA e SE), que ocupam em torno de 96% da área da Sub-Bacia 50. Os outros 4% da área são formados por pequenas bacias litorâneas, que drenam direto para o mar, sem monitoramento de vazões e que não foram detalhadas neste estudo, que são as bacias dos rios: Itariri (BA), Joanes (BA), Sauípe (BA) e Sapucaia (SE) (**Figura 1.1**). As características gerais das bacias estudadas são descritas resumidamente a seguir.

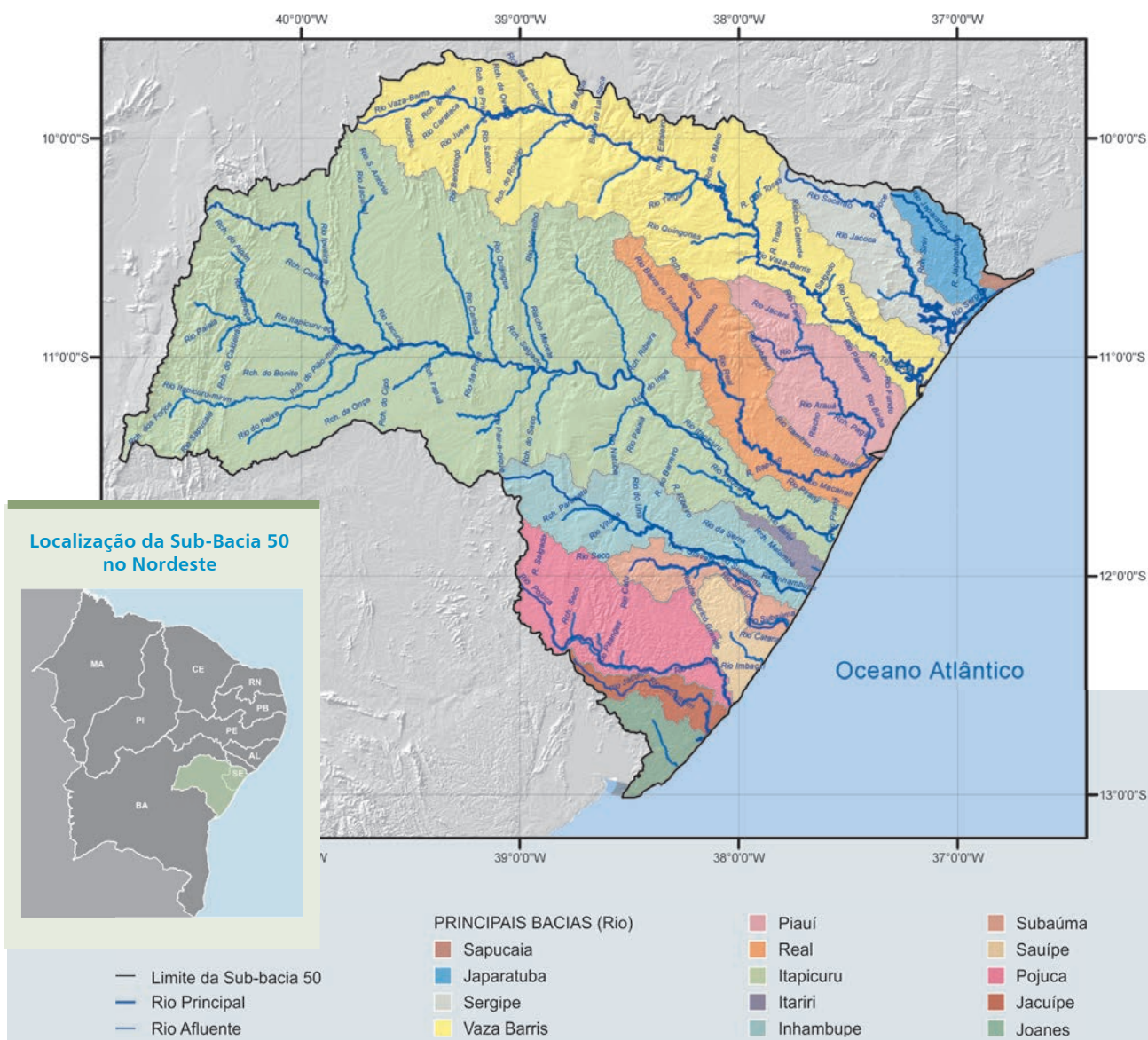


FIGURA 1.1 - Hidrografia da Sub-Bacia 50.

Bacia do rio Japarutuba

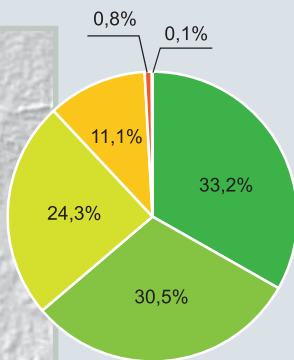
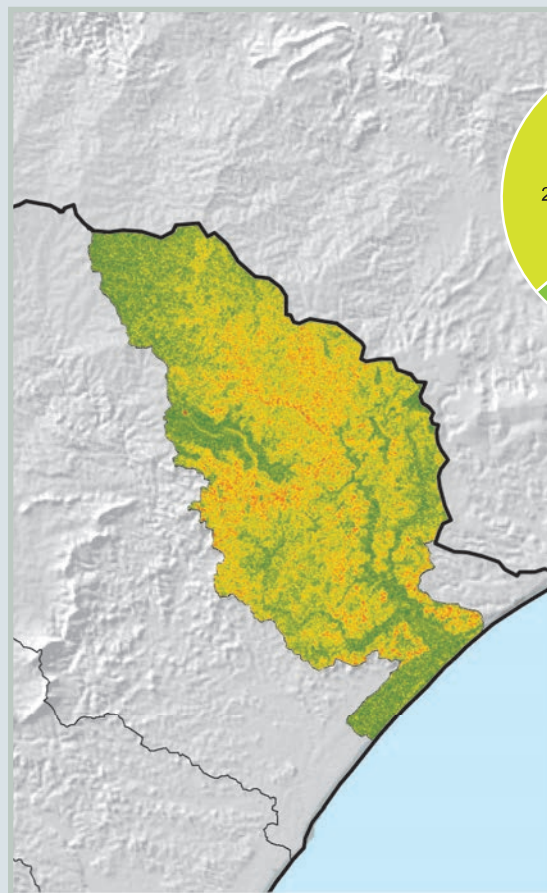


A bacia está totalmente inserida no estado de Sergipe e possui uma área de 1.698 km², ocupando 2,06% da Sub-Bacia 50. Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos nesta bacia do rio Japarutuba são: Feira Nova, Gracho Cardoso, Cumbe, Aquidabã, Capela, Muribeca, Nossa Senhora das Dores, Siriri, Divina Pastora, Maruim, Rosário do Catete, Japarutuba, General Maynard, Carmópolis, Santo Amaro das Brotas e Pirambu.

Seu rio principal, o Japarutuba, tem sua origem mais a nordeste da Sub-Bacia 50, na divisa dos municípios de Feira Nova-SE e Gracho Cardoso-SE, na serra da Boa Vista, a 189,3 m de altitude, percorrendo 98,7 km até desaguar no oceano Atlântico no município de Pirambu. Seus principais afluentes são os rios Japarutuba-Mirim, pela margem esquerda, e Siriri pela margem direita. Na figura abaixo é possível visualizar o perfil longitudinal do rio Japarutuba, no qual está inserida a estação Japarutuba – 50040000, analisada neste estudo. Essa destaca-se por ser única no rio principal, e possuir apenas 43% da área de drenagem da bacia mesmo localizada no trecho final do perfil, próxima a mudança de declividade.

Na bacia, 33,2% da área apresentam um relevo plano e 30,5% têm relevo suave ondulado. O relevo considerado ondulado abrange 35,3% da área da bacia, sendo 24,2% de relevo normalmente ondulado e 11,1% com o relevo forte ondulado. Apenas 0,8% da área apresenta relevo entre montanhoso e forte montanhoso. Estas informações podem ser observadas na figura abaixo.

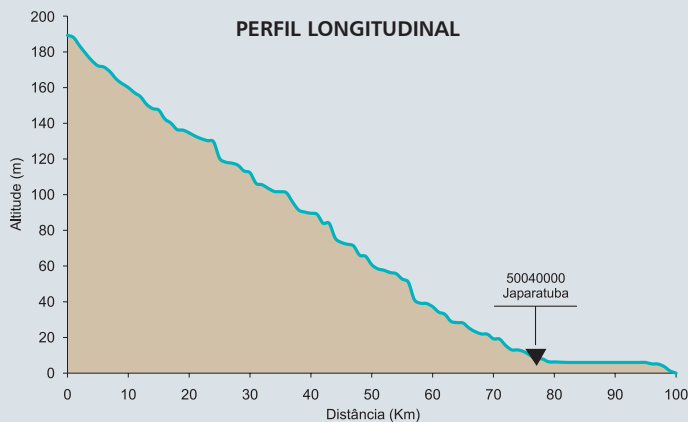
RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO JAPARUTUBA



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
[Green]	0 - 3	Relevo plano	33,20%
[Light Green]	3 - 8	Relevo suave ondulado	30,50%
[Yellow-Green]	8 - 20	Relevo ondulado	24,30%
[Yellow]	20 - 45	Relevo forte ondulado	11,10%
[Orange]	45 - 75	Relevo montanhoso	0,80%
[Red]	>75	Relevo forte montanhoso	0,10%

PERFIL LONGITUDINAL



Bacia do rio Sergipe

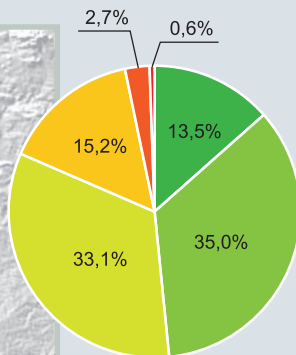
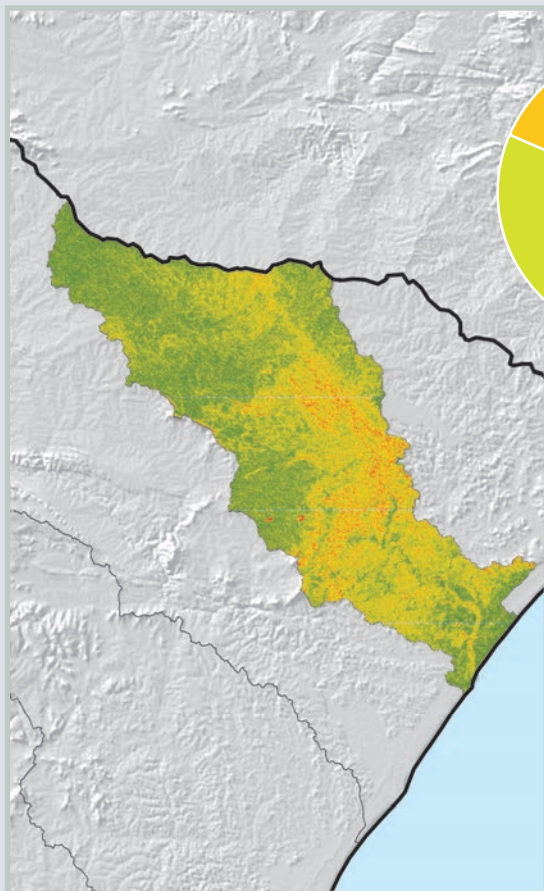


Com uma área de 3.332 km², a bacia do rio Sergipe ocupa 4,04% da Sub-Bacia 50 e abrange integralmente ou parcialmente as áreas dos municípios de: Pedro Alexandre, na Bahia, e os restantes em Sergipe: Carira, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora Aparecida, Feira Nova, São Miguel do Aleixo, Nossa Senhora das Dores, Santa Rosa de Lima, Divina Pastora, Riachuelo, Maruim, Laranjeiras, Santo Amaro das Brotas, Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros e Aracaju.

O Sergipe, rio principal desta bacia, tem sua nascente nas fraldas da serra Negra (Munduruca, 2008; Barreto, 2007), também a nordeste da Sub-Bacia 50, na região entre os municípios de Pedro Alexandre-BA e Nossa Senhora da Glória-SE, a 286,4 m de altitude, percorrendo 199,5 km atravessando o sertão sergipano até desaguar no oceano Atlântico em Aracaju. Seus principais afluentes são os rios Cotinguiba, Parnamirim, Pomonga, do Sal, Ganhamoroba, Jacarecica e Poxim. Na figura abaixo é possível visualizar o perfil longitudinal do rio Sergipe, no qual está inserida a estação Santa Rosa de Lima – 50080000, analisada neste estudo.

Analisando as declividades da bacia, apresentadas na figura abaixo, é possível observar que 13,4% da área apresentam um relevo plano, 34,9% têm relevo suave ondulado, 33,0% são constituídos de relevo ondulado, 15,2% apresentam o relevo forte ondulado e apenas 3,2% da área apresentam relevo entre montanhoso e forte montanhoso.

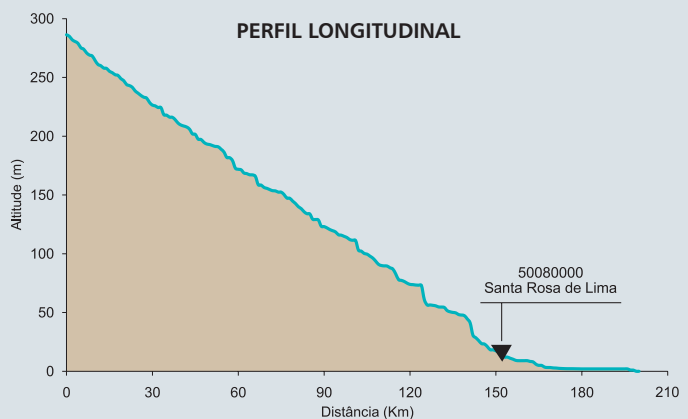
RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO SERGIPE



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	13,45%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	34,96%
	8 - 20	Relevo ondulado	33,09%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	15,24%
	45 - 75	Relevo montanhoso	2,71%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,55%

PERFIL LONGITUDINAL



Bacia do rio Vaza Barris



A bacia tem este nome em função do seu rio principal, o rio Vaza Barris, cuja nascente está localizada na serra da Canabrava, ao norte da Sub-Bacia 50, no município Uauá-BA, enquadrado no sistema geral Espinhaço/Diamantina (CRA 2000b, 2001c), a 495,2 m de altitude. Da nascente à foz do rio Vaza Barris percorre-se 483,6 km, atravessando as mesorregiões do Nordeste Baiano, Agreste Sergipano e Leste Sergipano até desaguar no oceano Atlântico em Aracaju. A delimitação ocupa uma área de 16.788 km², ocupando 20,37% da Sub-Bacia 50. Os principais afluentes são: rio Ipueira, rio São Paulo, rio Bendengó, rio Mandacaru, rio do Rosário, riacho das Barreiras, riacho Pau de Ferro, rio Caraíba, riacho José Gregório, riacho Salgado, rio Quingones, rio Tingui, riacho Baixa do Santa e riacho Velha Passagem.

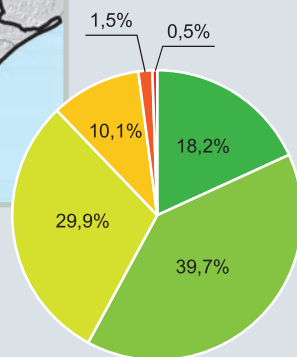
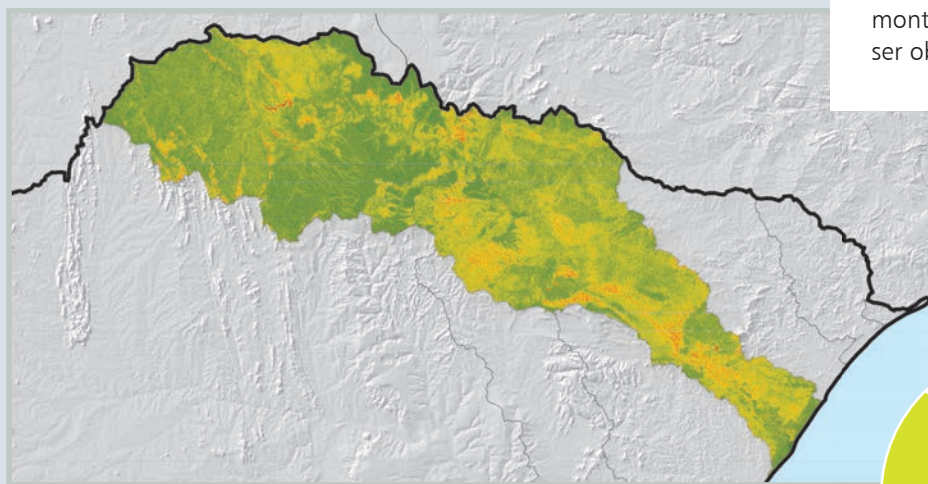
Na figura abaixo é possível visualizar o perfil longitudinal do rio Vaza Barris, no qual estão inseridas cinco estações analisadas neste estudo, sendo elas: Água Branca – 50146000, Jeremoabo – 50150000, Ponte SE-302 – 50169000, Caminho do Rio – 50169500 e Fazenda Belém – 50191000.

Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos na bacia são: Uauá, Euclides da Cunha, Macururé, Monte Santo, Cícero Dantas, Canudos, Jeremoabo, Antas, Sítio do Quinto, Fátima, Adustina, Pedro Alexandre, Coronel João Sá, Novo Triunfo e Paripiranga.

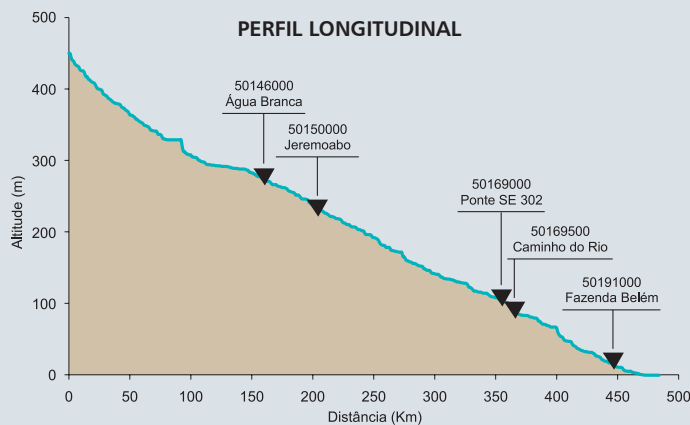
A área da bacia é constituída principalmente de relevo ondulado, sendo 39,7% de relevo suave ondulado, 29,9% com relevo ondulado e 10,1% têm relevo forte ondulado.

O restante da área é composto de 18,2% de relevo plano e 2,0% apresentam relevo entre montanhoso e forte montanhoso. Estas informações podem ser observadas na figura seguinte.

RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO VAZA BARRIS



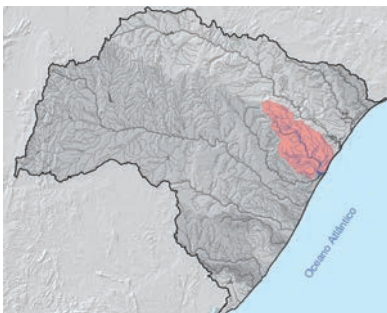
PERFIL LONGITUDINAL



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	18,2%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	39,7%
	8 - 20	Relevo ondulado	29,9%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	10,1%
	45 - 75	Relevo montanhoso	1,5%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,5%

Bacia do rio Piauí



O Piauí, rio principal que designa o nome desta bacia, é um afluente do rio Real, mas como seu exutório fica muito próximo à foz do Real, local onde o rio já sofre a influência marítima, esta bacia foi estudada separadamente da bacia do rio Real.

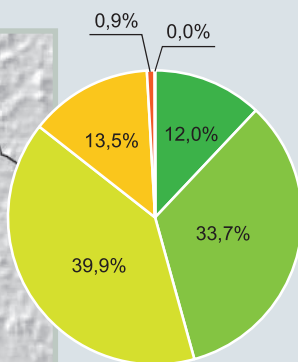
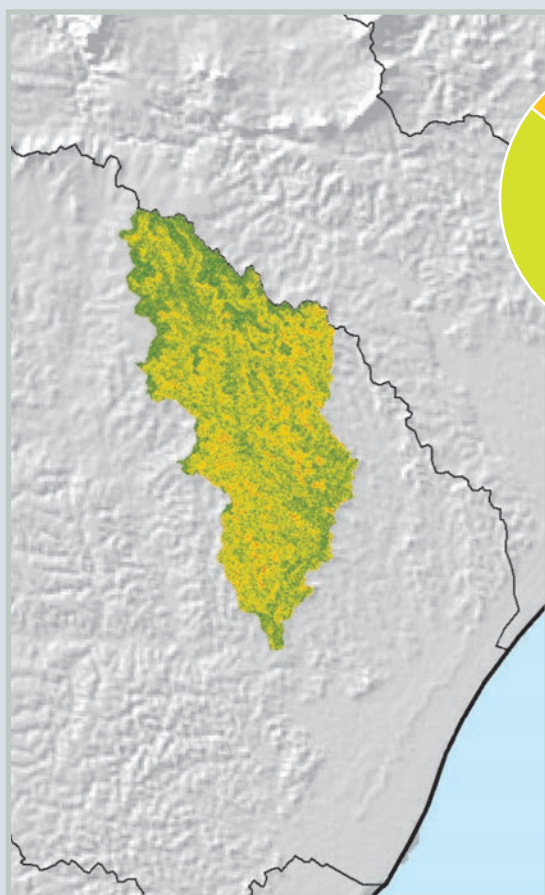
A bacia possui uma área de 4.257 km², ocupando 5,2% da Sub-Bacia 50. Como nesta bacia existe apenas uma estação com dados de vazão, que está situada em um dos afluentes do rio Piauí, foi analisada mais detalhadamente a bacia deste afluente, cujo curso d'água é o rio Piauitinga.

O Rio Piauitinga é monitorado pela estação Estância – 50230000, única no curso d'água. A nascente deste rio tem origem no Agreste Sergipano, no município de Lagarto-SE, na região mais leste da Sub-Bacia 50, a 115,3 m de altitude. Seu percurso é de aproximadamente 49,0 km até desaguar no rio Piauí, no município de Estância, a 17,5 m de altitude, e este último segue até desaguar no rio Real.

A área da bacia hidrográfica do rio Piauitinga é de 452 km² ocupando 0,55% da Sub-Bacia 50 e os municípios integralmente ou parcialmente inseridos são: Lagarto, Salgado, Boquim e Estância (Bonfim et. al., 2009). Na figura abaixo é possível visualizar o perfil longitudinal do rio Piauitinga.

Na bacia do Rio Piauitinga, 12% da área apresentam um relevo plano e 33,7% têm relevo suave ondulado. O relevo considerado ondulado abrange 53,4% da área da bacia, sendo 39,8% de relevo normalmente ondulado e 13,9% com o relevo forte ondulado. Apenas 0,9% da área apresenta relevo montanhoso.

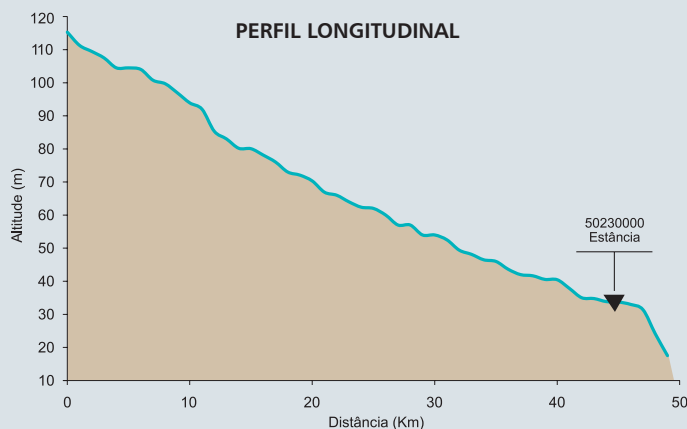
RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO PIAUITINGA



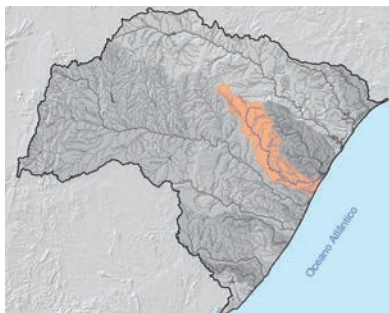
CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	12,03%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	33,67%
	8 - 20	Relevo ondulado	39,89%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	13,52%
	45 - 75	Relevo montanhoso	0,86%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,03%

PERFIL LONGITUDINAL



Bacia do rio Real



Esta bacia hidrográfica, limitada ao sul pela bacia do Itapicuru e ao norte pela bacia do Vaza Barris, tem uma área de 4.972 km² ocupando 6,03% da Sub-Bacia 50, sem considerar o seu maior afluente, o rio Piauí, que neste estudo, foi analisado separadamente, como explicado anteriormente.

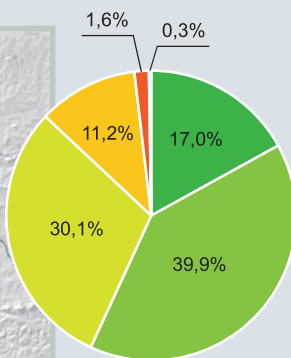
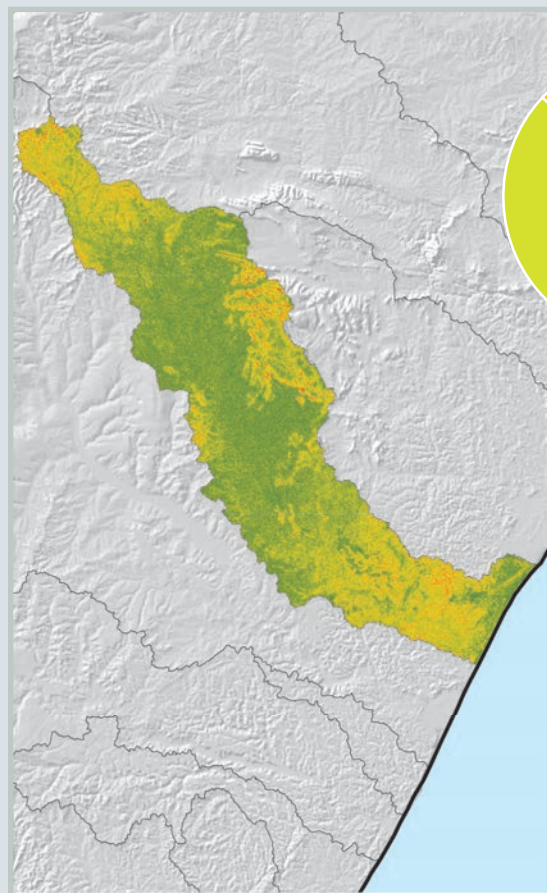
Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos na bacia do Real são: Cícero Dantas, Fátima, Heliópolis, Rio Real e Jandaíra, e as vilas de Sambaíba e Mangue Seco.

O rio principal banha mais de um estado da federação (Bahia e Sergipe) e, por isso, é um rio federal. Ele nasce na região entre os municípios de Poço Verde-SE, Agreste Sergipano, e Heliópolis-BA, Nordeste Baiano, a 335,3 m de altitude, percorrendo 246,0 km até desaguar no oceano Atlântico na vila de Mangue Seco no município de Jandaíra-BA. Os principais afluentes são os rios Mocambo e Baixa do Tubarão (CRA, 2001b), com exceção do rio Piauí.

Na figura abaixo é possível visualizar o perfil longitudinal do rio Real, no qual estão inseridas duas estações analisadas neste estudo, sendo elas: Fazenda Tourão – 50250000 e Itanhá – 50290000.

Na bacia, 17,0% da área apresentam um relevo plano e 39,9% têm relevo suave ondulado. O relevo considerado ondulado abrange 41,3% da área da bacia, sendo 30,1% normalmente ondulado e 11,2% com o relevo forte ondulado. Apenas 1,9% da área apresenta relevo entre montanhoso e forte montanhoso. Estas informações podem ser observadas na figura seguinte.

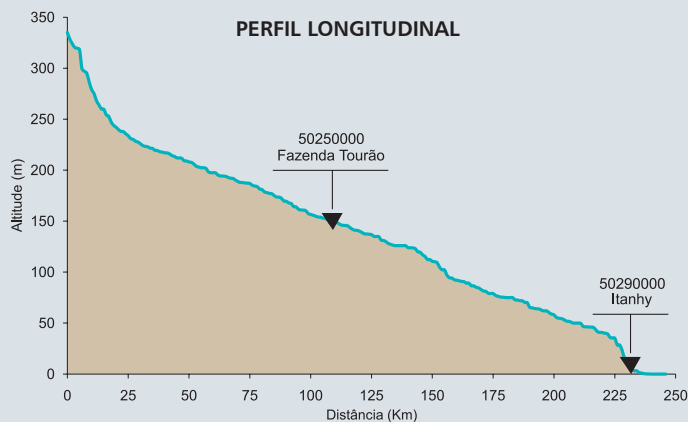
RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO REAL



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	17,0%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	39,9%
	8 - 20	Relevo ondulado	30,1%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	11,2%
	45 - 75	Relevo montanhoso	1,6%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,3%

PERFIL LONGITUDINAL



Bacia do rio Itapicuru



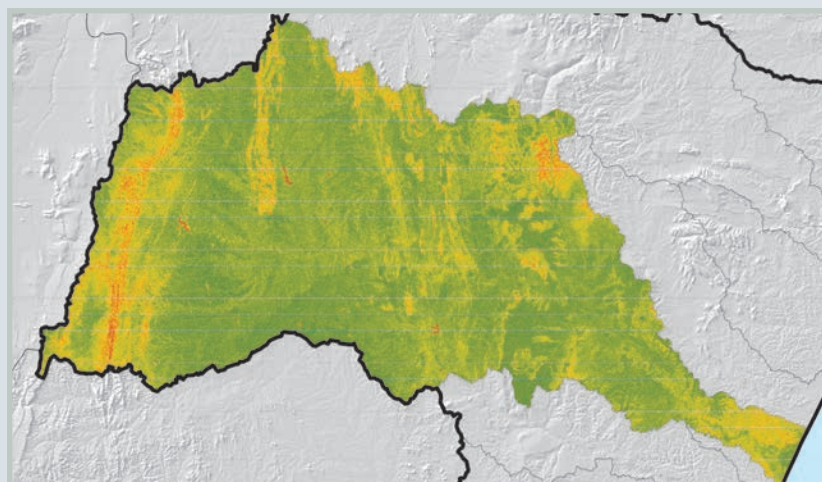
Está totalmente inserida no norte do estado da Bahia e possui uma área de 36.066 km², ocupando 43,76% da Sub-Bacia 50.

O rio principal que deu o nome à bacia, Itapicuru, nasce a oeste da Sub-Bacia 50, no município de Campo Formoso, no piemonte da chapada Diamantina, a 766,0 m de altitude, percorrendo 534,8 km até desaguar no oceano Atlântico, no município do Conde. Seus principais afluentes são os rios Itapicuru-açu, com nascente no município de Pindobaçu, Itapicuru-mirim com nascente no município de Miguel Calmon, e rio do Peixe em Capim Grosso, todos estes na margem direita do Itapicuru.

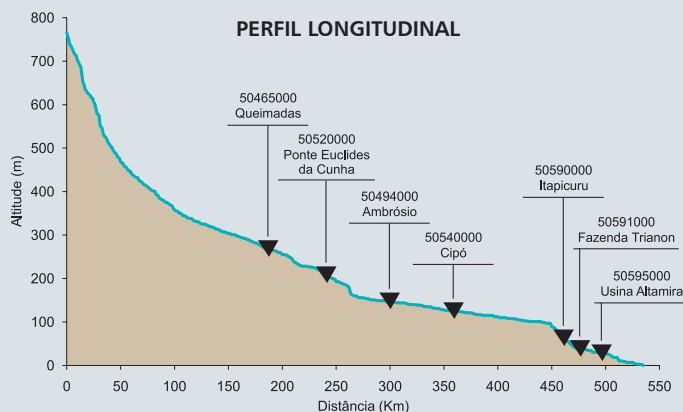
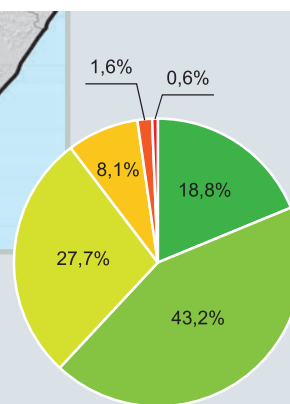
Na figura abaixo é possível visualizar o perfil longitudinal do rio Itapicuru, no qual estão inseridas sete estações analisadas neste estudo, sendo elas: Queimadas – 50465000, Ambrósio – 50494000, Ponte Euclides da Cunha – 50520000, Cipó – 50540000, Itapicuru – 50590000, Fazenda Trianon – 50591000 e Usina Altamira – 50595000.

Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos na bacia do Itapicuru são: Acajutiba, Aporá, Biritinga, Campo Formoso, Canudos, Cícero Dantas, Conceição do Coité, Conde, Esplanada, Euclides da Cunha, Heliópolis, Inhambupe, Itapicuru, Jacobina, Jandaíra, Jaguarari, Miguel Calmon, Mirangaba, Quixabeira, Retirolândia, Ribeira do Amparo, Ribeira do Pombal, Rio Real, São José do Jacuípe, Sátiro Dias, Serrolândia, Teofilândia, Uauá, Valente e Várzea do Poço.

RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO ITAPICURU



A bacia do tem, predominantemente, um relevo mais suave, com 18,8% da área em relevo plano e 43,2% em relevo suave ondulado. O relevo ondulado abrange 27,7% da área da bacia, o relevo forte ondulado 8,1% e, apenas 2,2% da área apresentam relevo entre montanhoso e forte montanhoso, como pode ser observado na figura abaixo.



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
[Verde escuro]	0 - 3	Relevo plano	18,8%
[Verde médio]	3 - 8	Relevo suave ondulado	43,2%
[Verde claro]	8 - 20	Relevo ondulado	27,7%
[Amarelo]	20 - 45	Relevo forte ondulado	8,1%
[Laranja]	45 - 75	Relevo montanhoso	1,6%
[Vermelho]	>75	Relevo forte montanhoso	0,6%

Bacia do rio Inhambupe



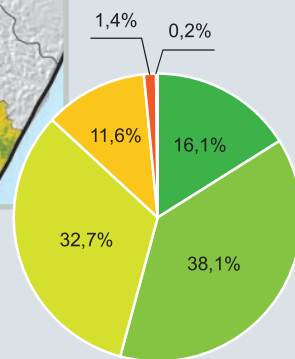
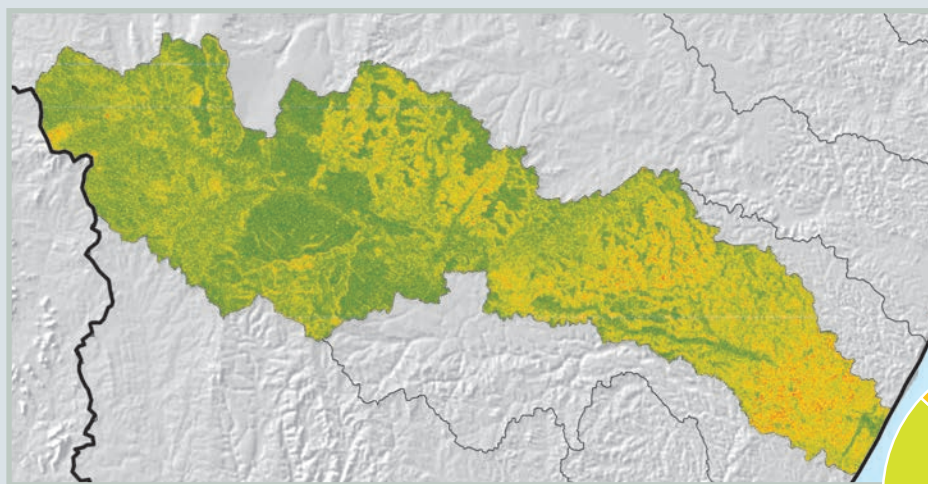
O rio principal da bacia, o Inhambupe, nasce a sudoeste da Sub-Bacia 50, na região dos municípios de Serrinha-BA e Teofilândia-BA no domínio da região semi-árida (CRA, 2000a), a 321,1 m de altitude. Percorre 224,4 km nas mesorregiões do nordeste baiano e centro norte baiano até desaguar no oceano Atlântico na localidade de Baixio, município de Esplanada-BA. A sua bacia está totalmente inserida na região norte do estado da Bahia e possui uma área de bacia hidrográfica de 4.805 km², ocupando 5,83% da Sub-Bacia 50. Seus principais afluentes são representados pelos rios Cajueiro e Vitória (margem direita) e Poções, das Chaves, da Una, Ribeiro, da Serra, do Bu e riacho Dezoito (margem esquerda).

No rio estão inseridas duas estações analisadas neste estudo, sendo elas: Inhambupe – 50620000 e Corte Grande – 50660000, como pode ser visualizado no perfil longitudinal do rio abaixo.

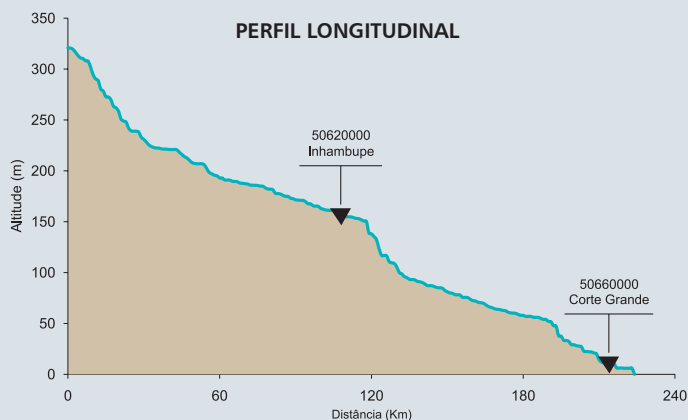
Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos na bacia do Inhambupe são: Serrinha, Teofilândia, Biritinga, Sátiro Dias, Inhambupe, Aporá, Conde, Esplanada, Entre Rios e Cardeal da Silva.

Ao analisar as declividades da bacia do rio Inhambupe, foi observado que 54,2% da área da bacia têm relevo mais suave, pois 16,1% apresentam relevo plano e 38,1% têm relevo suave ondulado. O relevo considerado ondulado abrange 44,3% da área da bacia, sendo 32,7% de relevo normalmente ondulado e 11,6% com relevo forte ondulado. Apenas 1,6% da área apresenta relevo entre montanhoso e forte montanhoso.

RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO INHAMBUPE



PERFIL LONGITUDINAL



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	16,1%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	38,1%
	8 - 20	Relevo ondulado	32,7%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	11,6%
	45 - 75	Relevo montanhoso	1,4%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,2%

Bacia do rio Subaúma



Está totalmente inserida na região norte do estado da Bahia e possui uma área de 1.596 km², ocupando 1,94% da Sub-Bacia 50. A origem do rio ocorre na região sul da Sub-Bacia 50, nos limites do município de Inhambupe-BA, a montante da vila Riacho da Guia, em região semi-árida, a 234,4 m de altitude, percorrendo 135,4 km até desaguar no oceano Atlântico no distrito de Subaúma, município de Entre Rios-BA.

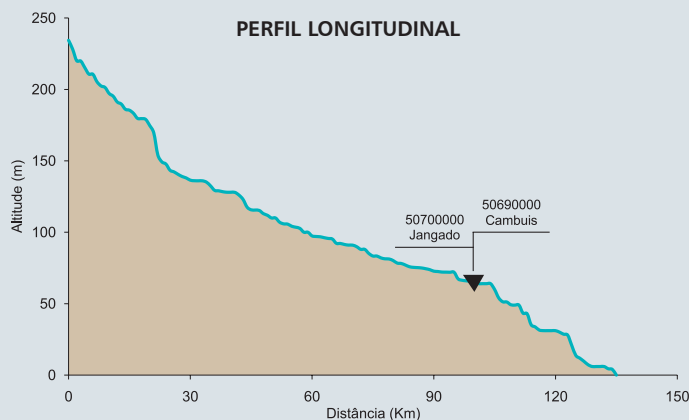
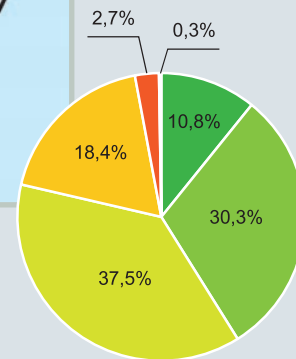
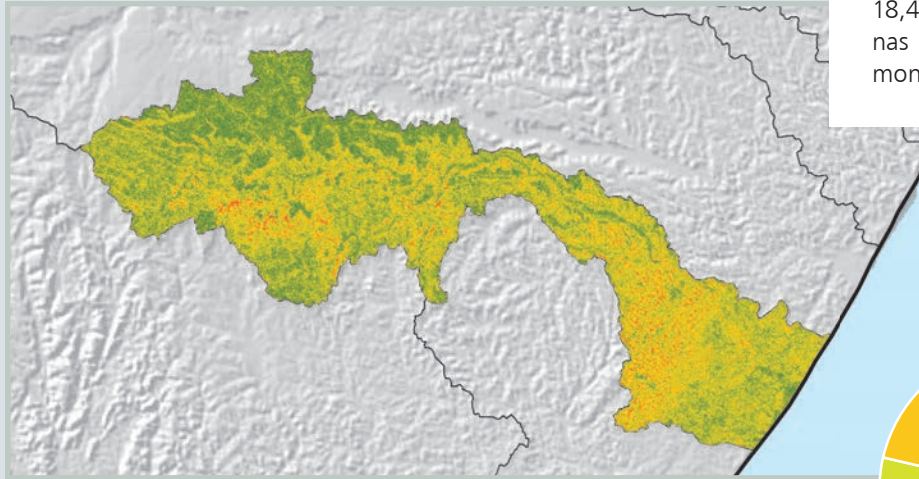
Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos são: Aramari, Inhambupe, Alagoinhas, Entre Rios, Cardeal da Silva e Esplanada.

As estações Cambuis – 50690000 e Jangado – 50700000, analisadas neste estudo, estão localizadas ao longo do curso d’água do rio Subaúma, conforme apresentado no perfil longitudinal apresentado na figura abaixo.

No entanto, a estação Cambuis foi extinta em 1995 por problemas de operação. As informações levantadas no histórico da estação, ficha descritiva e testemunhos de técnicos de hidrologia, mostraram que houve trocas frequentes de observadores devido a falhas constantes de observação, além disso, a estação estava localizada em uma fazenda e com a mudança do dono da propriedade houve dificuldades de acesso, como consta nos documentos encontrados e em conversa com técnico de campo. Como solução, instalou-se outra estação em local que não sofria as mesmas interferências, como no caso da estação de Jangado, instalada a jusante de Cambuis em 1995, ainda representando a área de drenagem da estação extinta.

A bacia tem 10,8% da área com relevo plano, 30,3% com relevo suave ondulado, 37,5% de relevo ondulado, 18,4% com relevo forte ondulado e apenas 3% da área apresenta relevo entre montanhoso e forte montanhoso.

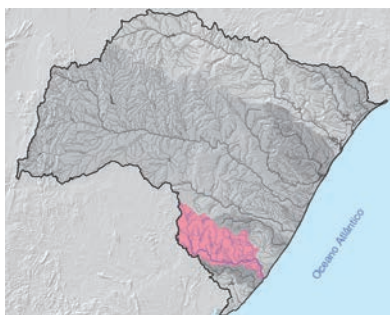
RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO SUBAÚMA



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
■	0 - 3	Relevo plano	10,8%
■	3 - 8	Relevo suave ondulado	30,3%
■	8 - 20	Relevo ondulado	37,5%
■	20 - 45	Relevo forte ondulado	18,4%
■	45 - 75	Relevo montanhoso	2,7%
■	>75	Relevo forte montanhoso	0,3%

Bacia do rio Pojuca



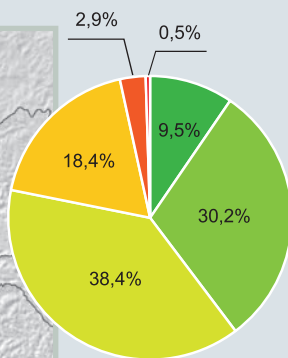
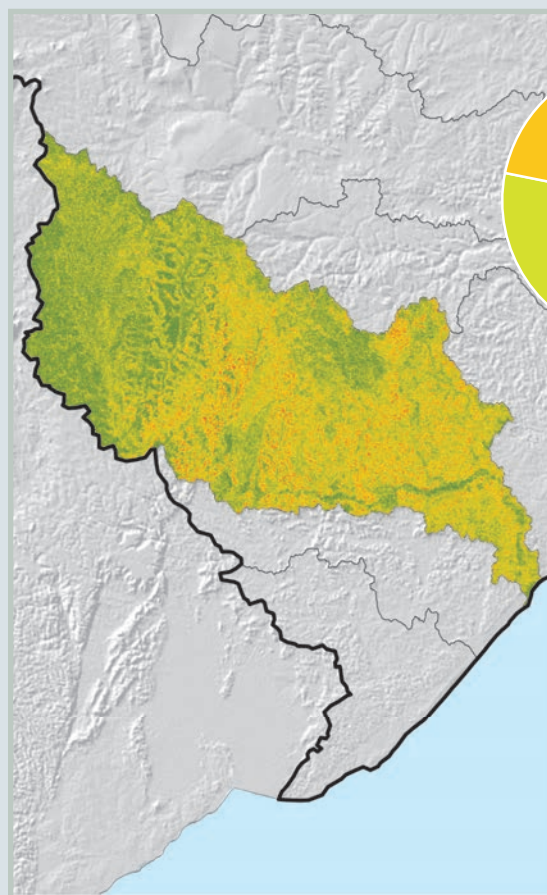
O curso do rio Pojuca tem origem no município de Santa Bárbara-BA, na serra da Mombaça (CRA, 2005), na região sul da Sub-Bacia 50, a 226,7 m de altitude e sua extensão possui 200,8 km de comprimento. Sua desembocadura ocorre no oceano Atlântico entre a vila de Praia do Forte e Itacimirim, constituindo o divisor dos municípios de Mata de São João-BA e Camaçari-BA. Seus principais afluentes, pela margem esquerda, são os rios Salgado, Paramirim, Camurugipe, Catu e Quiricó Grande, e pela margem direita os rios Juruba e Itapecirica.

A bacia possui uma área de 4.778 km², ocupando 5,80% da Sub-Bacia 50, e abrange parte da zona rural de Feira de Santana e os municípios de Irará, Coração de Maria, Terra Nova, Teodoro Sampaio, Alagoinhas, Catu, Pojuca, Mata de São João e Camaçari.

Sendo um dos rios principais da Sub-Bacia 50, no rio Pojuca estão inseridas seis estações analisadas neste estudo, sendo elas: Fazenda Jacu – 50715000, Fazenda São Francisco – 50720000, Pojuca – 50750000, Ponte da BA-06 – 50755000, Pedra do Salgado – 50785000 e Tiririca – 50795000, conforme pode ser observado no perfil longitudinal do rio Pojuca.

Na bacia, 9,5% da área apresentam um relevo plano e 30,2% têm relevo suave ondulado. O relevo considerado ondulado abrange 56,9% da área da bacia, sendo 38,4% de relevo normalmente ondulado e 18,4% com relevo forte ondulado. Apenas 3,4% da área apresentam relevo entre montanhoso e forte montanhoso (figura abaixo).

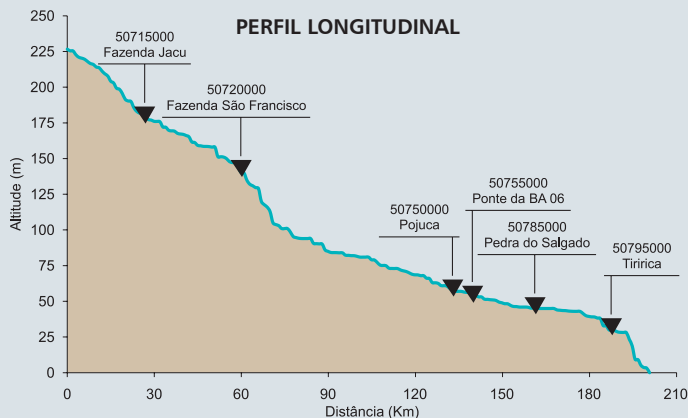
RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO POJUCA



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	9,5%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	30,2%
	8 - 20	Relevo ondulado	38,4%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	18,4%
	45 - 75	Relevo montanhoso	2,9%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,5%

PERFIL LONGITUDINAL



Bacia do rio Jacuípe



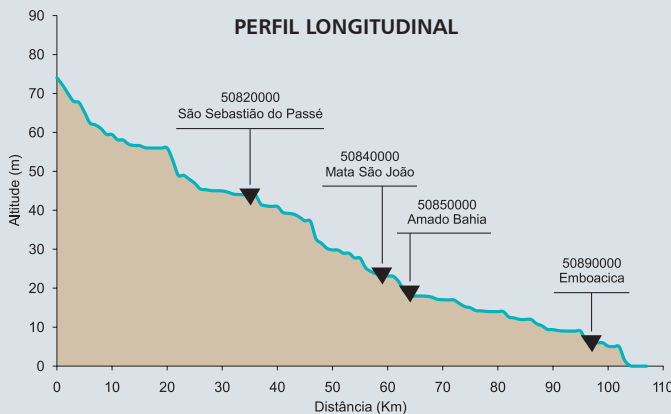
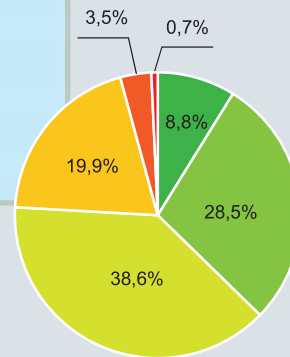
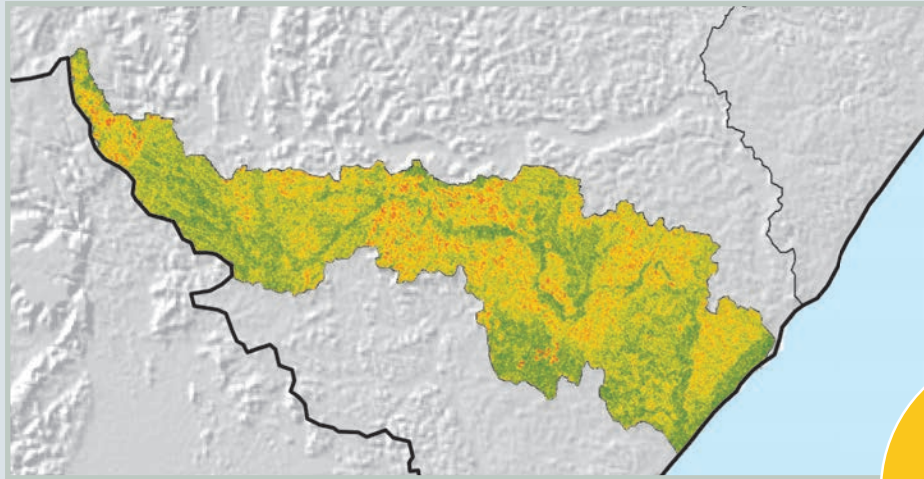
Com nascente no extremo sul da Sub-Bacia 50, no município de Conceição de Jacuípe-BA, próximo a Feira de Santana-BA, a 74,0 m de altitude, o rio Jacuípe possui uma extensão de 106,9 km de comprimento e sua foz se dá no oceano Atlântico, no município de Camaçari-BA, em Barra do Jacuípe. Sua bacia hidrográfica possui uma área de 1.100 km², ocupando 1,34% da Sub-Bacia 50. Seus principais afluentes são, na margem direita, os rios Capivara Grande, Capivara Pequeno, Jacumirim e Imbassá e na margem esquerda, os rios Camaçari, Samburá, das Pedras e Bebedouro.

Os municípios integralmente ou parcialmente inseridos na bacia do Inhambupe são: Amélia Rodrigues, Conceição do Jacuípe, Santo Amaro, Terra Nova, São Sebastião do Passé, Mata de São José, Dias d'Ávila e Camaçari, todos na Bahia.

O perfil longitudinal do rio Jacuípe, apresentado na figura abaixo, mostra onde estão inseridas as estações São Sebastião do Passé – 50820000, Mata São João – 50840000, Amado Bahia – 50850000 e Emboacica – 50890000. Estas quatro estações são analisadas neste estudo. Destaque para a estação Emboacica – 50890000 por receber 86% da área de drenagem de toda a bacia, no trecho final do perfil do curso principal.

Abaixo, está apresentada a análise da declividade realizada na bacia do rio Jacuípe, mostrando que 8,8% da área apresentam um relevo plano e 28,5% têm relevo suave ondulado. O relevo considerado ondulado abrange 58,5% da área da bacia, sendo 38,6% de relevo normalmente ondulado e 19,9% com relevo forte ondulado. Apenas 4,2% da área apresentam relevo entre montanhoso e forte montanhoso.

RELEVO E DECLIVIDADE DO RIO JACUIPE



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

LEGENDA	DECLIVIDADE (%)	DISCRIMINAÇÃO	PORCENTAGEM DA ÁREA DA BACIA
	0 - 3	Relevo plano	8,8%
	3 - 8	Relevo suave ondulado	28,5%
	8 - 20	Relevo normalmente ondulado	38,6%
	20 - 45	Relevo forte ondulado	19,9%
	45 - 75	Relevo montanhoso	3,5%
	>75	Relevo forte montanhoso	0,7%

GEOLOGIA

A geologia da Sub-Bacia 50 pode, simplificada, ser descrita de forma individualizada a seguir (**Figura 1.2**).

Depósitos Quaternários Cenozoicos

São as rochas mais “jovens” da bacia, representadas por sedimentos cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidados, depositados principalmente em meio aquoso.

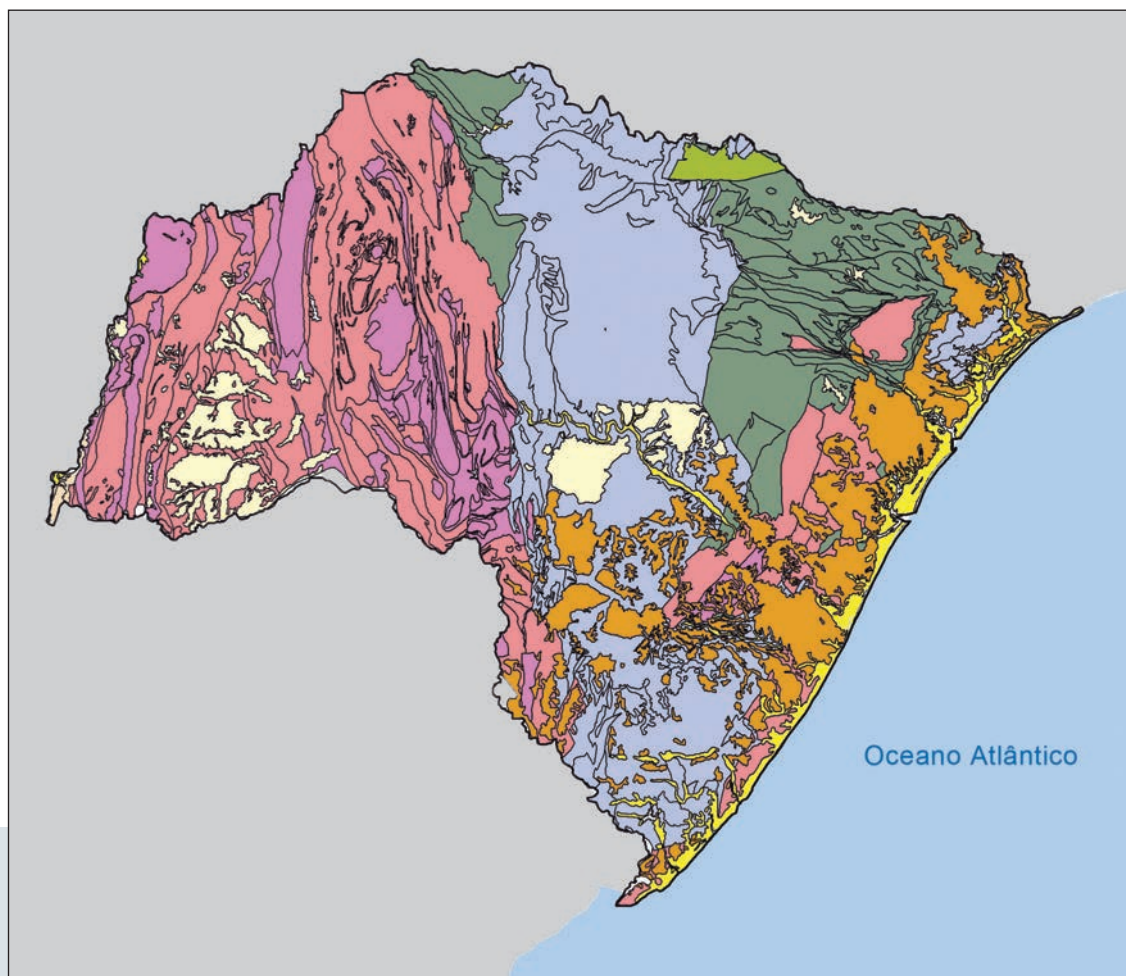
Possuem espessura variável e são representadas principalmente por cascalho, areia e argila. Como exemplos,

podemos citar os depósitos aluvionares (que se estendem por toda a bacia), de praia e de mangue.

Depósitos Coluvionares e Detrito-Lateríticos Cenozoicos

De idade quaternária, são representados por sedimentos depositados pela ação da gravidade (colúvios) e por depósitos detrito-lateríticos.

O primeiro é constituído por materiais inconsolidados de granulometria e composição variadas provenientes do transporte gravitacional. O segundo é representado por



— Limite da Sub-bacia 50

UNIDADES GEOLÓGICAS

Depósitos Quaternários Cenozoicos

Depósitos Coluvionares e Detrito-Lateríticos Cenozoicos

Grupo Barreiras

Rochas Clásticas e/ou Clasto-carbonáticas

Rochas Neoproterozoicas

Sequência Meta-Vulcano-Sedimentar Mesoproterozoica

Rochas Clásticas ou Clasto-carbonáticas Mesoproterozoicas

Rochas Paleoproterozoicas

Rochas Graníticas-gnáissicas, Migmatíticas e Granulíticas

FIGURA 1.2 - Geologia simplificada da Sub-Bacia 50. Fonte: Adaptado do mapa de geologia na escala 1:2.500.000 (BIZZI et. al., 2004).

horizontes lateríticos *in situ* - provenientes de processos de lateritização em rochas de composições diversas, por vezes formando crosta.

Grupo Barreiras

De idade tércio-quadernária, é representado por uma alternância irregular entre camadas de sedimentos de granulometria variada (arenito, siltito, argilito e cascalho). Isso faz com que a sua capacidade aquífera varie de região para região.

No geral apresentam relevo associado a tabuleiros.

Rochas Clásticas e/ou Clasto-Carbonáticas

São rochas clásticas e clasto-químicas representadas pelo Grupo Brotas, Grupo Perucaba e Formações Sergi e Aliança (Jurássico) Grupos Ilhas, Santo Amaro e Coruripe e Formações Marizal, São Sebastião, Candeias e Columbi (Cretáceo).

Rochas Neoproterozoicas

Estas rochas possuem composição muito variada, existindo rochas clásticas, carbonáticas, além de suítes intrusivas e corpos graníticos, metamorfisadas em regime regional.

Devido a sua composição variada, possuem um potencial hidrogeológico também muito variado.

Sequência

Meta-Vulcano-Sedimentar Mesoproterozóica

Representada por metassedimentos, ardósias, filitos, metacalcários, quartzito, xistos etc. E rochas metavulcânicas intermediárias e ácidas da Unidade Marancó.

Rochas Clásticas

ou Clasto-carbonáticas Mesoproterozoicas

Representadas pela Formação Caboclo fácies 1 e 4 (Clástica e Clasto-Química) e pela Formação Tombador Indivisa (Clástica) composta por arenitos e arenitos conglomeráticos e pelitos (unidade superior), recobrimo quartzo-arenito eólico com intercalações de arenito e arenito conglomerático, mal selecionados, sendo as duas pertencentes ao Grupo Chapada Diamantina.

Rochas Paleoproterozoicas

São rochas plutônicas (monzogranito, quartzo-monzonito, sienogranito, granito, granodiorito, tonalito, sienito, gabro, peridotito, piroxenito), químicas e clásticas metamorfisadas em regime regional.

Rochas Graníticas-gnaissicas,

Migmatíticas e Granulíticas

São rochas de idade arqueana (as mais antigas da bacia 51). Em sua maioria, possuem baixas porosidade primária e permeabilidade, sendo captada água de aquíferos fissurais onde o potencial hidrogeológico é bastante irregular, dependendo da densidade e da interconexão de falhas e fraturas abertas.

Dentre as litologias presentes destacam-se o Complexo Santa Luz (gnaisses bandados, ortognaisses granulíticos, migmatitos, ortognaisses e supracrustais); Complexo Itapicuru (filitos, formações ferríferas bandadas, metabasaltos, *metacherts*); Complexo Mairi (kinzigitos, ortognaisses); Complexo Uauá (gnaisses granulíticos) e Complexo Acajutiba (ortognaisses e migmatitos).

As siglas agrupadas no mapa geológico simplificado que se encontra nas shapes do projeto em ArcGIS estão disponíveis no banco de dados GEOBANK® da CPRM (2009), cujo endereço é <http://geobank.sa.cprm.gov.br>.

SOLOS E COBERTURA VEGETAL

Solos

Segundo o Relatório da Regionalização de Vazões da Sub-Bacia 50 realizado pela UFV para a ANEEL (2002a) e consulta ao Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia – PERH-BA (SRH, 2004), há na bacia os seguintes grupos de solo: Argissolos, Cambissolos, Espodossolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Planossolos, Vertissolos, entre outros (**Figura 1.3**).

Apresenta-se, a seguir, uma caracterização geral dos solos:

- *Argissolos*: são solos profundos, bem drenados, de textura arenosa a média no horizonte superficial e textura média a argilosa no horizonte subsuperficial, com baixa fertilidade natural, topografia plana a suavemente ondulada. A principal limitação que apresentam é com relação à topografia, além de algumas unidades apresentarem baixa capacidade de retenção de umidade.

- *Cambissolos*: são solos rasos a moderadamente profundos e apresentam normalmente relevo plano a suave ondulado com textura argilosa. Estes solos destacam-se como os mais importantes sob o ponto de vista do uso agrícola, por possuírem alta fertilidade natural e por apresentarem geralmente condições favoráveis ao uso de máquinas agrícolas.

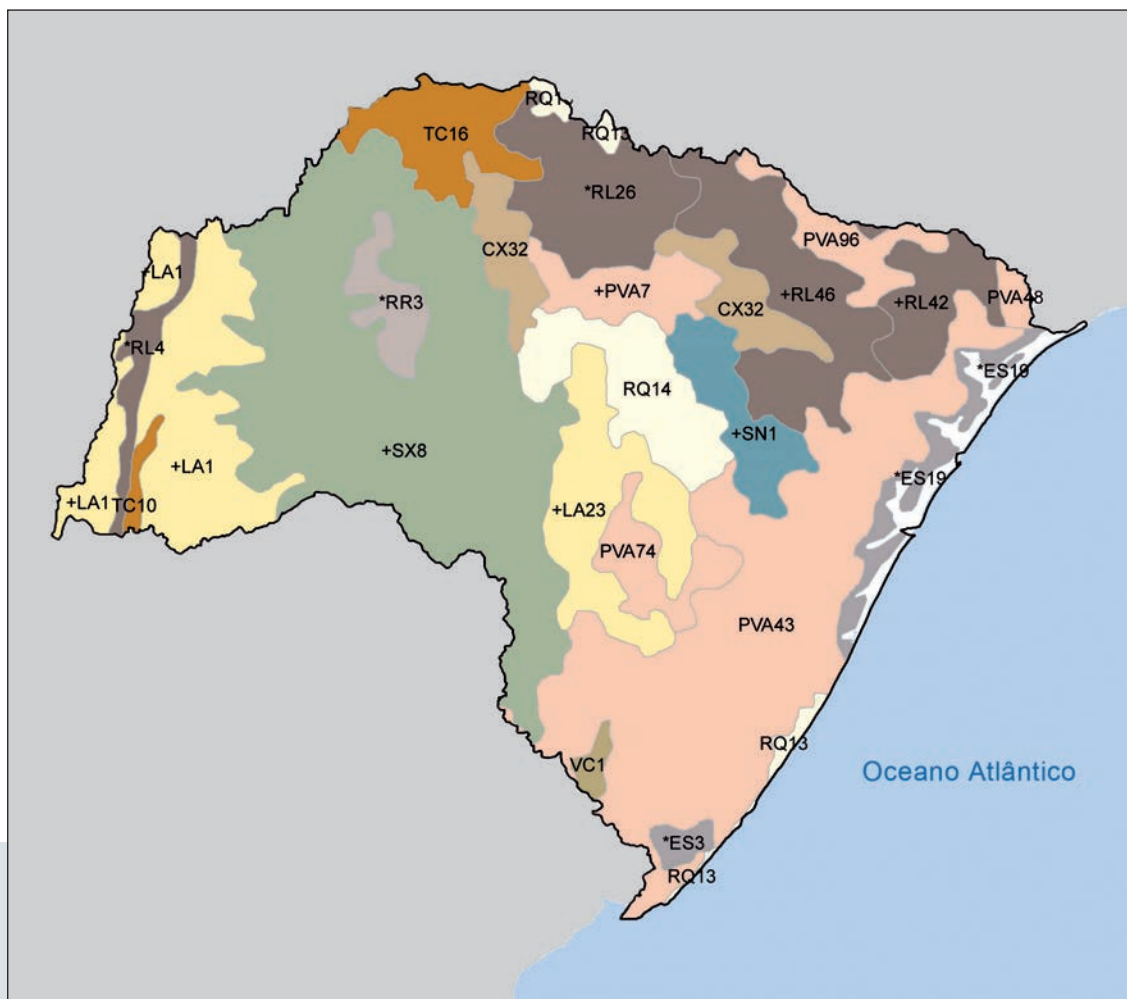
- *Espodossolos*: são solos minerais com horizonte B espódico, profundos, com horizontes bem diferenciados, de baixa fertilidade natural. Apresentam reação ácida, saturação com alumínio trocável elevada e normalmente textura arenosa. Possuem sequência de horizontes bem diferenciada A, E, Bhs ou Bs e C, de baixa fertilidade natural, moderada a fortemente ácidas, elevada saturação com alumínio e com espessuras que variam de solos rasos até muito profundos.

- *Latossolos*: esta classe é caracterizada por solos profundos, normalmente com relevo suave e ondulado, apresentando de um lado boas condições físicas para o desenvolvimento das plantas e de outro lado baixa fertilidade natural, exigindo por

isso adubação e correção da acidez. Além de ter limitações com relação à drenagem e com a textura argilosa.

- *Luvisolos*: compreendem solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de atividade alta e com saturação e soma de bases altas. São solos rasos a pouco profundos, com sequência de horizonte A, Bt e C, moderadamente ácidos a praticamente neutros, moderadamente impermeavelmente drenados e bastante suscetíveis à erosão. Ocorrem em áreas de relevo suave ondulado a ondulado.

- *Neossolos*: são solos que ocorrem em estreita associação com Latossolos, excessivamente drenados e de baixa fertilidade natural. Contudo, se houver disponibilidade de recursos hídricos, estes solos podem ser aproveitados com irrigação localizada e de alta eficiência. Quando ocorrem normalmente nas margens dos rios (*Neossolos Flúvicos*), apresentam-se com variadas texturas e com caráter eutrófico ou distrófico. O fato de ocorrerem em associação com Planossolos Háplicos ou Nátricos reduz seu potencial de aproveitamento.



— Limite da Sub-bacia 50	TIPOS DE SOLO	Latossolos	Nessolos Regolíticos
	Argissolos	Latossolos Amarelos	Planossolos
	Argissolos Vermelho-Amarelos	Luvisolos	Planossolos Háplicos
	Cambissolos	Luvisolos Crômicos	Planossolos Nátricos
	Cambissolos Háplicos	Neossolos	Vertissolos
	Espodossolos	Neossolos Litódicos	Vertissolos Cromados
	Espodossolos Ferrilúvicos	Neossolos Quartzarênicos	

FIGURA 1.3 - Solos da Sub-Bacia 50. Fonte: Adaptado do mapa de solos na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2001).

- *Planossolos*: solos rasos e pouco profundos que se distribuem em áreas rebaixadas, de relevo plano e suave-ondulado. Apresentam condições físicas desfavoráveis, com problemas de drenagem imperfeita, provocando um excesso de água durante a época chuvosa e tornando-se muito duros no período seco. Têm fortes limitações para a agricultura, sendo mais indicados para o aproveitamento com pastagens.

- *Vertissolos*: classe compreendida por solos pouco espessos que apresentam condições físicas pouco favoráveis em virtude do elevado teor de argilas expansíveis, mas possuem boa capacidade de retenção de água. Do ponto de vista de disponibilidade de nutrientes para as plantas, são relativamente férteis. Quanto à irrigação, esta deve ser feita sob rigoroso controle para evitar a salinização.

Cobertura Vegetal

O Relatório da Regionalização de Vazões da Sub-Bacia 50 (ANEEL, 2002a) realizado pela UFV à ANEEL relata que a

floresta higrófila ou mata pluvial tropical, que originalmente cobria a região litorânea, foi quase totalmente devastada pela exploração do pau-brasil e pela cultura da cana-de-açúcar. Próximo à foz do rio Itapicuru essa mata vem sendo substituída por reflorestamento intensivo, para produção de matéria-prima para a indústria madeireira.

À medida que se afasta para o interior, a fisionomia da mata se altera com o aparecimento de espécies que perdem as folhas na seca e de espécies típicas da caatinga, que vem a constituir a denominada Floresta Caducifólia não espinhosa. Ela ocorre nas áreas onde o período seco dura de 4 a 6 meses e nas encostas das chapadas em altitudes superiores a 400 metros.

Nas bacias hidrográficas dos rios Itapicuru e Vaza Barris são encontradas montanhas de mata caducifólia não espinhosa na região da chapada Diamantina e na região do Agreste, nos municípios de Esplanada, Acajutiba, Jandaíra, Rio Real, Valente e Paripiranga. Ainda na região do Agreste verifica-se a ocorrência do cerrado, em que as espécies mais comumente encontradas são angico, condeúba, barbati-



FIGURA 1.4 - Cobertura Vegetal espécies típicas da vegetação da Sub-Bacia 50.

mão, catingueiro, carnaúba, pequi, ipê branco, vinhático e arapicum.

A cobertura predominante da região em estudo é a caatinga, que ocupa em torno de 80% da área central de ambas as bacias, verificando-se a caatinga hipoxerófila, nas áreas de clima menos seco e a caatinga hiperxerófila nas áreas mais secas e de solos menos desenvolvidos. A primeira compreende espécies como jacobina, ouricuri, sabiá, juazeiro, vifílica, umbu, caatingueira, mandacaru, alecrim etc., e a segunda compreende espécies como o xique-xique, facheiro, palmatória brava, cansanção e pereiro.

HIDROGEOLOGIA

A Sub-Bacia 50 possui, em sua área, os sete domínios hidrogeológicos, poroso e fissural, e seus subdomínios. A **Tabela 1.1** apresenta a distribuição destes e a **Figura 1.5** o mapa de suas ocorrências.

Os domínios porosos representam quase que metade na área de ocorrência na bacia (48,30%). O principal domínio do ponto de vista de armazenamento e potencialidade de exploração dentro da Sub-Bacia 50 é o das Bacias Sedimentares, na ocorrência do subdomínio Recôncavo, Tucano

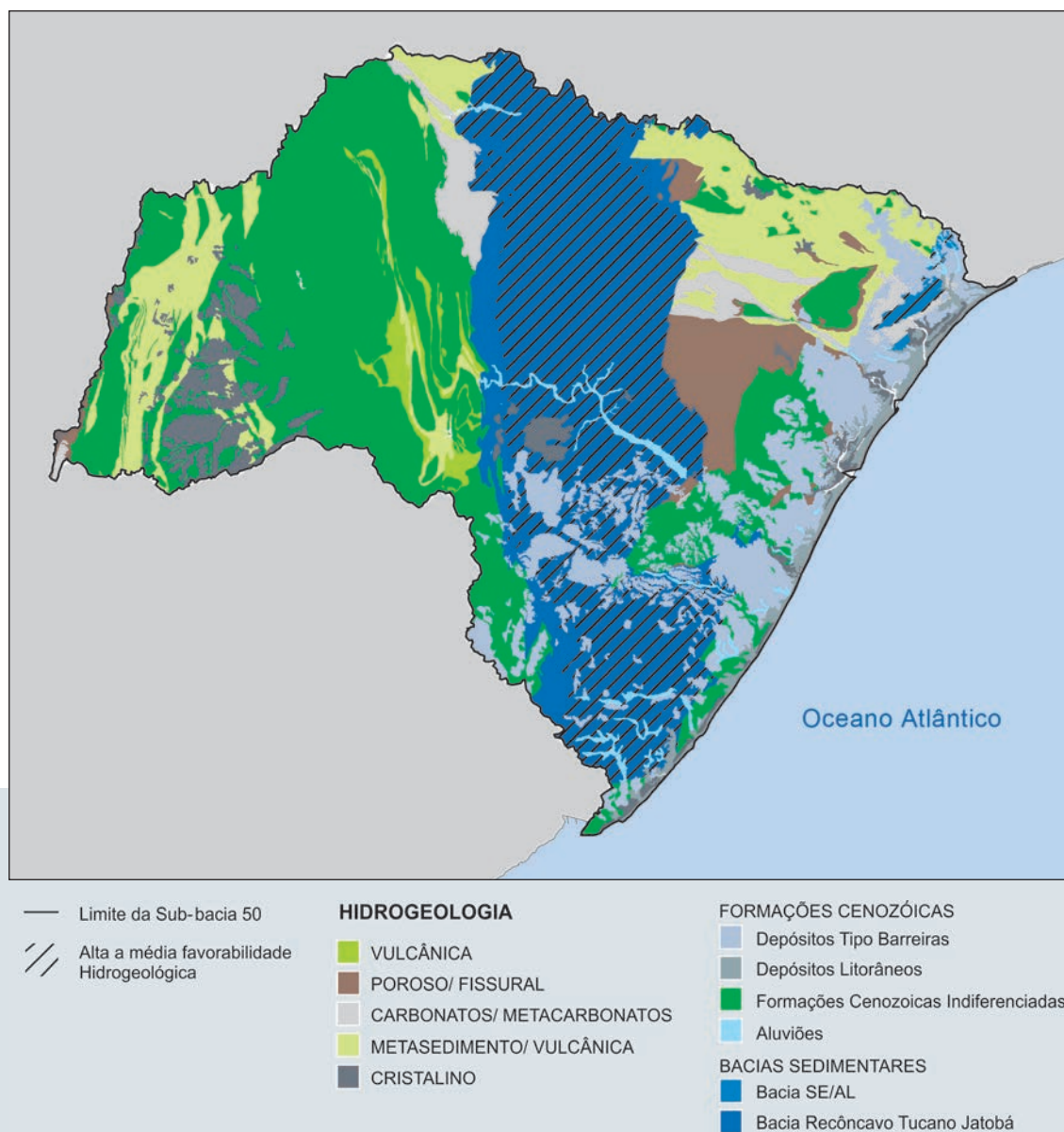


FIGURA 1.5 - Hidrogeologia da Sub-Bacia 50. Fonte: Adaptado do mapa hidrogeológico na escala 1:2.500.000 (CPRM, 2007).

TABELA 1.1 - Distribuição dos Domínios e Subdomínios da Sub-Bacia 50.

DOMÍNIOS	SUBDOMÍNIOS	ÁREA (km ²)	PERCENTUAL (%)
FORMAÇÕES CENOZOICAS			
	Aluviões	1062,07	1,29
	Depósitos Litorâneos	1457,37	1,76
	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	3863,92	4,68
	Depósitos Tipo Barreiras	9307,85	11,26
BACIAS SEDIMENTARES			
	Bacia Recôncavo, Tucano e Jatobá	23847,95	28,85
	Bacia SE/AL	377,67	0,46
CARBONATOS/METACARBONATOS		2730,33	3,30
VULCÂNICA		1341,10	1,62
METASEDIMENTO/VULCÂNICA		9926,24	12,01
POROSO/FISSURAL		3622,78	4,38
CRISTALINO		25124,43	30,39
Total		82661,71	100,00

e Jatobá (esta porção já fora da bacia), e é mais restrita no subdomínio Bacia SE/AL, também no mesmo domínio.

A bacia do Recôncavo, Tucano e Jatobá representam 28,85% do total da bacia e é onde se encontram os melhores e maiores aquíferos da Sub-Bacia 50. Esta bacia sedimentar ocorre na porção central da Sub-Bacia 50, com *trend* aproximado N-S. A bacia do Recôncavo está representada ao sul da área até o alto estrutural de Aporá, onde se inicia a de Tucano, compartimentada em Tucano Sul, Tucano Central e Tucano Norte, tendo esta porção norte juntamente com a de Jatobá, fora da área da Sub-Bacia 50.

Os Domínios Porosos são representados por formações sedimentares diversas, compostas por arenitos, siltitos, folhelhos, argilitos, calcários etc., com diversos graus de consolidação, de idade mesozoica, preenchendo uma estrutura do tipo *Rift-Valley*, com grandes espessuras. São aquíferos contínuos de extensão regional, confinados a semiconfinados o que lhes conferem um alto potencial do ponto de vista hidrogeológico. Suas águas geralmente são de boa qualidade química para consumo humano e dessedentação animal.

Ainda dentro dos domínios porosos, as Formações Cenozoicas (Aluviões, Depósitos Litorâneos, Depósitos Cenozoicos Indiferenciados e Depósitos Tipo Barreiras) representam aproximadamente 19%, tendo uma boa distribuição geográfica na Sub-Bacia 50, porém com espessuras pequenas, o

que limita suas potencialidades, tendo de forma mais restrita e localmente a ocorrência de bons aquíferos.

Estes são compostos por sedimentos do tipo, areias, cascalhos, siltes, lamitos etc., com baixo grau de consolidação, de origem, em geral, flúvio-lacustre e eólica. São aquíferos livres, de extensão regional e possuem águas geralmente boas para consumo humano, com restrições na franja costeira, devido às cunhas salinas em função do modelo construtivo e exploratório.

O Domínio Cristalino, representando 30,39% da área e composto principalmente pelo Embasamento Cristalino e juntamente com os outros domínios (Carbonatos/Metacarbonatos – 3,30%, Vulcânico – 1,62%, Metassedimento/Metavulcânico – 12,01% e Poroso/Fissural – 4,38%), totalizam pouco mais de 50% da região e são do ponto de vista hidrogeológico de baixa potencialidade, com águas, no geral, possuindo sólidos totais dissolvidos elevados, o que as torna salinizadas. São aquíferos de extensão regional, descontínuos, compostos por rochas ígneas, metamórficas e metassedimentares diversas. Dentro deste domínio, uma feição de destaque é a estrutura Dômica de Itabahiana, em Sergipe.

Esta é uma área estruturada com aspectos geomorfológicos que favorecem a captação por água subterrânea e com potencial mais elevado para estes aquíferos.

Utilização e Captação das Águas Subterrâneas na Sub-Bacia 50

A utilização das águas subterrâneas na bacia abrange toda a cadeia produtiva, sendo captadas para fins do agronegócio (irrigação/piscicultura), industrial (Polo de Camaçari), abastecimento humano (cidades, vilas/povoados), dessedentação animal, turismo e lazer (Caldas do Jorro, Cipó, Salgado). Não se tem notícias da utilização para fins de geotermia, haja vista o potencial existente, com ocorrências de áreas de surgência com termalismo associados.

As captações são feitas através de poços tubulares profundos, com características construtivas e produtividades distintas, em função dos domínios/subdomínios em que se encontram e em menor grau das demandas existentes.

São 6.422 poços existentes na bacia, que estão cadastrados no Banco de Dados SIAGAS_CPRM (CPRM, 2009), banco institucional de abrangência nacional, responsável pelo cadastramento e disponibilização via *web*, das informações sobre águas subterrâneas no Brasil. Este número, entretanto, é bem maior. Isto se deve aos poços executados e não informados aos órgãos competentes, bem como aos executados recentemente e ainda não cadastrados no SIAGAS.

A **Figura 1.6** e a **Tabela 1.2** mostram a distribuição dos poços pelos respectivos Domínios e subdomínios, informando suas profundidades e respectivas vazões médias.

Potencialidades Hidrogeológicas da Sub-Bacia 50

Dando prosseguimento ao levantamento da infraestrutura hídrica do país, encontra-se em preparação pelo Serviço Geológico do Brasil/CPRM o Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2013) ao Milionésimo em ambiente SIG. É apresentado protótipo deste, com recorte na Sub-Bacia 50, mostrando suas potencialidades (**Figura 1.7**).

Aquíferos Principais

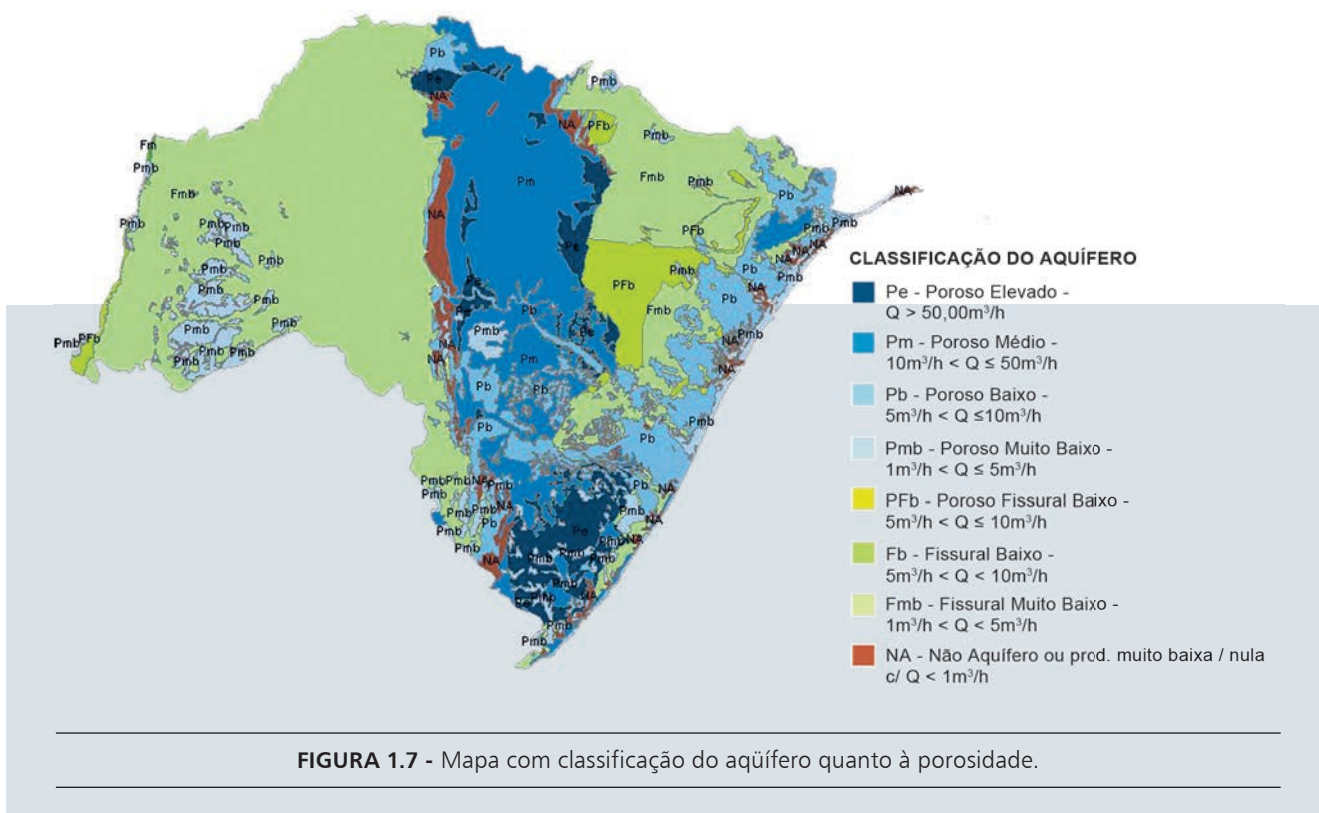
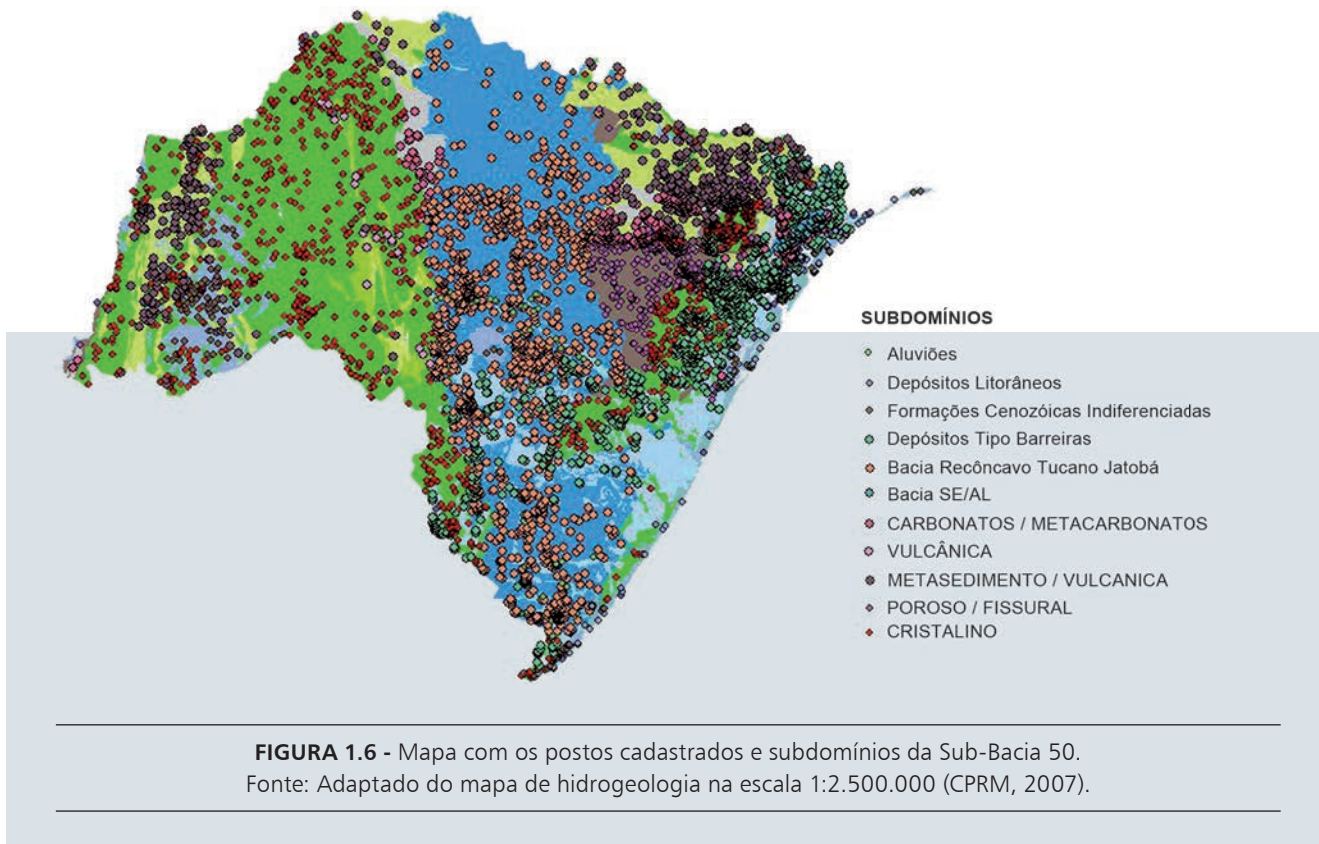
Como mencionado anteriormente e observados na **Figura 1.7**, os aquíferos porosos são os de maior potencial hidrogeológico devido suas características principalmente litológicas, associadas a todas as variantes do meio físico, pois são capazes de armazenar e transmitir grandes volumes de água.

Na bacia do Recôncavo, destaque para o sistema Marizal/São Sebastião. Aquíferos de grande espessura, de idade cretácea, com posição estratigráfica favorável à recarga (com grande área de exposição) e com litologia (arenitos diversos e folhelos subordinados) favorável ao armazenamento e transmissividade. Também com potencialidade média aparece o Grupo Ilhas e com menor potencial o Grupo Brotas, formando a base da bacia sedimentar do Recôncavo.

Na bacia de Tucano, destaque para o Grupo Massacará (que no recôncavo é subdividido, em Marizal e São Sebastião), indiviso e o Grupo Ilhas, que com características semelhantes às apresentadas, representam importantes aquíferos.

TABELA 1.2 - Características dos poços por Domínios e Subdomínios da Sub-Bacia 50.

DOMÍNIOS	SUBDOMÍNIOS	POÇOS	PROFUNDIDADE (m)	VAZÃO (m ³ /h)
FORMAÇÕES CENOZOICAS				
	Aluviões	27	-	-
	Depósitos Litorâneos	123	17,50	1,14
	Formações Cenozoicas Indiferenciadas	113	5,20	0,60
	Depósitos Tipo Barreiras	1163	23,60	1,66
BACIAS SEDIMENTARES				
	Bacia Recôncavo, Tucano e Jatobá	1.094	137,60	54,00
	Bacia SE/AL	155	-	-
CARBONATOS/METACARBONATOS				
		361	53,90	-
VULCÂNICA				
		29	61,20	4,30
METASEDIMENTO/VULCÂNICA				
		636	55,00	3,20
POROSO/FISSURAL				
		438	33,10	2,00
CRISTALINO				
		1488	46,50	0,98



Ainda nos domínios porosos, ocorrem na faixa litorânea e próxima a esta os depósitos de idade cenozoicas, tipo Barreiras, que localmente, pela sua posição, constituição e espessura têm importância localizada.

Com menor potencial hidrogeológico, devido principalmente a pequenas espessuras, ocorrem os Depósitos Aluvionares e os Depósitos Litorâneos.

Exemplos da interação das águas subterrâneas e superficiais dentro da Sub-Bacia 50 são observados no vale do rio Itapicuru, onde em determinados trechos o rio, alimenta o aquífero e em outros é alimentado por este.

Ainda nesta área, no vale do rio Itapicuru, tem-se importantes ocorrências de surgência e termalismo, representadas principalmente pelos balneários do Jorro, Jorinho e Caldas do Cipó.

CLIMA E REGIME HIDROLÓGICO

A Sub-Bacia 50, devido à sua grande área e também ao englobamento de vários rios com características variadas, envolve diversos climas e regimes hidrológicos.

A região da Sub-bacia possui variedade climática tipicamente litorânea, passando também por áreas de agreste e sertão. Há áreas com predominância tropical chuvosa, como ocorre em parte da região da bacia do Itapicuru, como também clima semi-árido nas porções norte dos municípios de Biritinga e Sátiro Dias-BA, dentro da bacia do Inhambupe, ou ainda região de sertão, como acontece no oeste da bacia dos rios Sergipe, Japarutuba e parte da bacia do Vaza Barris. Lembrando que as bacias dos rios Itapicuru e Vaza Barris se encontram também inseridas no “Polígono das Secas”, que se caracteriza por um clima predominantemente semi-árido.

Sabe-se que a região está sob a influência de quatro sistemas meteorológicos: Alísios do Sudeste, Convergência Intertropical, Equatorial Continental Amazônica e Frente Polar Atlântica.

Percebe-se uma divisão em três zonas pluviométricas dentro da Sub-Bacia 50. Uma pequena zona mais a oeste, contida a oeste na bacia do Itapicuru, com precipitação anual média entre 392,4 e 1.295,9 mm. Uma zona intermediária considerável com a precipitação anual média variando em torno de 311,0 a 994,7 mm. E uma zona mais litorânea com precipitação anual média oscilando entre 693,6 e 1.954,4 mm. O período chuvoso é dividido, de modo geral, de março a agosto, da região central da Sub-Bacia 50 para o litoral,

mudando para o período de novembro a abril no sentido centro para oeste da mesma.

Encontra-se no Relatório de Avaliação da Qualidade das Águas, obtido no site da SEI-BA (CRA, 2001a), que na bacia do rio Itapicuru, a maior bacia da Sub-Bacia 50, a temperatura média anual é de 24 °C, com amplitude de variação das temperaturas muito pequena. O mês mais frio é julho, com média de 21,3 °C, enquanto os meses mais quentes são novembro, dezembro e janeiro, com média de 25,5 °C. Nesta mesma bacia os ventos têm direção predominante SE (sudeste) durante todo o ano, com pequena variação para (leste) e (sul). As velocidades variam entre 2,7 e 3,6 m/s. Os meses com maiores velocidades de ventos são setembro, outubro e novembro.

Ainda na bacia do Itapicuru, a umidade relativa do ar apresenta-se com uma média anual de 70%, ocorrendo variação ao longo do ano. O mês mais seco é outubro, com média de 62%, enquanto o mês mais úmido é junho com média de 78%. A variação espacial da umidade já é mais significativa, verificando-se uma média mensal de 57% no mês de outubro em Senhor do Bonfim, indo até 80% em Monte Santo, no mês de julho. A evaporação é relativamente alta, com média anual de 1.847 mm, estando dentro da faixa típica de uma região semi-árida. A evapotranspiração potencial média mensal é de 115,5 mm, com uma amplitude de variação entre 72,6 mm no mês de junho e 162,9 mm no mês de outubro. Em relação à deficiência hídrica, vale ressaltar que toda a região do rio Itapicuru apresenta déficit hídrico durante praticamente todos os meses do ano, devido ao fato de estar inserida no Polígono das Secas, região semi-árida do Nordeste brasileiro. O excedente hídrico na bacia do rio Itapicuru é zero na maior parte da região, e quando existente fica restrito aos meses de março a maio, não superando, contudo, os 140 mm.

Na bacia do rio Vaza Barris, por estar situada na zona intertropical, as temperaturas tendem a ser mais elevadas. Entretanto, por influência amenizadora dos alísios, as temperaturas médias situam-se entre 24 e 26 °C. As médias do mês mais frio variam entre 20° e 24°C, decrescendo nas cabeceiras da bacia, segundo o Relatório da Regionalização de Vazões da Sub-Bacia 50 realizado pela UFV por solicitação da ANEEL (2002a).

Ainda segundo o mesmo relatório, de acordo com o critério de Köppen, as bacias dos rios Itapicuru e Vaza Barris estão incluídas na faixa dos climas do grupo A - Quente e Úmido e do grupo B5 - Semi-árido.

2

DADOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS:

Metodologia de Análise



Açude de Queimadas, Rio Itapicuru.
Talude de Jusante

Para este estudo, foram utilizados os dados das estações pluviométricas da rede hidrometeorológica nacional (ANA, 2009b), cuja maior parte ou em sua totalidade existiam nos bancos de dados da CPRM. Os dados pluviométricos foram obtidos diretamente do projeto do Atlas Pluviométrico (Pinto *et. al.*, 2011), que estava ocorrendo em paralelo a este, entre 2009 e 2010

Os dados obtidos foram todos armazenados em formato Access através do software HIDRO versão 1.09 (ANA, 2009c). O período de dados trabalhados neste estudo é aquele que se tinha disponível para esta sub-bacia, consistido e bruto, até o ano de 2007.

Na **Figura 2.1** encontra-se parte do mapa da Rede Hidrometeorológica operada pela Superintendência Regional de Salvador da CPRM (CPRM/SUREG/SA) em 2009, na Sub-Bacia 50.

DADOS PLUVIOMÉTRICOS

A partir dos produtos do projeto do Atlas Pluviométrico (Pinto *et. al.* 2011) coletados em janeiro 2010, antes de sua finalização, foi possível utilizar o traçado das isoietas de totais anuais (série pluviométrica de 1975-2007) para determinação das precipitações médias das áreas de drenagem das estações da região da Sub-Bacia 50. Desta forma todos os procedimentos da análise dos dados pluviométricos utilizados para composição das isoietas estão associados à metodologia empregada dentro do próprio projeto do Atlas Pluviométrico (Pinto *et. al.* 2011) que garante a qualidade dos dados pluviométricos envolvidos neste trabalho.

As **Tabelas 2.1** e **2.2** apresentam as informações e o período de dados das estações pluviométricas da Sub-Bacia 50 utilizadas neste estudo.

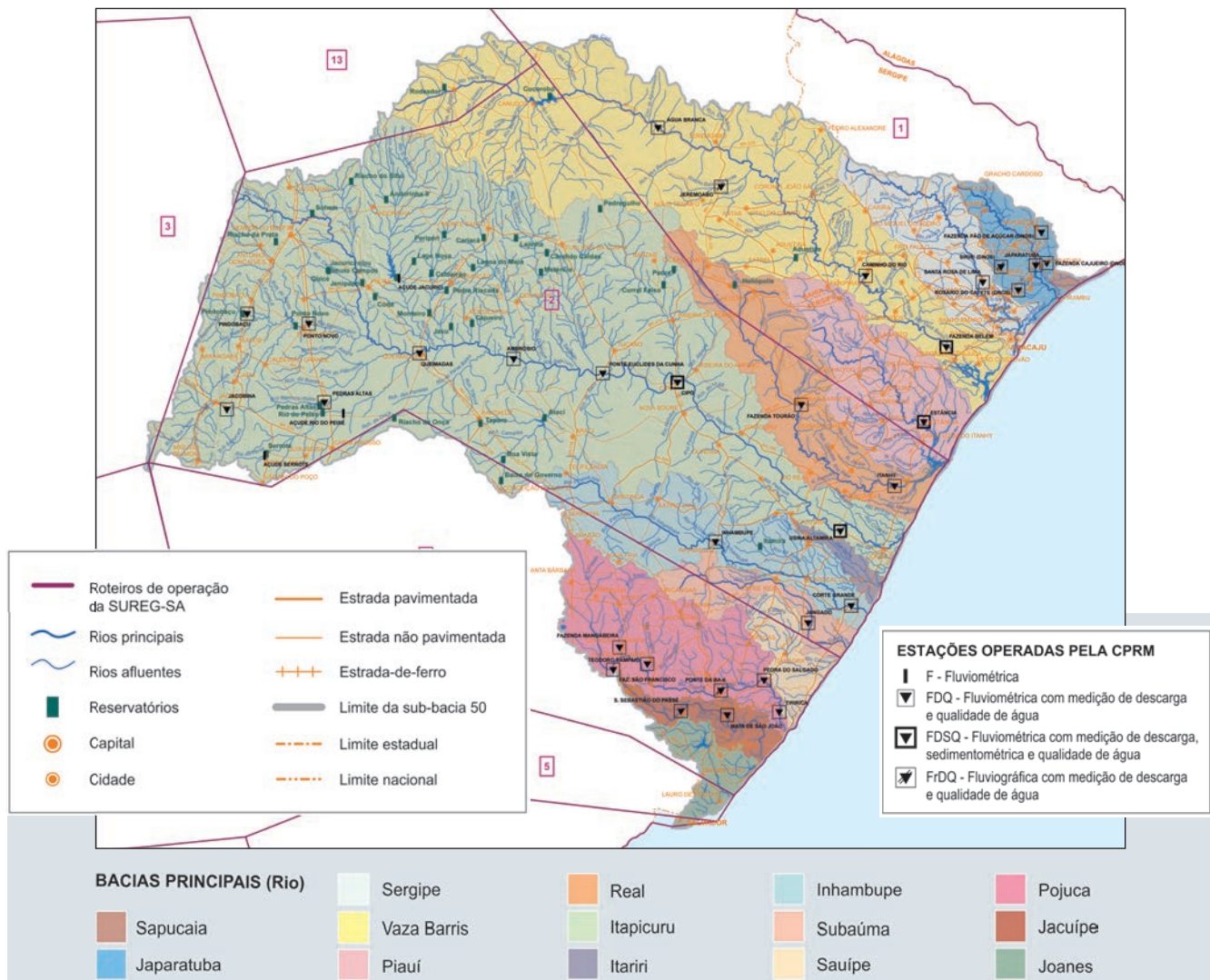


FIGURA 2.1 - Mapa da Rede Hidrometeorológica.

TABELA 2.1 - Informações das estações pluviométricas da Sub-Bacia 50 utilizadas no estudo de determinação das isoietas totais anuais.

CÓDIGO	NOME	UF	RESPONSÁVEL	OPERADORA	DIAGNÓSTICO DOS DADOS		
					CHUVA DISPONÍVEL (ANOS)	Nº DE ANOS COMPLETOS COM DADOS	% TOTAL
1037007	FAZENDA BELÉM	SE	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1037049	SANTA ROSA DE LIMA (CAMBOATA)	SE	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1037078	CAPELA	SE	ANA	CPRM	25,0	25,0	1,0
1039013	PEDRA VERMELHA	BA	SUDENE	EXTINTA	22,0	22,0	1,0
1039019	QUEIMADAS	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1039025	AÇUDE JACURICI	BA	ANA	CPRM	24,0	24,0	1,0
1040019	SAÚDE	BA	DNOCS	DNOCS	22,0	22,0	1,0
1040025	PINDOBAÇU	BA	ANA	CPRM	23,0	23,0	1,0
1040026	PONTO NOVO	BA	ANA	CPRM	23,0	23,0	1,0
1040027	AÇUDE SOHEM	BA	ANA	CPRM	23,0	23,0	1,0
1137001	SALGADO	SE	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1137017	ESTÂNCIA	SE	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1137027	ITANHY	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1138002	INHAMBUPE	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1138014	CIPÓ	BA	ANA	CPRM	31,0	31,0	1,0
1138026	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	BA	ANA	CPRM	24,0	24,0	1,0
1140000	MIGUEL CALMON (DJALMA DUTRA)	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1140016	JACOBINA	BA	ANA	EXTINTA	24,0	24,0	1,0
1140032	AÇUDE SERROTE	BA	ANA	CPRM	23,0	23,0	1,0
1140033	AÇUDE RIO DO PEIXE	BA	ANA	CPRM	23,0	23,0	1,0
1237000	CORTE GRANDE	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1238000	TIRIRICA	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1238010	ARAÇAS	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1238042	BURACICA	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1238046	EMBOACICA	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0
1238051	TEODORO SAMPAIO	BA	ANA	CPRM	33,0	33,0	1,0

LEGENDA


Chuva disponível é a informação obtida no inventário de dados (ANA, 2009b).

Nº de anos completos com dados é a informação do banco de dados usado neste estudo.

TABELA 2.2 - Período de dados das estações pluviométricas da Sub-Bacia 50 utilizadas no estudo de determinação das isoietas totais anuais.

NOME	DÉCADAS																																							
	70							80							90							2000																		
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
FAZENDA BELÉM																																								
SANTA ROSA DE LIMA (CAMBOATA)																																								
CAPELA																																								
PEDRA VERMELHA																																								
QUEIMADAS																																								
AÇUDE JACURICI																																								
SAÚDE																																								
PINDOBAÇU																																								
PONTO NOVO																																								
AÇUDE SOHEM																																								
SALGADO																																								
ESTÂNCIA																																								
ITANHY																																								
INHAMBUPE																																								
CIPÓ																																								
PONTE EUCLIDES DA CUNHA																																								
MIGUEL CALMON (DJALMA DUTRA)																																								
JACOBINA																																								
AÇUDE SERROTE																																								
AÇUDE RIO DO PEIXE																																								
CORTE GRANDE																																								
TIRIRICA																																								
ARAÇAS																																								
BURACICA																																								
EMBOACICA																																								
TEODORO SAMPAIO																																								

LEGENDA

 Chuva (valores consistidos)

Na **Figura 2.2** encontra-se parte do Mapa das Isoietas Anuais fornecido pelo projeto Atlas Pluviométrico (Pinto et al. 2011). Este mapa originalmente foi fornecido em ArcGIS para escala 1:1.000.000 com área em parte da Bahia, Sergipe e Minas Geras, e foi reproduzido apenas a região da Sub-Bacia 50 na escala 1:1.200.000 com novo *layout* para impressão no tamanho A2, o qual está disponível no DVD do projeto.

Diagnóstico da Rede Pluviométrica Existente

O inventário das estações pluviométricas do banco de dados para a Sub-Bacia 50 disponível na ANA/HIDROWEB

(ANA, 2009b) apresenta um total de 355 estações cadastradas (vide **ANEXO A** – Inventário simplificado pluviométrico), no entanto, constando como ainda em operação 184 estações, sendo 34 operadas atualmente (2009) pela Superintendência Regional de Salvador da CPRM (CPRM/SUREG/SA) nesta região. A **Tabela 2.3** informa sobre a situação encontrada em 2007 na rede pluviométrica na Sub-Bacia 50 levantada entre junho e dezembro de 2009, a partir dos dados disponíveis no site ANA/HIDROWEB (ANA, 2009a) e das informações cedidas pelo INGÁ-BA (2009a), e baseado nas estações que possuíam dado em dezembro 2007 (dado bruto). Uma vez que pode ocorrer que algumas estações cadastradas como “em operação” podem não possuir dados disponíveis para o usuário.

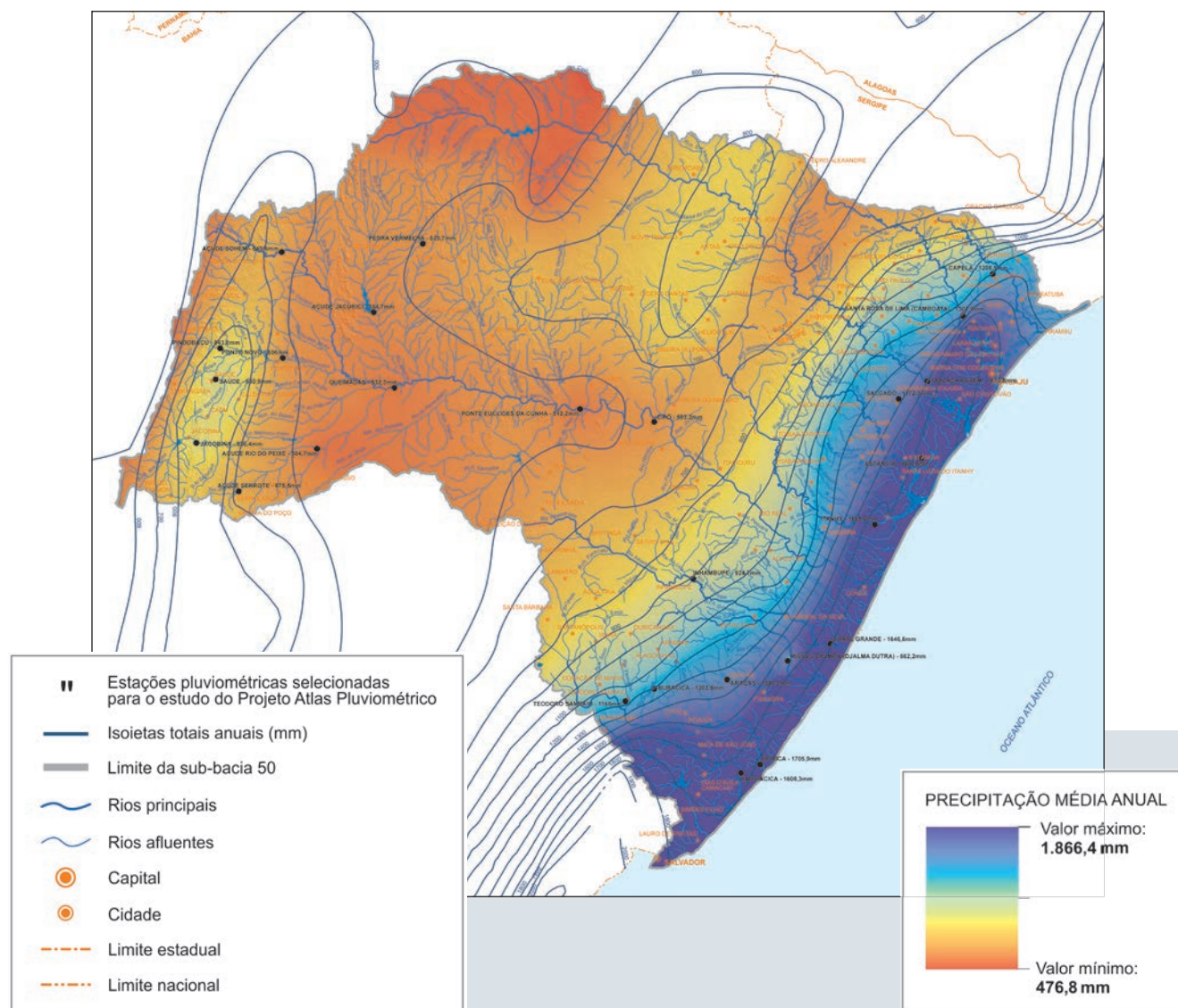


FIGURA 2.2 - Mapa das Isoietas Anuais.

A região da Sub-Bacia 50 foi considerada como classificação 1(um) da OMM - Organização Meteorológica Mundial, ou seja, área plana com zonas tropicais. A comparação do número de estações pluviométricas operando em dezembro de 2007 (com dados disponíveis) mostra defasagem nas bacias dos rios Sergipe, Vaza Barris, Piauí, Real, Inhambupe, Subaúma, e Pojuca, sugerindo um aumento mínimo de 27 estações, evidentemente bem distribuído nas bacias, para atender satisfatoriamente às recomendações da OMM – Organização Mundial de Meteorologia (**Tabela 2.4**).

Precipitação Total Anual Média e Isoietas Totais Anuais

O projeto do Atlas Pluviométrico (Pinto *et. al.* 2011) possui 26 estações pluviométricas selecionadas dentro da região da Sub-Bacia 50 com série de dados de chuva entre 1975 e 2007. Essas estações em coerência com as outras estações de outras regiões deram origem ao produto das isoietas anuais que foi utilizado neste projeto.

As isoietas variam entre de 500 a 1.700 mm dentro da região da Sub-Bacia 50.

TABELA 2.3 - Densidade da rede pluviométrica 2007 x recomendações OMM.

BACIA DO RIO	ÁREA (km ²)	NÚMERO DE ESTAÇÕES		
		ATUAL	RECOMENDAÇÕES OMM	A INSTALAR
JAPARATUBA	1.698	2	2 - 3	-
SERGIPE	3.332	1	4 - 6	3
VAZA BARRIS	16.788	7	19 - 28	12
PIAÚÍ	4.257	2	4 - 7	2
REAL	4.972	1	5 - 8	5
ITAPICURU	36.066	43	40 - 60	-
INHAMBUPE	4.805	2	5 - 8	3
SUBAÚMA	1.596	1	2 - 3	1
POJUCA	4.778	4	5 - 8	1
JACUÍPE	1.100	1	1 - 2	-

TABELA 2.4 - Recomendações da OMM para redes de estações pluviométricas.

TIPO DE REGIÃO	DENSIDADE (km ² POR ESTAÇÃO)	DENSIDADE TOLERADA EM REGIÕES ADVERSAS ¹ (km ² POR ESTAÇÃO)
I – Regiões planas de zonas temperadas, mediterrânea e tropical	600 – 900	900 – 3000
II – Regiões montanhosas de zonas temperadas, mediterrânea e tropical. Pequenas ilhas montanhosas com precipitações irregulares e rede hidrográfica muito densa	100 – 250 25	250 – 2000
III – Regiões áridas e polares ²	1.500 – 10.000 ³	

¹ Estas densidades são toleradas excepcionalmente para regiões com baixa densidade populacional, com dificuldades de comunicação ou por razões econômicas.

² Grandes desertos não estão incluídos.

³ Dependendo da viabilidade.

Fonte: CPRM, 2002b.

Para obtenção das precipitações médias das áreas de drenagem utilizou-se o *software* ArcGIS 9.3 a partir da imagem RASTER em formato TIF com as informações de precipitação anuais médias do Brasil, com foco sobre a Sub-Bacia 50, fornecidas pelo Atlas Pluviométrico (Pinto *et. al.* 2011), em 2010.

DADOS FLUVIOMÉTRICOS

O inventário das estações fluviométricas da Sub-Bacia 50 disponível na ANA/HIDROWEB (ANA, 2009b) apresenta um total de 179 estações cadastradas. No entanto, consta como 118 o número de estações em operação, das quais apenas 47 estações possuem dados disponíveis de vazão, sendo 33 destas operadas atualmente pela CPRM/SUREG-SA nesta região (sem contar com a operação de três estações com apenas leituras de réguas – açudes).

O banco de dados fluviométricos utilizado neste projeto possui séries pertencentes às estações da rede hidrometeorológica nacional operadas pela CPRM e a estações extintas cujas operadoras não é possível identificar, devido à estrutura do próprio inventário HIDRO. Já que, nestes casos, a estação extinta é identificada no mesmo campo que cabe à operadora, substituindo o código da operadora pelo código 500 (Extinta). Não foi possível obter dados

recentes, ou até mesmo antigos, de outras operadoras devido à falta de disponibilidade destes dados, tanto no próprio site HIDROWEB (ANA, 2009a), podendo haver algumas exceções com respeito às estações com código de operadora 500, como no site(s) dessa(s) mesma(s) operadora(s).

Foi considerado na análise de disponibilidade dos dados o ano hidrológico a partir do período chuvoso e de cheia das estações pluviométricas e fluviométricas, respectivamente. Por simplificação as estações que estão mais a oeste da região central da Sub-Bacia 50 foram consideradas com ano hidrológico de novembro a outubro, e as estações mais a leste de março a fevereiro.

No DVD está disponibilizado o quadro *Diagrama de Disponibilidade de Dados Fluviométricos da Sub-Bacia 50* de todas as estações, mas na **Figura 2.3** tem uma imagem parcial deste diagrama e na **Tabela 2.5**, podem ser observadas as informações das estações que cujos dados fluviométricos foram disponibilizados. O **ANEXO B** apresenta um inventário simplificado, por bacias principais, destacando as estações que possuíam dados disponíveis de vazão, e aquelas que tiveram suas coordenadas alteradas na escala de trabalho utilizada, a fim de ajustar a localização das estações fluviométricas aos rios por elas monitorados. Essas alterações foram feitas objetivando a definição correta das áreas de drenagem das estações fluviométricas.

TABELA 2.5 - Informações e diagrama de disponibilidade de dados das estações com dados de vazão da Sub-Bacia 50.

CÓDIGO	ESTAÇÃO	RIO	UF	RESPONSÁVEL	OPERADORA	DIAGNÓSTICO DOS DADOS			CLASSIFICAÇÃO DA SÉRIE
						VAZÃO DISPONÍVEL (t-ANOS)	Nº DE ANOS COMPLETOS COM DADOS	% TOTAL	
50040000	JAPARATUBA	RIO JAPARATUBA	SE	ANA	CPRM	36,6	28,0	77	C
50042000	FAZENDA PÃO DE AÇÚCAR (DNOS)	RIO JAPARATUBA-MIRIM	SE	ANA	CPRM	31,0	27,0	87	C
50043000	FAZENDA CAJUEIRO (DNOS)	RIO JAPARATUBA-MIRIM	SE	ANA	CPRM	31,0	28,0	90	C
50046000	SIRIRI (DNOS)	RIO SIRIRI	SE	ANA	CPRM	30,8	26,0	85	C
50047000	ROSÁRIO DO CATETE (DNOS)	RIO SIRIRI	SE	ANA	CPRM	31,4	29,0	92	C
50080000	SANTA ROSA DE LIMA	RIO SERGIPE	SE	ANA	CPRM	26,4	23,0	87	C
50146000	ÁGUA BRANCA	RIO VAZA BARRIS	BA	ANA	CPRM	19,8	15,0	76	C
50150000	JEREMOABO	RIO VAZA BARRIS	BA	ANA	CPRM	34,3	27,0	79	C
50169000	PONTE SE-302	RIO VAZA BARRIS	SE	ANA	DESATIVADA	11,8	9,0	77	C
50169500	CAMINHO DO RIO	RIO VAZA BARRIS	SE	ANA	CPRM	8,1	7,0	87	C

TABELA 2.5 - (continuação).

CÓDIGO	ESTAÇÃO	RIO	UF	RESPONSÁVEL	OPERADORA	DIAGNÓSTICO DOS DADOS			CLASSIFICAÇÃO DA SÉRIE
						VAZÃO DISPONÍVEL (t-ANOS)	Nº DE ANOS COMPLETOS COM DADOS	% TOTAL	
50191000	FAZENDA BELÉM	RIO VAZA BARRIS	SE	ANA	CPRM	36,5	33,0	90	B
50230000	ESTÂNCIA	RIO PIAUITINGA	SE	ANA	CPRM	56,3	47,0	83	A
50250000	FAZENDA TOURÃO	RIO REAL	SE	ANA	CPRM	25,5	15,0	59	C
50290000	ITANHY	RIO REAL	BA	ANA	CPRM	38,4	33,0	86	B
50330000	PINDOBAÇU	RIO ITAPICURU-AÇU	BA	ANA	CPRM	17,8	15,0	84	C
50340000	SAÚDE	RIO PAIAIA	BA	ANA	DESATIVADA	25,8	23,0	89	C
50360000	CAMPO FORMOSO	RIO AIPIM	BA	ANA	DESATIVADA	16,1	15,0	93	C
50380000	PONTO NOVO	RIO ITAPICURU-AÇU	BA	ANA	CPRM	31,2	28,0	90	C
50420000	JACOBINA	RIO ITAPICURU-MIRIM	BA	ANA	CPRM	36,6	27,0	74	C
50430000	PEDRAS ALTAS	RIO ITAPICURU-MIRIM	BA	ANA	CPRM	24,0	13,0	54	C
50465000	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	BA	ANA	CPRM	65,2	48,0	74	A
50494000	AMBRÓSIO	RIO ITAPICURU	BA	ANA	CPRM	20,2	14,0	69	C
50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	RIO ITAPICURU	BA	ANA	CPRM	37,6	26,0	69	C
50540000	CIPÓ	RIO ITAPICURU	BA	ANA	CPRM	55,1	29,0	53	C
50590000	ITAPICURU	RIO ITAPICURU	BA	ANA	DESATIVADA	55,2	51,0	92	A
50591000	FAZENDA TRIANON	RIO ITAPICURU	BA	ANA	DESATIVADA	14,3	12,0	84	C
50595000	USINA ALTAMIRA	RIO ITAPICURU	BA	ANA	CPRM	38,5	26,0	68	C
50620000	INHAMBUPE	RIO INHAMBUPE	BA	ANA	CPRM	36,7	28,0	76	C
50660000	CORTE GRANDE	RIO INHAMBUPE	BA	ANA	CPRM	40,4	37,0	92	B
50690000	CAMBUIS	RIO SUBAÚMA	BA	ANA	DESATIVADA	28,4	21,0	74	C
50700000	JANGADO	RIO SUBAÚMA	BA	ANA	CPRM	12,1	10,0	83	C
50705000	FAZENDA MOCAMBINHO	RIO SALGADO	BA	ANA	DESATIVADA	6,9	4,0	58	D
50715000	FAZENDA JACÚ	RIO POJUCA	BA	ANA	DESATIVADA	19,4	14,0	72	C
50720000	FAZENDA SÃO FRANCISCO	RIO POJUCA	BA	ANA	CPRM	40,3	24,0	60	C
50730000	FAZENDA MANGABEIRA	RIO PARAMIRIM	BA	ANA	CPRM	38,0	28,0	74	C
50740000	TEODORO SAMPAIO	RIO CAMURUJIPÉ	BA	ANA	CPRM	36,8	30,0	81	B
50750000	POJUCA	RIO POJUCA	BA	ANA	DESATIVADA	21,4	16,0	75	C
50755000	PONTE DA BA-6	RIO POJUCA	BA	ANA	CPRM	41,2	32,0	78	B
50775000	FAZENDA SUCUPIRA	RIO QUIRICO GRANDE	BA	ANA	DESATIVADA	13,0	7,0	54	C
50785000	PEDRA DO SALGADO	RIO POJUCA	BA	ANA	CPRM	43,1	33,0	77	B

TABELA 2.5 - (continuação).

CÓDIGO	ESTAÇÃO	RIO	UF	RESPONSÁVEL	OPERADORA	DIAGNÓSTICO DOS DADOS			CLASSIFICAÇÃO DA SÉRIE
						VAZÃO DISPONÍVEL (t-ANOS)	Nº DE ANOS COMPLETOS COM DADOS	% TOTAL	
50795000	TIRIRICA	RIO POJUCA	BA	ANA	CPRM	45,2	38,0	84	B
50820000	SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ	RIO JACUIPE	BA	ANA	CPRM	45,7	36,0	79	B
50840000	MATA DE SÃO JOÃO	RIO JACUIPE	BA	ANA	CPRM	49,6	42,0	85	A
50850000	AMADO BAHIA	RIO JACUIPE	BA	ANA	DESATIVADA	7,8	4,0	52	D
50860000	DIAS D’AVILA	RIO IMBACAI	BA	ANA	DESATIVADA	1,1	0,0	-	SEM DADOS
50870000	CAJAZEIRAS II	RIO JACUIPE-MIRIM	BA	ANA	DESATIVADA	9,8	6,0	62	C
50890000	EMBOACICA	RIO JACUIPE	BA	ANA	DESATIVADA	17,1	12,0	70	C

LEGENDA

Série A: $t \geq 40$ anos; Série B: $30 \leq t < 40$ anos; Série C: $5 \leq t < 30$ anos; Série D: $0 < t < 5$ anos.

Vazão disponível é a informação obtida no inventário de dados (ANA, 2009b).

Nº de anos completos com dados é a informação do banco de dados usado neste estudo.

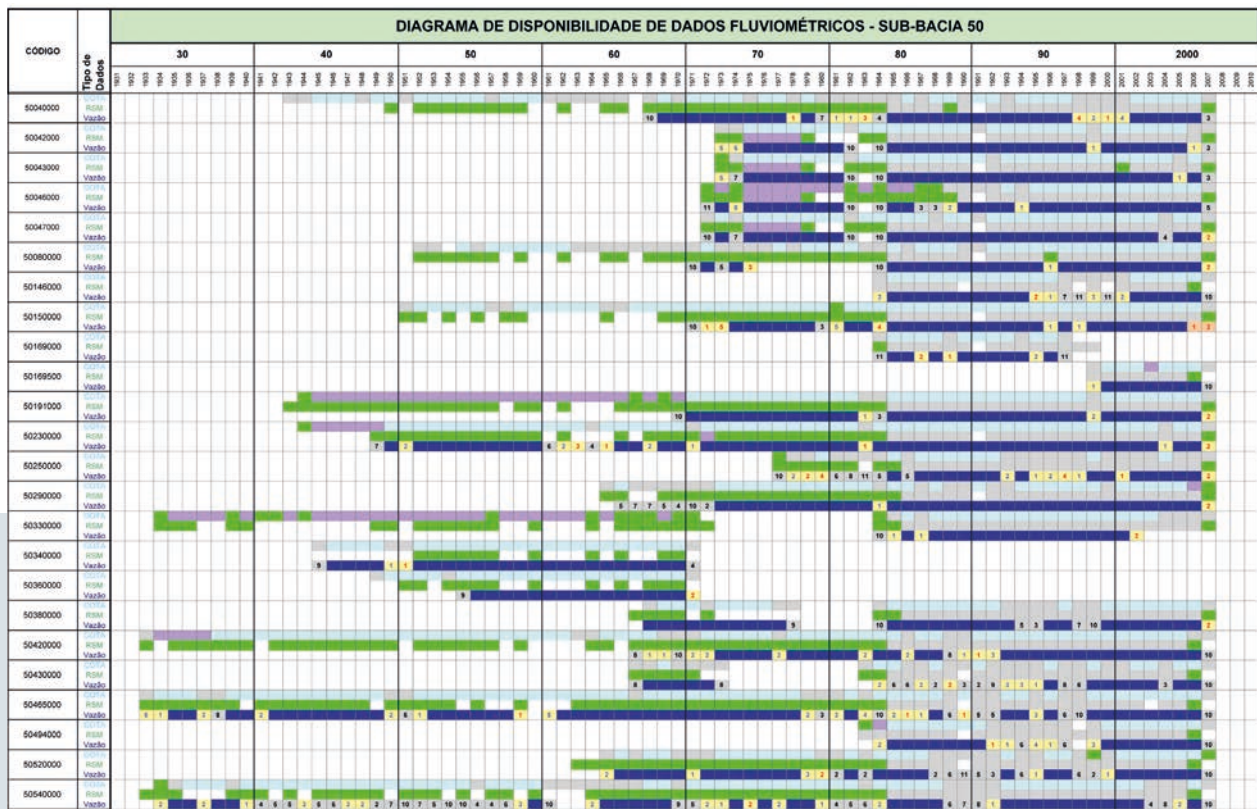


FIGURA 2.3 - Imagem parcial do diagrama de disponibilidade de dados das estações com dados de vazão da Sub-Bacia 50, apresentado na íntegra no Anexo DVD.

Diagnóstico da Rede Fluviométrica Existente

Percebe-se grande diferença entre os números de estações cadastradas e estações com dados disponíveis. Isso se deve ao fato de que muitas foram desativadas por diversos motivos: inconsistência na continuidade de vazões, influência de dragagens, dentre outros problemas de operação das estações. Desta forma reduziu-se o número de estações para monitoramento dos rios na região da Sub-Bacia 50. No entanto, segundo as recomendações da OMM - Organização Mundial de Meteorologia (**Tabela 2.6**), apenas os dois

maiores rios da Sub-Bacia 50 estão com baixa densidade de estações: Vaza Barris, com 3 estações, e Itapicuru, com 5 estações, totalizando um déficit de 8 estações na região da Sub-Bacia 50. Sugere-se a implantação de estações nos rios afluentes mais significativos e nas regiões de cabeceiras, onde não há monitoramentos nestes rios.

A **Tabela 2.7** informa sobre a situação da rede fluviométrica na Sub-Bacia 50 encontrada para o ano de 2007, levantada com as informações obtidas entre junho e dezembro de 2009, a partir dos dados disponíveis no *site* ANA/HIDROWEB (ANA, 2009a). Estas informações foram baseadas nas estações que possuíam algum dado em 2007

TABELA 2.6 - Recomendações da OMM para redes de estações fluviométricas.

TIPO DE REGIÃO	DENSIDADE (km ² POR ESTAÇÃO)	DENSIDADE TOLERADA EM REGIÕES ADVERSAS ¹ (km ² POR ESTAÇÃO)
I – Regiões planas de zonas temperadas, mediterrânea e tropical	1.000 – 2500	3.000 – 10.000
II – Regiões montanhosas de zonas temperadas, mediterrânea e tropical. Pequenas ilhas montanhosas com precipitações irregulares e rede hidrográfica muito densa	300 – 1.000 140 – 300	1000 – 10.000
III – Regiões áridas e polares ²	5.000 – 20.000 ³	

¹ Estas densidades são toleradas excepcionalmente para regiões com baixa densidade populacional, com dificuldades de comunicação ou por razões econômicas.
² Grandes desertos não estão incluídos.
³ Dependendo da viabilidade.
 Fonte: CPRM, 2002b.

TABELA 2.7 - Densidade da rede fluviométrica 2007 x recomendações OMM.

BACIA RIO	ÁREA (km ²)	NÚMERO DE ESTAÇÕES		
		ATUAL	RECOMENDAÇÕES OMM	A INSTALAR
JAPARATUBA	1.698	5	1 - 2	-
SERGIPE	3.332	1	1 - 3	-
VAZA BARRIS	16.788	4	7 - 17	3
PIAUITINGA	452	1	1 - 4	-
REAL	4.257	2	2 - 5	-
ITAPICURU	36.066	9	14 - 36	5
INHAMBUPE	4.805	2	2 - 5	-
SUBAÚMA	1.596	1	1 - 2	-
POJUCA	4.778	6	2 - 5	-
JACUÍPE	1.100	2	1 - 1	-

(bruto ou consistido), já que pode ocorrer que algumas estações cadastradas como “em operação” podem não possuir dados disponíveis para o usuário. Segundo este critério, apenas estações da operadora CPRM foram consideradas. Foi verificado o *site* do INGÁ-BA (2009b), no entanto não se obteve sucesso em conseguir quaisquer informações sobre estações fluviométricas.

Análise da Qualidade e Consistência

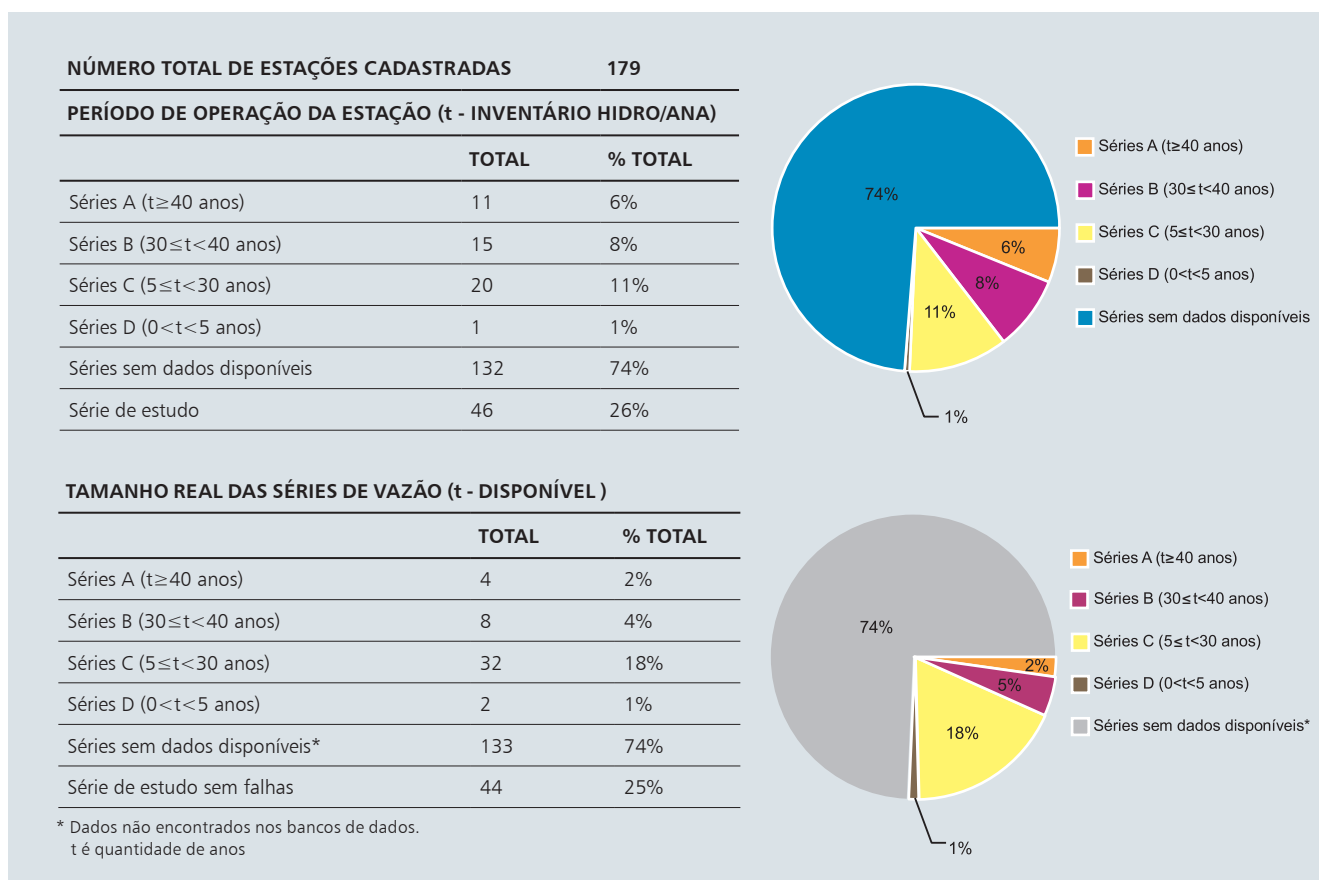
Não foi considerada no projeto a consistência detalhada dos dados, uma vez que os dados utilizados já possuíam *status* de consistentes. Contudo, como os critérios de consistência são mais ou menos rigorosos ao longo do tempo, e passa muitas vezes pela análise subjetiva de vários analistas ao longo do histórico de uma estação, em havendo questões de rápida solução, foi considerada uma breve consistência em estações chaves.

Foi considerada uma avaliação das curvas-chaves conjuntamente com o comportamento da estação para cotas de estiagem e uma consistência de dados para avaliar apenas a continuidade das vazões. No entanto não se chegou a realizar consistências dos dados para mudança ou criação de novas

curvas-chaves com respeito às estações que viessem a estar comprometidas. O objetivo foi apenas pontuar e quantificar as estações com problemas para avaliar o comportamento de estações dispersas entre agrupamentos de estações que aparentemente tivessem as mesmas características fisiográficas e/ou climáticas esperadas. E, em sendo necessário, descartá-las para não afetar a homogeneização.

Estavam disponíveis 47 estações com dados de vazão, 44 delas foram pré-selecionadas por possuir período de funcionamento igual ou superior a cinco anos hidrológicos completos na sua série. Além destas 44 estações pré-selecionadas, mais duas foram incluídas, Fazenda Mocambinho – 50705000, a partir de preenchimento de falha para obter cinco anos civis de vazão consistida, apesar de ficar com apenas quatro anos hidrológicos completos e Amado Bahia - 50890000 por haver uma chance de participar das equações regionais devido aos seus 7,8 anos de vazão disponível. Contudo não foi possível incluir a estação Dias d’Ávila – 50860000 na pré-seleção por possuir poucos anos civis de dados disponíveis. Logo se totalizaram 46 estações pré-selecionadas. Desse total, apenas 44 estações possuem séries com no mínimo cinco anos hidrológicos de dados consistentes de vazão sem falhas, conforme a **Tabela 2.8**.

TABELA 2.8 - Estatística da disponibilidade de dados fluviométricos.



O processo de avaliação das 46 estações, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, teve como base os critérios de Tucci (2002). O resultado se encontra no quadro Notas Atribuídas às Estações da Bacia 50 (Tabela 2.9), bem como as estatísticas das notas.

Não foi possível obter as curvas-chaves das estações do banco de dados fluviométrico que não foram operadas pela CPRM, uma vez que os dados disponibilizados pela ANA/HIDROWEB (ANA, 2009a) não dão acesso às curvas-chaves

das estações. Essas estações que não tinham curvas-chaves não puderam ser analisadas segundo os critérios de Tucci (2002), no entanto continuaram incluídas no conjunto das estações fluviométricas selecionadas para o presente estudo.

Logo, na Sub-Bacia 50 existem 46 estações com no mínimo cinco anos civis de dados (e 44 com mínimo de cinco anos hidrológicos), das quais 12 foram identificadas (vide tabela Notas Atribuídas às Estações da Sub-Bacia 50 – Tabela 2.9) como estações com problemas podendo assim

TABELA 2.9 - Notas atribuídas às estações da Sub-Bacia 50.

BACIA	CÓDIGO	ESTAÇÃO	HMÍN OBSERVADO	HMÍN MEDIDO	HMÍN MEDIDO - HMÍN OBSERVADO	ESTABILIDADE DO FUNDO: ALTA, MÉDIA OU BAIXA	NÚMERO DE CURVAS NA PARTE INFERIOR	DISPERSÃO PARTE INFERIOR CURVA: ALTA OU BAIXA	NOTA ESTIAGEM	OBSERVAÇÕES	OBRAS HIDRÁULICAS
JAPARATUBA	50040000	JAPARATUBA	2	62	60	B Baixa	C 2	A Alta	C B		
	50042000	FAZENDA PÃO DE AÇÚCAR (DNOS)	1	1	0	A Baixa	C 4	C Alta	C C		
	50043000	FAZENDA CAJUEIRO (DNOS)	15	17	2	A Média	B 3	C Alta	C B		
SIRIRI	50046000	SIRIRI (DNOS)	4	4	0	A Média	B 4	C Alta	C B		
	50047000	ROSÁRIO DO CATETE (DNOS)	45	48	3	A Baixa	C 3	C Alta	C C		
SERGIPE	50080000	SANTA ROSA DE LIMA	0	6	6	A Baixa	C 5	C Alta	C C		
VAZA-BARRIS	50146000	ÁGUA BRANCA	93	124	31	A Baixa	C 4	C Alta	C C		
	50150000	JEREMOABO	0	3	3	A Baixa	C 4	C Alta	C C		
	50169000	PONTE SE-302	115	117	2	A				ND	
	50169500	CAMINHO DO RIO	134	140	6	A Alta	A 1	A baixa	A A		
	50191000	FAZENDA BELÉM	2	2	35	A Baixa	C 7	D Alta	C C		
PIAUI	50230000	ESTÂNCIA	68	81	13	A Média	B 2	A baixa	A A		
REAL	50250000	FAZENDA TOURÃO	38	40	2	A Baixa	C 7	D Alta	C C		
	50290000	ITANHY	48	50	2	A Média	B 3	C Alta	C B		
ITAPICURU	50330000	PINDOBAÇU	71	90	19	A média	B 3	C alta	C B		Barragem de Pindobaçu (Montante).
	50340000	SAÚDE	21	36	15	A				ND	
	50360000	CAMPO FORMOSO	8	29	21	A				ND	

TABELA 2.9 - (continuação).

BACIA	CÓDIGO	ESTAÇÃO	HMÍN OBSERVADO	HMÍN MEDIDO	HMÍN MEDIDO - HMÍN OBSERVADO	ESTABILIDADE DO FUNDO: ALTA, MÉDIA OU BAIXA	NÚMERO DE CURVAS NA PARTE INFERIOR	DISPERSÃO PARTE INFERIOR CURVA: ALTA OU BAIXA	NOTA ESTIAGEM	OBSERVAÇÕES	OBRAS HIDRAULICAS
ITAPICURU	50380000	PONTO NOVO	101	107	6	A média	B 1	A baixa	A A		Barragem de Ponto novo (montante).
	50420000	JACOBINA	13	13	0	A média	B 3	C alta	C B		
	50430000	PEDRAS ALTAS	-13	2	15	A média	B 1	A baixa	A A	Aparenta ter passado por mudança de plano de referência (1993).	Barragem de Pedras altas (montante).
	50465000	QUEIMADAS	0	54	54	B baixa	C 2	A baixa	A A		
	50494000	AMBRÓSIO	102	115	13	A média	B 3	C alta	C B		
	50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	2	2	0	A baixa	C 5	C alta	C C		
	50540000	CIPÓ	18	24	6	A baixa	C 6	C baixa	A B		
	50590000	ITAPICURU	5	33	28	A média	B 2	A alta	C A		
	50591000	FAZENDA TRIANON	78	90	12	A				ND	
	50595000	USINA ALTAMIRA	400	419	19	A média	B 2	A baixa	A A		
INHAMBUPE	50620000	INHAMBUPE	10	13	3	A baixa	C 3	C alta	C C		
	50660000	CORTE GRANDE	81	83	2	A alta	A 1	A alta	C A		
SUBAÚMA	50690000	CAMBUIS	38	44	6	A				ND	Estação extinta, substituição por Jangado - 50700000
	50700000	JANGADO	160	170	10	A baixa	C 3	C baixa	A B		Estação Substituiu Cambuis - 50630000
POJUCA	50705000	FAZENDA MOCAMBINHO	1	21	20	A				ND	
	50715000	FAZENDA JACÚ	0	1	1	A				ND	
	50720000	FAZENDA SÃO FRANCISCO	52	60	8	A média	B 3	C alta	C B		
	50730000	FAZENDA MANGABEIRA	10	22	12	A baixa	C 3	C alta	C C		
	50740000	TEODORO SAMPAIO	17	20	3	A baixa	C 5	C alta	C C		
	50750000	POJUCA	32	42	10	A					ND
	50755000	PONTE DA BA-6	18	27	9	A baixa	C 5	C alta	C C		
	50775000	FAZENDA SUCUPIRA	52	118	66	B					ND
	50785000	PEDRA DO SALGADO	21	30	9	A baixa	C 3	C baixa	A B		

TABELA 2.9 - (continuação).

BACIA	CÓDIGO	ESTAÇÃO	HMÍN OBSERVADO	HMÍN MEDIDO	HMÍN MEDIDO - HMÍN OBSERVADO	ESTABILIDADE DO FUNDO: ALTA, MÉDIA OU BAIXA	NÚMERO DE CURVAS NA PARTE INFERIOR	DISPERSÃO PARTE INFERIOR CURVA: ALTA OU BAIXA	NOTA ESTIAGEM	OBSERVAÇÕES	OBRAS HIDRÁULICAS
POJUICA	50795000	TIRIRICA	3	7	4	A alta	A 1	A baixa	A A	Aparenta ter passado por mudança de plano de referência (1993).	
JACUIPE	50820000	SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ	50	74	24	A média	B 1	A baixa	A A		
	50840000	MATA DE SÃO JOÃO	38	54	16	A média	B 3	C alta	C B		
	50850000	AMADO BAHIA	23	68	45	A				ND	
	50870000	CAJAZEIRAS II	67	116	49	A				ND	
	50890000	EMBOACICA	40	46	6	A				ND	

LEGENDA

Estações muito próximas / mesmo local

Hmín: Cota mínima

A, B, C: Notas

ND: Não determinado

inviabilizar os procedimentos de regionalização. Nessas estações problemáticas, as curvas-chaves apresentaram dispersão das medições de vazão, em muitos casos, originada pela instabilidade do leito natural do rio. Contudo estas não serão descartadas do estudo a princípio, mas havendo dificuldades no processo de agrupamento de estações de mesma afinidade para determinação das equações das regiões homogêneas, estas serão prioritariamente selecionadas para serem eliminadas do estudo. Segue então, na **tabela 2.10** a lista das estações-problemas.

Com respeito às 46 estações pré-selecionadas com série mínima de cinco anos civis de dados, todas tiveram suas coordenadas avaliadas (coordenadas estas obtidas do inventário das estações fluviométricas - ANA, 2009b) inicialmente pelas fichas descritivas disponíveis e pelas posições assumidas, segundo as mesmas fichas. Também se avaliou a posição destas em relação às confluências próximas para que fosse possível a determinação das áreas de drenagem. Como era necessário que todas as estações estivessem o mais próximo possível de suas localizações nos rios para o cálculo da área de drenagem (comentários sobre o cálculo da área de drenagem seguem em capítulo posterior), praticamente todas as estações que possuíam dados de vazão sofreram

modificações de suas coordenadas ajustando aos rios em escala de 1:250.000, aproximadamente, com exceção da estação Dias d'Ávila – 50860000 que, apesar de possuir dados, como não foi incluída nas pré-selecionadas com série mínima de cinco anos civis, e, em não tendo dados de vazão suficiente para se realizar este estudo, não foi necessário o cálculo de sua área de drenagem.

Na região da Sub-Bacia 50 apenas duas estações das selecionadas possuíam localizações semelhantes possuindo a mesma área de drenagem, são elas: Cambuis – 50690000 (extinta) e Jangado – 50700000 (ainda em operação). Como a estação de Cambuis é a mais antiga e a estação de Jangado foi instalada um pouco mais a jusante para contornar problema que havia em Cambuis, continuou admitindo-se duas estações distintas.

As tabelas que apresentam a série estudada de vazões médias anuais das estações com base no ano hidrológico estão disponibilizadas apenas no DVD. As **Tabelas 2.11** e **2.12** apresentam a verificação da continuidade das séries de vazão média de longo período (QMLT) e vazão de 95% de permanência (Q95%) das estações.

A região da Sub-Bacia 50 apresenta estações com problemas de leito móvel, ou seja, o leito não mantém a

TABELA 2.10 - Relação das estações com notas C, as mais baixas entre as avaliadas.

CÓDIGOS	ESTAÇÕES	CÓDIGOS	ESTAÇÕES
50042000	FAZENDA PÃO DE AÇÚCAR (DNOS)	50250000	FAZENDA TOURÃO
50047000	ROSÁRIO DO CATETE (DNOS)	50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA
50080000	SANTA ROSA DE LIMA	50620000	INHAMBUPE
50146000	ÁGUA BRANCA	50730000	FAZENDA MANGABEIRA
50150000	JEREMOABO	50740000	TEODORO SAMPAIO
50191000	FAZENDA BELÉM	50755000	PONTE DA BA-6

conformação por muito tempo, sofrendo erosão e assoreamento. Isto implica em significativas variações de perfil transversal para cotas baixas e, por consequência dessa instabilidade, as estações fluviométricas apresentam várias curvas-chaves para o ramo inferior, formando as chamadas “vassouras”. Isso pode acarretar, junto com outros fatores, tais como pequenos barramentos em períodos de estiagem entre outros, que estações mais a jusante apresentem valores de vazão inferiores às de montante devido à dispersão das vazões nas tentativas de suas medições nas faixas de cotas do ramo inferior. Esse problema muitas vezes leva à extinção da estação ou sua relocação para um trecho menos comprometido. Por este motivo existe uma tolerância com respeito aos desvios das curvas-chaves e suas medições nas estações desta sub-bacia. Seguem adiante comentários sobre os problemas encontrados com respeito à continuidade de vazões médias e de vazões de 95% de permanência:

50150000 – Jeremoabo: estação em trecho de difícil operação, devido às variações no leito do rio, que afetam principalmente as cotas baixas e seu correspondente ajuste no ramo inferior da curva-chave (curva com formação de “vassoura”). Tal instabilidade gera a incompatibilidade na comparação entre as Q95% da mesma e a estação de montante, Água Branca – 50146000, onde essa também apresenta grande variabilidade de curvas no ramo inferior da curva-chave.

501690000 – Ponte SE-302: estação extinta por motivo não totalmente esclarecido em seus registros. A elevação anormal da QMLT desta estação gera um incremental negativo de -51,72% em Caminho do Rio – 50169500, contudo o equilíbrio dos desvios entre vazões medidas e calculadas da curva-chave desta última é relativamente estável, levando a crer que o problema está mesmo nos dados da estação Ponte SE-302;

501695000 – Caminho do Rio: a estação apresenta problema na continuidade da Q95% e da QMLT em com-

paração com estação extinta a montante, Ponte SE-302 – 50169000, destacando que esta última possui série de vazões comprometida.

50590000 – Itapicuru: estação extinta que apresenta vazões médias elevadas com respeito à estação de jusante, Fazenda Trianon – 50591000, e problemas de baixas vazões de 95% de permanência com respeito à estação de montante, Cipó – 50540000.

50591000 – Fazenda Trianon: extinta por apresentar menos que 10% de variação de área de drenagem em comparação com a estação mais próxima em operação (a pedido da ANA) e ainda possuir incremental negativo de -39,85% com Usina Altamira na continuidade de vazões médias. Suspeita-se que a diminuição da vazão em Fazenda Trianon e aumento de vazão em 50595000 – Usina Altamira (estação a jusante) tenha associação com a alimentação e contribuição entre aquíferos e o rio Itapicuru neste trecho. Contudo é compatível com as vazões de 95% de permanência com a extinta Itapicuru – 50590000, porém apresenta elevada vazão de 95% de permanência com respeito à estação de jusante, Usina Altamira – 50595000;

50595000 – Usina Altamira: apresenta vazões de 95% de permanência incompatível na continuidade de vazões com a extinta estação a montante, Fazenda Trianon – 50591000. Contudo pode-se considerar situação tolerável, uma vez que a extinta estação de montante apresentava anomalias e que o incremental negativo possui valor baixo, em torno de 3,5%;

50690000 – Cambuis: problemas na seção de medição, substituída pela estação Jangado que apresenta incremental negativo de -32,57% com a mesma na continuidade de vazões;

50700000 – Jangado: única estação em operação na bacia do Subaúma. Esta estação foi instalada para substituir Cambuis – 50690000, e por isso apresenta uma pseudo-incompatibilidade de continuidade de vazão com tal estação extinta;

50705000 – Fazenda Mocambinho: estação extinta que possuía falha em seus nove anos de operação. Foi incluída na pré-seleção em função do preenchimento da falha passando a ter cinco anos civis de dados sem falha ou quatro anos hidrológicos sem falha. Entretanto o período muito curto de coleta contínua de dados resultou num valor calculado da Q95% incompatível com o valor da Q95% das estações operadas por período maior na região, como a Fazenda Jacu, localizada a jusante da mesma (incremental negativo em Fazenda Jacu de -40,74% com respeito à Fazenda Mocambinho);

50750000 – Pojuca: estação extinta por motivo desconhecido. Devido seu QMLT e Q95% levemente mais elevado do que a estação a jusante, gera em Ponte BA-06 um incremental negativo de -9,54 e -10,13%, respectivamente, porém possui vazões compatíveis com as estações a montante.

50755000 – Ponte da BA-06: a estação apresenta problema de continuidade de vazão em termos de Q95% e QMLT apenas com a extinta estação Pojuca – 50750000, no entanto o incremental negativo não ultrapassa muito, em ambos os casos fica em torno de 10%.

Sendo assim a conclusão dessa etapa identifica as estações que possuem problemas em função da análise do comportamento das medições de descarga em cotas baixas e correspondentes curvas-chaves, e da continuidade das vazões de 95% de permanência e das vazões médias de longo termo entre as estações. Tal informação contribui como um indicativo, alertando e auxiliando na determinação das estações que formarão o grupo para cada região homogênea obtida. Contudo ainda é necessária a avaliação estatística da estacionariedade das séries de vazões para completar o estudo que levantará as estações identificadas como problemáticas.

Análise Estatística e Seleção das Estações para Estudo

A Sub-Bacia 50 apresenta poucos reservatórios na bacia dos seus rios próximos à área monitorada. Estes contemplam em sua maioria mais os afluentes dos rios monitorados. No momento deste projeto estava em andamento

TABELA 2.11 - Verificação da continuidade das vazões médias de longo período (Q_{MLT})

CÓDIGO	SUB-BACIA	Q_{MLT}	SOMA DAS VAZÕES DE MONTANTE	INCREMENTAL	INCREMENTAL NEGATIVA %	OBSERVAÇÕES
50040000	50	3,16	0,00	3,16		
50042000	50	0,75	0,00	0,75		
50043000	50	1,74	0,75	0,99		
50046000	50	0,79	0,00	0,79		
50047000	50	3,11	0,79	2,32		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância.
50080000	50	4,06	0,00	4,06		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância.
50146000	50	0,96	0,00	0,96		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância.

TABELA 2.11 - (continuação).

CÓDIGO	SUB-BACIA	Q _{MLT}	SOMA DAS VAZÕES DE MONTANTE	INCREMENTAL	INCREMENTAL NEGATIVA %	OBSERVAÇÕES
50150000	50	2,26	0,96	1,30		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância.
50169000	50	4,43	2,26	2,17		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância. Estação extinta
50169500	50	2,92	4,43	-1,51	-51,72	As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância.
50191000	50	11,31	2,92	8,39		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões. Contudo percebe-se que as estações em operação ainda mantêm a continuidade das vazões dentro de uma certa tolerância.
50230000	50	5,35	0,00	5,35		
50250000	50	3,16	0,00	3,16		
50290000	50	13,54	3,16	10,38		
50330000	50	2,59	0,00	2,59		
50340000	50	1,19	0,00	1,19		Estação extinta.
50360000	50	1,22	0,00	1,22		Estação extinta.
50380000	50	9,27	5,00	4,28		
50420000	50	2,16	0,00	2,16		
50430000	50	2,84	2,16	0,68		Existe o reservatório de Pedras Altas a montante da estação de Pedras Altas.
50465000	50	14,00	12,11	1,89		
50494000	50	17,07	14,00	3,07		
50520000	50	20,31	17,07	3,24		
50540000	50	21,69	20,31	1,38		
50590000	50	25,37	21,69	3,69		ITAPICURU: Estação extinta. Provavelmente devido a problemas de operação no local da estação. Possível influência de aquíferos.

TABELA 2.11 - (continuação).

CÓDIGO	SUB-BACIA	Q _{MLT}	SOMA DAS VAZÕES DE MONTANTE	INCREMENTAL	INCREMENTAL NEGATIVA %	OBSERVAÇÕES
50591000	50	18,14	25,37	-7,23	-39,85	Extinta por não acrescentar mais de 10% na sua área de drenagem com respeito à estação USINA ALTAMIRA (a pedido da ANA). Possível influência de aquíferos.
50595000	50	27,18	18,14	9,04		
50620000	50	2,24	0,00	2,24		
50660000	50	10,73	2,24	8,49		
50690000	50	5,10	0,00	5,10		CAMBUÍS: Estação extinta devido a problemas de operação no local da estação.
50700000	50	3,85	5,10	-1,25	-32,57	Comparação com a estação de CAMBUÍS que já apresentava problemas de operação. Daí o incremental negativo.
50705000	50	1,50	0,00	1,50		FAZENDA MOCAMBINHO: a princípio não tinha sido selecionada por possuir menos de 5 anos de dados por falta de um dos meses do ano de 1964. Posteriormente admitiu-se estimativa do mês de 09/1964 e passou a ser pre-selecionada. Estação extinta.
50715000	50	1,07	1,50	-0,44	-40,74	Incoerente com Faz. Mocambinho (apenas 5 anos de operação), porém compatível com Faz. São Francisco. Estação extinta.
50720000	50	1,56	1,07	0,49		
50730000	50	0,91	0,00	0,91		
50740000	50	2,05	0,00	2,05		
50750000	50	12,94	4,51	8,42		Estação extinta.
50755000	50	11,81	12,94	-1,13	-9,54	Incremental negativo devido a estação extinta a montante.
50775000	50	6,98	0,00	6,98		Estação extinta.
50785000	50	26,12	18,79	7,33		
50795000	50	30,16	26,12	4,05		
50820000	50	3,78	0,00	3,78		
50840000	50	6,61	3,78	2,82		
50850000	50	9,84	6,61	3,24		Estação extinta.
50870000	50	3,58	0,00	3,58		Estação extinta.
50890000	50	16,71	13,43	3,28		Estação extinta.

TABELA 2.12 - Verificação da continuidade das vazões 95% de permanência ($Q_{95\%}$).

CÓDIGO	SUB-BACIA	Q95%	SOMA DAS VAZÕES DE MONTANTE	INCREMENTAL	INCREMENTAL NEGATIVA %	OBSERVAÇÕES
50040000	50	0,25	0,00	0,25		
50042000	50	0,02	0,00	0,02		
50043000	50	0,24	0,02	0,22		
50046000	50	0,11	0,00	0,11		
50047000	50	0,24	0,11	0,13		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões.
50080000	50	0,07	0,00	0,07		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões.
50146000	50	0,05	0,00	0,05		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões.
50150000	50	0,03	0,05	-0,02	-67,78	As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões.
50169000	50	0,17	0,03	0,14		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões. Estação extinta.
50169500	50	0,05	0,17	-0,12	-222,42	As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões. Contudo o incremento negativo é com relação a estação extinta e com provável problema de operação.
50191000	50	0,86	0,05	0,81		As estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva chave). Sendo assim, foram toleradas curvas chaves com desvios significativos, tanto para mais como para menos, para geração das vazões, situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões.
50230000	50	0,72	0,00	0,72		
50250000	50	0,00	0,00	0,00		

TABELA 2.12 - (continuação).

CÓDIGO	SUB-BACIA	Q95%	SOMA DAS VAZÕES DE MONTANTE	INCREMENTAL	INCREMENTAL NEGATIVA %	OBSERVAÇÕES
50290000	50	0,74	0,00	0,73		
50330000	50	0,07	0,00	0,07		
50340000	50	0,04	0,00	0,04		Estação Extinta
50360000	50	0,08	0,00	0,08		Estação Extinta
50380000	50	0,36	0,20	0,16		
50420000	50	0,08	0,00	0,08		
50430000	50	0,00	0,08	-0,08	-	Existe o reservatório de Pedras Altas a montante da estação de Pedras altas. No entanto mesmo antes dele, a intermitência do rio nesta região já admitia Q95% igual a zero.
50465000	50	0,38	0,36	0,03		
50494000	50	0,34	0,38	-0,05	-14,57	Possível problema na definição do ramo inferior da curva-chave.
50520000	50	0,35	0,34	0,01		
50540000	50	1,63	0,35	1,28		
50590000	50	1,27	1,63	-0,36	-28,18	ITAPICURU: Estação extinta. Provavelmente devido a problemas de operação no local da estação. Possível influência de aquíferos.
50591000	50	2,05	1,27	0,78		Extinta por não acrescentar mais de 10% na sua área de drenagem com respeito à estação USINA ALTAMIRA (a pedido da ANA). Possível influência de aquíferos.
50595000	50	1,98	2,05	-0,07	-3,46	Baixo desvio com respeito à estação extinta.
50620000	50	0,68	0,00	0,68		
50660000	50	1,91	0,68	1,23		
50690000	50	1,54	0,00	1,54		CAMBUÍ: Estação extinta devido a problemas de operação no local da estação.
50700000	50	1,03	1,54	-0,51	-49,59	Comparação com a estação de CAMBUÍ que já apresentava problemas de operação. Daí o incremental negativo.
50705000	50	0,00	0,00	0,00		Estação extinta.
50715000	50	0,00	0,00	0,00		Estação extinta.
50720000	50	0,03	0,00	0,03		
50730000	50	0,00	0,00	0,00		
50740000	50	0,09	0,00	0,09		
50750000	50	1,00	0,12	0,88		Estação extinta.
50755000	50	0,91	1,00	-0,09	-10,13	Incremental negativo devido a estação extinta a montante.
50775000	50	1,20	0,00	1,20		Estação extinta.
50785000	50	3,94	2,11	1,83		
50795000	50	5,55	3,94	1,61		

TABELA 2.12 - (continuação).

CÓDIGO	SUB-BACIA	Q95%	SOMA DAS VAZÕES DE MONTANTE	INCREMENTAL	INCREMENTAL NEGATIVA %	OBSERVAÇÕES
50820000	50	0,02	0,00	0,02		
50840000	50	0,23	0,02	0,21		
50850000	50	0,47	0,23	0,24		Estação extinta.
50870000	50	0,61	0,00	0,61		Estação extinta.
50890000	50	1,80	1,07	0,73		Estação extinta.

um projeto de cadastramento dos reservatórios e açudes envolvendo a ANA e o INGÁ-BA na região da Bahia. Como nem todos os órgãos tinham se pronunciado sobre os reservatórios sobre sua responsabilidade para o cadastro com o INGÁ-BA (2009c), e nem todos influenciavam diretamente os pontos das estações fluviométricas, segue abaixo listagem na **Tabela 2.13** informando o que foi catalogado. Em destaque na lista abaixo se identifica aqueles pertencentes aos cursos monitorados e importantes na análise dos dados fluviométricos.

De posse das informações dos reservatórios, foram verificados os impactos sobre o comportamento hidrológico destes a partir de sua construção/operação sobre os cursos dos rios monitorados. Desta forma, através da análise da estacionariedade das séries, foram testadas as séries das vazões médias anuais (Q_m anual) e das vazões de 95% de permanência anuais ($Q_{95\%}$ anual) quanto à análise de estacionariedade.

Diz-se que uma série é estacionária quando suas propriedades estatísticas não mudam com o tempo (média e variância, por exemplo), ou seja, a identidade da média e da variância para dois subperíodos distintos de uma série histórica é respeitada segundo um determinado nível de confiança. Os testes usuais para verificação dessas identidades são os testes paramétricos t-Student para a média e F-Fisher para a variância devendo, nestes casos, as observações serem independentes e se ajustarem à distribuição normal. A identidade da média ou da variância é aceita quando a probabilidade calculada pelos testes correspondentes é maior do que o nível de significância considerado na avaliação (1 ou 5%, por exemplo). No entanto, no presente estudo, não foi realizada uma análise da independência das séries, nem se sua distribuição era normal, adotando-se por simplificação apenas os testes paramétricos mencionados.

A análise de estacionariedade foi realizada dividindo-se em dois subperíodos consecutivos a partir de cada ano da série de $Q_{95\%}$ anual e série de Q_m anual, em todas as estações analisadas. Começa-se o processo escolhendo o primeiro ano divisor de modo que forme, para o primeiro

subperíodo, um tempo mínimo de cinco anos, e em seguida analisado os sub-períodos formados através de Teste F (equivalência da variância) e Teste T (equivalência das médias), sendo este último função do primeiro, já que o processo da análise de equivalência das médias muda em função do resultado da análise de equivalência das variâncias. Variando-se o ano divisor, continuam-se tais análises dos subperíodos formados até que o segundo subperíodo possua os cinco anos finais da série de vazão. Toda essa análise foi realizada através do programa HIDROCAL (CPRM, 2011) que utiliza as ferramentas do Excel (Análise de Dados) para a realização do teste de hipótese de Student e Fisher. Esse estudo também foi realizado nas estações que não sofriam influência de reservatórios.

No processo, as séries foram consideradas como estacionárias quando o teste quanto à equivalência da média foi aceita para todo par de subperíodos avaliado, mesmo que rejeitado o teste quanto à equivalência da variância.

Além disso, como o foco do projeto é a regionalização das vazões de 95% de permanência ($Q_{95\%}$), foi tolerado que as estações, que não apresentavam problemas na estacionariedade com respeito à análise das $Q_{95\%}$ anuais, eram aprovadas no teste de estacionariedade, mesmo que a análise das vazões médias anuais (Q_m) indicasse o contrário, ou seja, a análise de $Q_{95\%}$ tinha prioridade sobre a análise de Q_m . As planilhas com os estudos estatísticos se encontram disponíveis apenas em material digital no DVD, mas o resumo do resultado dos testes de estacionariedade pode ser observado na **Tabela 2.14**.

As estações que sofrem influência direta de reservatórios são Pindobaçu – 50330000, Ponto Novo – 50380000 e Pedras Altas – 50430000.

A primeira estação, Pindobaçu, a jusante da barragem de Pindobaçu, apresentou para o teste de estacionariedade, tanto nas vazões médias, quanto nas vazões de 95% de permanência anuais, igualdade estatística nos subperíodos analisados. No entanto, os dados de vazão dessa estação se limitam ao período antes do funcionamento da barragem (últimas vazões em 2002), pois com a construção

TABELA 2.13 - Reservatório/Açudes existentes na Sub-Bacia 50.

CÓDIGO	NOME	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	LONGITUDE	LATITUDE	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	ANO	
							INÍCIO	FIM
BA-028	Andorinha II	Riacho olhos D'água	DNOCS	-39:46:29	-10:18:43	101,50	1982	
BA-029	Adustina	Velho	DNOCS	-38:00:18	-10:33:32	270,00	1957	
BA-015	Araci	Pau a Pique	DNOCS	-39:05:24	-11:15:00	1236,00	1956	
-	Rio do Peixe	Peixe	ANA	-39:57:54	-11:13:44	611,00		
BA-009	Jacurici e/ou Rômulo Campos	Jacurici	DNOCS	-39:43:15	-10:39:04	2210,00	1948	
-	Baixa do Governo	Riacho do Tingui	Prefeitura	-39:16:48	-11:31:11	2,50	1952	
-	Boa Vista	Riacho do Tingui	Prefeitura	-39:16:12	-11:25:47	19,00		
-	Cândido Caldas	Riacho Carrancudo	Prefeitura	-39:02:31	-10:31:44	3,65	1950	
-	Cajueiro	Riacho Mandassaia	Prefeitura	-39:26:16	-10:50:42	6,65	1948	
-	Caldeirão	Riacho Monteiro	Prefeitura	-39:34:47	-10:37:48	58,65	1958	
229	Cariacá	Riacho do Cariaca	DNOCS	-39:21:25	-10:28:37	447,20	1913	
BA-007	Cocorobó	Vaza Barris	DNOCS	-39:01:58	-09:52:48	3600,00	1951	
148	Coité	Riacho do Jenipapo	Prefeitura	-39:49:47	-10:43:48	5,30	1932	
-	Curral Falso	Riacho Bengó	Prefeitura	-38:34:26	-10:40:47	80,50	1952	
-	Heliópolis	Riacho do Saco	Prefeitura	-38:15:21	-10:40:30	62,40		
-	Itamira	das Pedras	Prefeitura	-38:09:10	-11:47:45	5,60		
-	Jacu	Riacho do Quiba	Prefeitura	-39:30:00	-10:51:35	2,75	1953	
233	Jenipapo	Jenipapo	Prefeitura	-39:52:48	-10:40:11	13,05	1921	
-	Lage Nova	Riacho Salustiano	Prefeitura	-39:39:35	-10:34:33	4,00	1958	
235	Lajinha	Riacho do Barrote	Prefeitura	-39:13:01	-10:28:37	65,10	1912	
-	Lagoa do Meio	Riacho Baixa do Caixão	Prefeitura	-39:23:59	-10:36:00	2,00	1955	
-	Melancia	Limoeiro	Prefeitura	-39:04:04	-10:36:39	2,00	1952	
328	Monteiro	Riacho Monteiro	Prefeitura	-39:35:24	-10:48:00	1040,00	1932	
-	Pedra	Riacho da Pedra	Prefeitura	-38:31:19	-10:37:11	1,60	1955	
-	Pedra Riscada	Araticum	Prefeitura	-39:31:12	-10:42:00	25,25	1952	
BA-021	Pedras Altas	Itapicuru-Mirim	CERB	-40:04:01	-11:11:23	2250,00	2000	
-	Pedregulho	Riacho Araca	Prefeitura	-38:53:52	-10:22:01	75,40	1952	
-	Periperi	Riacho Periperi	Prefeitura	-39:31:58	-10:28:44	134,50	1979	
BA-025	Pindobaçu	Itapicuru-Açu	CERB	-40:23:51	-10:48:03	605,00	2003	
BA-020	Ponto Novo	Itapicuru-Açu	CERB	-40:10:13	-10:51:11	2400,00	1999	
BA-034	Quicé	Cariacá	DNOCS	-40:01:37	-10:37:04	312,00	1958	
244	Riacho da Onça	Riacho da Onça	DNOCS	-39:44:34	-11:14:56	92,75	1912	
-	Riacho da Prata	da Prata	EMBASA	-40:15:14	-10:29:34	12,75	1979	

TABELA 2.13 - (continuação).

CÓDIGO	NOME	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	LONGITUDE	LATITUDE	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	ANO	
							INÍCIO	FIM
247	Riacho do Sítio	Riacho do Sítio	DNOCS	-39:55:40	-10:14:05	13,05	1912	
-	Rodeador	Rch. Mairi	EMBASA	-39:30:32	-09:50:27	5,60	1954	
BA-030	Serrote	Riacho Inchu	DNOCS	-40:17:52	-11:24:10	48,04	1950	
BA-027	Sohem	Jaguarari	DNOCS	-40:05:41	-10:22:15	199,05	1950	
254	Tapera	Riacho Mulungu	Prefeitura	-39:22:08	-11:16:19	91,20	1920	

Fontes: CEI, 1985; INGÁ-BA, 2009c; CERB, 2009.

TABELA 2.14 - Resumo da Análise de Estacionariedade.

CÓDIGO	SÉRIE DE QM ANUAL (TOLERADA A VARIÂÇÃO DA VARIÂNCIA)			SÉRIE Q95% ANUAL (TOLERADA A VARIÂÇÃO DA VARIÂNCIA)			Q95%	CONCLUSÃO	COMENTÁRIOS
	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA			
50040000	REJEITA	REJEITA	1989-1993	REJEITA	ACEITA	-	0,25	ACEITA	
50042000	REJEITA	ACEITA	-	ACEITA	ACEITA	-	0,02	ACEITA	
50043000	REJEITA	ACEITA	-	ACEITA	REJEITA	1979-1980	0,24	REJEITA	
50046000	REJEITA	REJEITA	1978-1979	REJEITA	REJEITA	1990-1998	0,11	REJEITA	
50047000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	ACEITA	-	0,24	ACEITA	
50080000	REJEITA	REJEITA	1991	REJEITA	REJEITA	1992-1993	0,07	REJEITA	
50146000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	REJEITA	1989-1993	0,05	REJEITA	
50150000	REJEITA	ACEITA	-	REJEITA	REJEITA	1988-2001	0,03	REJEITA	
50169000	-	-	-	ACEITA	ACEITA	-	0,17	ACEITA	
50169500	-	-	-	-	-	-	0,05	-	Estação com menos de 10 anos de dados não podem ser analisados pelo método.
50191000	REJEITA	REJEITA	1989-1995 e 1997	REJEITA	REJEITA	1989-1995	0,86	REJEITA	
50230000	REJEITA	REJEITA	1959-1974, 1976 e 1981	REJEITA	REJEITA	1953-1988	0,72	REJEITA	

TABELA 2.14 - (continuação).

CÓDIGO	SÉRIE DE QM ANUAL (TOLERADA A VARIACÃO DA VARIÂNCIA)			SÉRIE Q95% ANUAL (TOLERADA A VARIACÃO DA VARIÂNCIA)			Q95%	CONCLUSÃO	COMENTÁRIOS
	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA			
50250000	REJEITA	ACEITA	-	REJEITA	ACEITA	-	0,002	ACEITA	Mesmo possuindo médias estatisticamente iguais, a estação possui Q95% muito próximo de zero e provavelmente a sua região próxima, independe das variáveis explicativas (Área de drenagem e Pluviometria), impossibilitando a sua participação num grupo de estações/regiões homogêneas.
50290000	REJEITA	REJEITA	1991-1992	REJEITA	ACEITA	-	0,74	ACEITA	
50330000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	ACEITA	-	0,07	ACEITA	Estação sobre influência de reservatório desde 2003, desta forma pode-se usar a série até 2002 para considerar que as características desta série valham para a região a montante do remanso do reservatório. No entanto acima da mesma já é o limite da Sub-Bacia 50.
50340000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	ACEITA	-	0,04	ACEITA	
50360000	ACEITA	REJEITA	1963	ACEITA	REJEITA	1962-1965	0,08	REJEITA	
50380000	REJEITA	REJEITA	1975-1993 e 2001	REJEITA	REJEITA	1978-1996, 2001-2002	0,36	REJEITA	Estação sobre influência de reservatório desde 1999, contudo a análise da Q95% anual usando este ano como divisor dos sub-períodos não gera sub-períodos distintos em termo de média estatisticamente falando, somente em termos de variância, ocorrendo semelhantemente para Qm anual.
50420000	ACEITA	REJEITA	1979-1984	ACEITA	REJEITA	1980-1997, 1999-2002	0,08	REJEITA	

TABELA 2.14 - (continuação).

CÓDIGO	SÉRIE DE QM ANUAL (TOLERADA A VARIÇÃO DA VARIÂNCIA)			SÉRIE Q95% ANUAL (TOLERADA A VARIÇÃO DA VARIÂNCIA)			Q95%	CONCLUSÃO	COMENTÁRIOS
	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA			
50430000	REJEITA	ACEITA	-	ACEITA	REJEITA	1973, 1994-2002	0,00	REJEITA	A estação possui Q95% igual a zero e sua região próxima, independe das variáveis explicativas (Área de drenagem e Pluviometria), impossibilitando a sua participação num grupo de estações/regiões homogêneas. Ainda a estação possui reservatório a montante e sua influência ocorre a partir de 2000.
50465000	REJEITA	REJEITA	1977-1996	REJEITA	REJEITA	1954-1962, 1980-1981	0,38	REJEITA	
50494000	REJEITA	ACEITA	-	REJEITA	ACEITA	-	0,34	ACEITA	
50520000	REJEITA	REJEITA	1974,1977 e 1984-1985	REJEITA	REJEITA	1990-1996, 1999-2002	0,35	REJEITA	
50540000	REJEITA	REJEITA	1974,1976, 1979-1994	REJEITA	REJEITA	1944-1945, 1947-1951, 1959-2002	1,63	REJEITA	
50590000	REJEITA	REJEITA	1958,1961-1962, e 1964	REJEITA	REJEITA	1957-1983	1,27	REJEITA	
50591000	ACEITA	ACEITA	-	REJEITA	ACEITA	-	2,05	ACEITA	
50595000	REJEITA	ACEITA	-	REJEITA	ACEITA	-	1,98	ACEITA	
50620000	REJEITA	ACEITA	-	ACEITA	REJEITA	1988-1992, 1996-1999	0,68	REJEITA	
50660000	REJEITA	REJEITA	1990-1992	REJEITA	REJEITA	1992, 2001-2002	1,91	REJEITA	
50690000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	REJEITA	1990	1,54	REJEITA	
50700000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	ACEITA	-	1,03	ACEITA	
50705000	-	-	-	-	-	-	0,00	-	Estação com menos de 10 anos de dados não pode ser analisada pelo método, além de possuir Q95% = 0.
50715000	REJEITA	ACEITA	-	ACEITA	REJEITA	1976-1979	0,00	REJEITA	A estação possui Q95% igual a zero e sua região próxima, independe das variáveis explicativas (Área de drenagem e Pluviometria), impossibilitando a sua participação num grupo de estações/regiões homogêneas.

TABELA 2.14 - (continuação).

CÓDIGO	SÉRIE DE QM ANUAL (TOLERADA A VARIÇÃO DA VARIÂNCIA)			SÉRIE Q95% ANUAL (TOLERADA A VARIÇÃO DA VARIÂNCIA)			Q95%	CONCLUSÃO	COMENTÁRIOS
	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA	VAR	MED	ANO-LIMITE INFERIOR DA DIVISÃO EM SUB-PERÍODOS QUE APRESENTARAM REJEIÇÃO COM RESPEITO À MÉDIA			
50720000	REJEITA	ACEITA	-	REJEITA	REJEITA	1970, 1989-1999	0,03	REJEITA	
50730000	REJEITA	REJEITA	1990-1995	REJEITA	REJEITA	1979-1986, 1990-2002	0,00	REJEITA	A estação possui Q95% igual a zero e sua região próxima, independe das variáveis explicativas (Área de drenagem e Pluviometria), impossibilitando a sua participação num grupo de estações/regiões homogêneas.
50740000	REJEITA	REJEITA	1995-1987 e 2000	REJEITA	REJEITA	1984-2002	0,09	REJEITA	
50750000	ACEITA	REJEITA	1955	ACEITA	REJEITA	1662-1664	1,00	REJEITA	
50755000	REJEITA	REJEITA	1985-1994	REJEITA	REJEITA	1669-2002	0,91	REJEITA	
50775000	-	-	-	REJEITA	REJEITA	1967	1,20	REJEITA	
50785000	REJEITA	REJEITA	1969-1994	REJEITA	REJEITA	1969-2002	3,94	REJEITA	
50795000	REJEITA	REJEITA	1989-1997	REJEITA	REJEITA	1990-2002	5,55	REJEITA	
50820000	REJEITA	REJEITA	1968-1996	REJEITA	REJEITA	1968-2001	0,02	REJEITA	
50840000	REJEITA	REJEITA	1964,1969, 1973-1978, 1989-1991	ACEITA	REJEITA	1963, 1965-1966, 1983-1988, 1994-2001	0,23	REJEITA	
50850000	-	-	-	-	-	-	0,47	-	Estação com menos de 10 anos de dados não pode ser analisada pelo método.
50870000	-	-	-	REJEITA	ACEITA	-	0,61	ACEITA	
50890000	ACEITA	ACEITA	-	ACEITA	ACEITA	-	1,80	ACEITA	

LEGENDA

Estações com valor da Q95% igual a zero ou extremamente baixo.

da mesma em 2003 todo o leito foi alterado e até então não foi possível gerar nova curva-chave devido à extrema dispersão das medições atuais. Contudo existe a possibilidade de se considerar os dados da série para montante do reservatório, acima da influência de remanso do mesmo, caso esta estação participe de um agrupamento para uma região homogênea. No entanto, esta aplicação seria uma extrapolação, já que a informação obtida pelas vazões fica a jusante de onde é o reservatório, além da série de vazões estará relacionada ao período antes de 2002, e que as características estatísticas da série podem não ser a mesma nestes últimos anos.

A segunda estação, Ponto Novo, fica a jusante do reservatório de Ponto Novo. A princípio apresenta subperíodos não semelhantes estatisticamente por quase toda a série. Porém, os subperíodos com ano divisor a partir de 1998 até 2000, coincidente com a construção do reservatório em 1999, geram aceitação estatística para a Q95% anual, ocorrendo situação semelhante com respeito à Q_m anual. Contudo o comprometimento da série antes e depois da construção do reservatório reprova a mesma no teste de estacionariedade.

A terceira estação, Pedras Altas, fica a jusante do reservatório de Pedras Altas. Nesta ocorre elevação das Q95% anuais apenas após a construção do reservatório. Tal situação pode ser explicada pela operação de regularização do reservatório no trecho do rio após o barramento, justificando a rejeição da equivalência das médias na série de Q95% anuais no ano divisor de 1973, e nos anos divisores entre 1994 até 2002, onde atinge o limite da metodologia adotada de cinco anos mínimos restritivos. Além disto, apresenta Q95% da estação igual a zero, com ou sem o período após a construção do barramento, ou

ainda calculando-se esta vazão apenas com o período pós-construção da barragem (2001-2007). Lembrando que, na determinação da equação de regionalização, para que ocorra Q95% igual a zero, ou as variáveis explicativas são iguais a zero, o que normalmente não ocorre, ou o parâmetro multiplicador o é, e desta forma independe das variáveis explicativas, tornando a Q95% não regionalizável. Sendo assim é inviável a utilização dos dados de vazão desta estação no estudo da regionalização.

Das 46 estações analisadas apenas 14 apresentaram um bom comportamento na análise de estacionariedade, ou seja, semelhança estatística significativa para todos os sub-períodos analisados de cada estação em relação à vazão com 95% de permanência (Q95%) anual. Porém, dentre elas, duas apresentaram problemas de estacionariedade na análise das vazões médias anuais (Q_m) que foram Jarapatuba – 50040000 e Itanhy – 50290000. Ainda dentro destas 14, uma estação, Fazenda Tourão – 50250000, possui Q95% muito próximo de zero, e provavelmente impossibilitará uma relação de regressão com as variáveis explicativas, área de drenagem e precipitação. Desta forma reduz-se a 13 o número de estações iniciais para o estudo de regionalização.

Contudo esse estudo revela, diante da análise da estacionariedade, as estações que possuem dados adequados para a regionalização, com exceção das estações que mesmo aprovadas no teste de estacionariedade possuem Q95% igual a zero. No entanto deve-se lembrar que os resultados de teste de hipótese são indicativos estatísticos e não são determinísticos na avaliação das estações para o estudo de regionalização. Sendo assim pode ainda haver ingresso de estações reprovadas nos testes uma vez que haja afinidade com outras de mesmas características na determinação da curva de regionalização.

3

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS E REGIONALIZADA



Torre da tomada d'água do reservatório Cocorobó
Bacia do rio Vaza Barris

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS: Características Físicas e Climáticas

As características fisiográficas quantificáveis, tais como a área de drenagem, comprimento do rio principal, densidade de drenagem, declividade, etc. e a precipitação total anual média são grandezas que podem ser utilizadas como variáveis independentes ou explicativas na análise de regressão da variável dependente, e em muitos casos são função da escala do mapa utilizado. Neste trabalho as grandezas calculadas como variáveis independentes foram as áreas de drenagem e a precipitação total anual média nestas mesmas áreas, através da utilização de aplicativos de geoprocessamento (ArcGIS 9.3) com bases cartográficas digitais e modelo digital de terreno (MDT).

A hidrografia e a altimetria disponíveis em material digital do IBGE foram encontradas apenas na escala 1:1.000.000, com curvas de nível a cada 100 m, para toda a região da Sub-Bacia 50, com algumas cartas em escala 1:100.000 em partes da mesma região.

No entanto é necessário nesse estudo trabalhar com apenas uma escala para toda determinação de parâmetros para não comprometer as variáveis envolvidas no estudo em função da precisão do levantamento da informação. Ocorre também que a qualidade da hidrografia 1:1.000.000 em material digital apresenta problemas de ordem de digitalização de rios, como o rio Subaúma descontínuo, e nomenclaturas de rios às vezes escritas de duas formas diferentes, às vezes escritas erradas, como o rio conhecido como Piauitinga, e só através de pesquisa é possível esclarecer questões dessas naturezas. A altimetria 1:1.000.000 a cada 100 m não era suficiente para esclarecer a definição de alguns contornos das áreas de drenagens das estações fluviométricas.

Diante destes problemas e em busca de uma escala que melhor descrevesse as variáveis independentes, admitiu-se a utilização de modelo digital de terreno (MDT/SRTM) disponível no site da EMBRAPA (Miranda, 2005) e do Consórcio de Informação Espacial – CSI, do Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional - CGIAR (CGIAR-CSI, 2004, 2010), sendo esta última fonte utilizada no projeto. Tais dados são derivados do US Geological Survey (USGS, 2010) e da NASA. Deste modo foi possível a definição mais precisa da hidrografia, e altimetria, em escala de 1:250.000. No entanto não foi objetivo deste trabalho nomear os rios das *shapes* da hidrografia fruto do Modelo Digital de Terreno – MDT. Sendo assim, quando necessário esclarecimento com respeito a nomes, eram utilizadas as *shapes* de outras escalas, ou cartas disponíveis em meio digital ou não.

O estudo foi coordenado de maneira que o contorno do limite de todas as sub-bacias utilizadas no projeto da Regionalização de Vazões com 95% de Permanência estivesse na escala 1:1.000.000. Deste modo é possível reunir posteriormente de modo prático todos os produtos da regionalização com escalas mais precisas de cada sub-bacia do território

brasileiro e mantendo a compatibilidade entre as mesmas. No entanto, necessariamente, todo o estudo interno de cada sub-bacia, no caso da Sub-Bacia 50 em escala 1:250.000, não poderá ultrapassar e deverá se limitar a este contorno, tornando-o conciliável com o mapa de Geodiversidade (Carvalho e Ramos, 2010), na escala 1:1.000.000.

Inicialmente, para a Sub-Bacia 50, adotou-se o contorno oficial de 1:1.000.000 produzido no âmbito do convênio IBGE, CPRM e ANEEL (IBGE, 2003). No entanto, diante da disponibilidade de informações geográficas mais atuais, tecnologicamente mais avançadas e, principalmente, de algumas imperfeições observadas no traçado deste contorno com respeito a áreas ou hidrografias incoerentes ou inexistentes, decidiu-se, a partir da delimitação do contorno da Sub-Bacia 50 de 1:250.000 do MDT do CSI-CGIAR (2004), recriar manualmente um contorno para a Sub-Bacia 50 na escala 1:1.000.000 a partir da observação em ArcGIS nesta escala, de modo que esse contorno atendesse à tolerância visível na escala 1:1.000.000, ainda que observando o mesmo em diversas escalas, dando-se crédito àquelas escalas que fossem mais coerentes com as informações mais atuais disponíveis em casos de apresentarem discordância entre hidrografias, altimetria etc. Para tanto se utilizou as imagens de satélite do *Google Earth*, cartas disponíveis da mapoteca da CPRM e as cartas virtuais do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010), adicionadas via GIS Servers ao projeto ArcGIS 9.3.

As coordenadas das estações foram obtidas inicialmente a partir do cadastro/inventário obtido no *site* HIDROWEB/ANA (ANA, 2009b). Contudo, quando necessárias, correções foram feitas baseadas nas fichas descritivas para manter a compatibilidade com os rios a que pertenciam e também a compatibilidade com confluências próximas.

Área de Drenagem

Inicialmente as áreas de drenagem de cada estação foram obtidas limitando-se estas manualmente no ArcGIS, utilizando-se a hidrografia e a altimetria disponíveis em toda a Sub-Bacia 50 na escala 1:1.000.000. Quando a hidrografia e altimetria nesta escala foram comparadas com as das cartas locais disponíveis na escala de 1:100.000 (em meio digital ou não), não foram consideradas aceitáveis. Uma vez que para a região da Sub-Bacia 50, tanto a hidrografia, quanto a altimetria na escala de 1:1.000.000, em alguns casos não apresentava nem os rios perenes na íntegra, e não havia informações necessárias de altitude em certas regiões entre curvas de níveis, respectivamente, comprometendo o traçado dos limites das áreas de drenagem das estações e do limite da Sub-Bacia 50.

Sendo necessária a busca de uma melhor precisão nos estudos, utilizou-se procedimento semi-automático no *software* ArcGIS 9.3, a partir do MDT do CSI-CGIAR (2004), para obtenção da hidrografia, altimetria e por consequência as áreas de drenagem de cada estação. Todas as áreas obtidas foram cortadas e limitadas pelo contorno da

Sub-Bacia 50 criado neste projeto em escala 1:1.000.000, ficando ainda em conformidade com as diretrizes iniciais do Projeto de Regionalização da Vazão de 95% de Permanência do Brasil. O resultado obtido com o procedimento semiautomático do ArcGIS 9.3 tinha semelhança com o anteriormente obtido manualmente. Lembrando que este último utilizou o contorno oficial da Sub-Bacia 50. No entanto este mesmo contorno implicou em cortes às vezes significativos em algumas poucas áreas das estações de montante próximas ao seu limite. Daí optou-se pelo processo semi-automático, cujo contorno da Sub-Bacia 50 em escala 1:1.000.000 foi produzido neste projeto, por ser um processo menos subjetivo baseado em uma escala de maior precisão e mais coerente com os fluxos d'águas existentes, quando confirmados em imagens de satélite, cartas da mapoteca da CPRM e cartas virtuais do MMA. As áreas delimitadas se encontram em meio digital, em forma de projeto do software ArcGIS 9.3.

Cumpra-se observar que o curso d'água na região de Fazenda Mocambinho – 50705000 se difere da hidrografia 1:1.000.000 do IBGE, quando comparada à hidrografia obtida pelo SRTM (MDT), na escala 1:250.000, nas fontes Miranda (2005), CSI-CGIAR (2004) e MMA (2010), e depois confirmada pelas imagens de satélite através do *Google Earth*. Desta forma, neste projeto adotou-se como correta esta última.

Na **Figura 3.1** é apresentado o mapa das bacias principais da Sub-Bacia 50, com as áreas de drenagens das 46 estações pré-selecionadas no estudo.

Na **Figura 3.2** observa-se o diagrama unifilar da Sub-Bacia 50 com as estações de estudo, áreas de drenagem e suas posições relativas e dos principais reservatórios encontrados.

Não foi possível obter a área de drenagem da estação Estância – 50230000 de forma totalmente automática pelo processo do ArcGIS (Watershed) devido a hidrografia obtida não convergir para incluir a bacia do riacho Grotão dentro da bacia do rio Piauitinga neste posto fluviométrico.

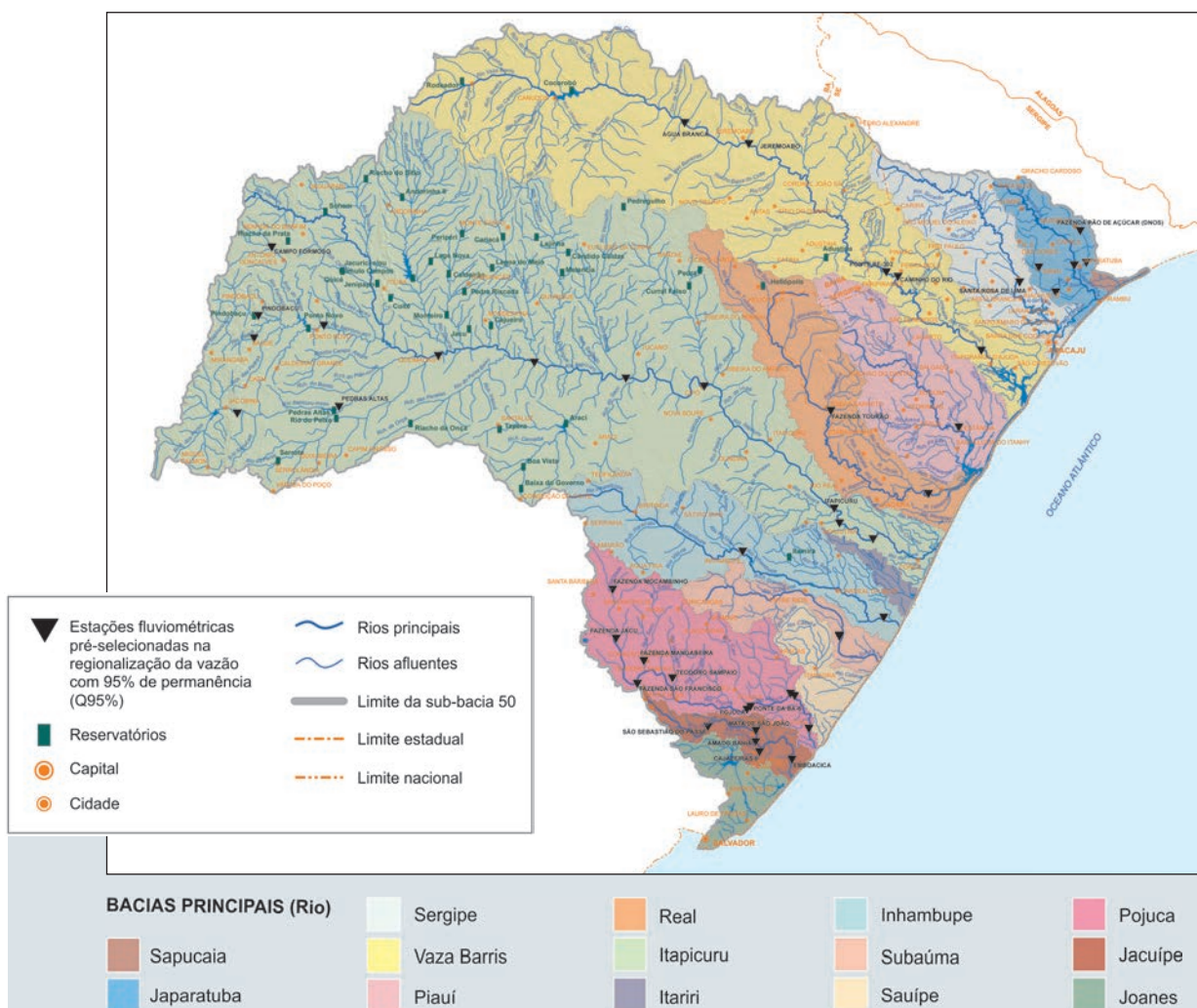


FIGURA 3.1 - Mapa das estações pré-selecionadas para o estudo de regionalização da Sub-Bacia 50.

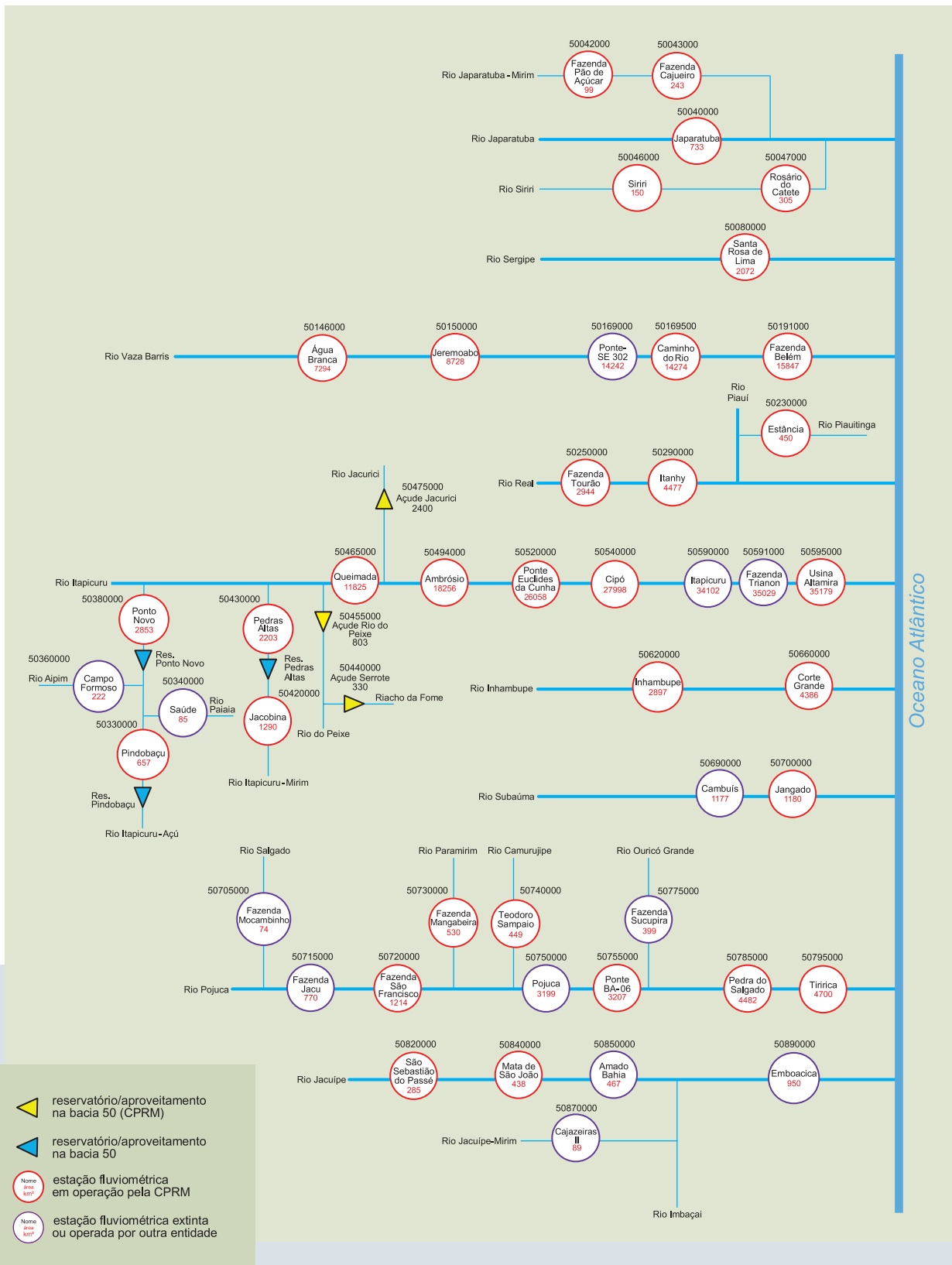


FIGURA 3.2 - Diagrama unifilar da Sub-Bacia 50.

Logo foi realizada a edição manual da hidrografia local e da área de drenagem para que esta estação incluisse a bacia do riacho Grotão baseada nas cartas virtuais disponíveis do MMA (2010).

Precipitação Média Anual

A precipitação média anual da área de drenagem de cada estação foi calculada a partir do *raster* das Isoietas Médias Anuais (PMA_Brasil.TIF) fornecido pelo Projeto do Atlas Pluviométrico da CPRM (Pinto *et. al.*, 2011). Novamente, foi utilizado o *software* de geoprocessamento ArcGIS 9.3, através de procedimento específico (ArcToolBox/ Spatial Analyst Tools/ Zonal/ Zonal Statistic), que obteve como produto os arquivos GRID em forma das áreas de drenagem de cada estação associadas ao valor da precipitação média anual destas.

A **Tabela 3.1** mostra as variáveis explicativas obtidas no estudo, precipitações médias e áreas de drenagem. A mesma

tabela traz uma comparação entre as áreas apresentadas no inventário da HIDROWEB/ANA (ANA, 2009b) e as calculadas neste projeto. Observa-se que em torno de 37% das áreas calculadas possuem diferenças entre 10 a 108% em valor absoluto quando comparadas com as áreas do inventário, ficando o restante abaixo dos 6%. Apesar de esta diferença ser devida à precisão da obtenção das áreas de drenagem do inventário na época do levantamento, também se soma, com peso bem menor, a simplificação do corte do contorno da Sub-Bacia 50 em escala 1:1.000.000, sobre as áreas obtidas pelo MDT (CSI-CGIAR, 2004).

VARIÁVEL REGIONALIZADA: VAZÃO Q95%

Neste estudo a variável a ser regionalizada é a vazão associada à permanência de 95% do período monitorado (Q95%), extraída da curva de permanência gerada pelas séries de vazões diárias.

TABELA 3.1 - Características físicas e Climáticas – variáveis explicativas.

CÓDIGO	ESTAÇÃO	RIO	OUTRA ESTAÇÃO NO MESMO LOCAL	PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA (MM)	ÁREA CALCULADA (km ²)	ÁREA HIDRO/ ANEEL (km ²)	DIFERENÇA DE ÁREA %
50040000	JAPARATUBA	RIO JAPARATUBA		1.025,4	733,14	815	-10
50042000	FAZENDA PAO DE ACUCAR (DNOS)	RIO JAPARATUBA-MIRIM		1.121,8	98,68	201	-51
50043000	FAZENDA CAJUEIRO (DNOS)	RIO JAPARATUBA-MIRIM		1.207,6	242,59	315	-23
50046000	SIRIRI (DNOS)	RIO SIRIRI		1.177,6	150,47	160	-6
50047000	ROSARIO DO CATETE (DNOS)	RIO SIRIRI		1.298,6	305,48	302	1
50080000	SANTA ROSA DE LIMA	RIO SERGIPE		823,9	2072,19	1960	6
50146000	AGUA BRANCA	RIO VAZA BARRIS		543,2	7293,54	7110	3
50150000	JEREMOABO	RIO VAZA BARRIS		573,8	8728,28	8685	0
50169000	PONTE SE-302	RIO VAZA BARRIS		636,9	14242,39	14435	-1
50169500	CAMINHO DO RIO	RIO VAZA BARRIS		637,2	14274,21	14440	-1
50191000	FAZENDA BELEM	RIO VAZA BARRIS		677,9	15846,86	15740	1
50230000	ESTANCIA	RIO PIAUITINGA		1.427,3	449,86	440	2
50250000	FAZENDA TOURAO	RIO REAL		772,8	2943,60	2895	2
50290000	ITANHY	RIO REAL		897,5	4476,58	4320	4
50330000	PINDOBACU	RIO ITAPICURU-ACU		665,9	657,03	1884	-65
50340000	SAUDE	RIO PAIAIA		841,4	84,87	75	13

TABELA 3.1 - (continuação).

CÓDIGO	ESTAÇÃO	RIO	OUTRA ESTAÇÃO NO MESMO LOCAL	PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA (MM)	ÁREA CALCULADA (km ²)	ÁREA HIDRO/ ANEEL (km ²)	DIFERENÇA DE ÁREA %
50360000	CAMPO FORMOSO	RIO AIPIM		621,6	222,27	230	-3
50380000	PONTO NOVO	RIO ITAPICURU- ACU		737,2	2852,71	2400	19
50420000	JACOBINA	RIO ITAPICURU- MIRIM		716,2	1290,35	1750	-26
50430000	PEDRAS ALTAS	RIO ITAPICURU- MIRIM		734,1	2203,13	2500	-12
50465000	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU		666,1	11825,35	11825	0
50494000	AMBROSIO	RIO ITAPICURU		634,9	18255,95	18278	0
50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	RIO ITAPICURU		633,3	26057,61	26105	0
50540000	CIPO	RIO ITAPICURU		631,3	27998,10	28345	-1
50590000	ITAPICURU	RIO ITAPICURU		647,2	34101,84	34320	-1
50591000	FAZENDA TRIANON	RIO ITAPICURU		653,7	35028,59	34396	2
50595000	USINA ALTAMIRA	RIO ITAPICURU		656,0	35179,18	35150	0
50620000	INHAMBUPE	RIO INHAMBUPE		764,3	2896,64	2630	10
50660000	CORTE GRANDE	RIO INHAMBUPE		890,9	4385,71	4140	6
50690000	CAMBUIS	RIO SUBAUMA	JANGADO	1.108,7	1176,91	1040	13
50700000	JANGADO	RIO SUBAUMA	CAMBUIS	1.109,3	1180,03	1040	13
50705000	FAZENDA MOCAMBINHO	RIO SALGADO		787,8	73,60	200	-63
50715000	FAZENDA JACU	RIO POJUCA		796,2	770,19	370	108
50720000	FAZENDA SAO FRANCISCO	RIO POJUCA		851,6	1214,04	1375	-12
50730000	FAZENDA MANGABEIRA	RIO PARAMIRIM		910,5	529,65	520	2
50740000	TEODORO SAMPAIO	RIO CAMURUJIBE		1.031,5	449,03	385	17
50750000	POJUCA	RIO POJUCA		1.031,4	3199,35	3295	-3
50755000	PONTE DA BA-6	RIO POJUCA		1.032,6	3207,07	3300	-3
50775000	FAZENDA SUCUPIRA	RIO QUIRICO GRANDE		1.360,5	398,85	400	0
50785000	PEDRA DO SALGADO	RIO POJUCA		1.117,8	4482,00	4520	-1
50795000	TIRIRICA	RIO POJUCA		1.139,3	4699,86	4860	-3
50820000	SAO SEBASTIAO DO PASSE	RIO JACUIPE		1.565,3	284,87	275	4
50840000	MATA DE SAO JOAO	RIO JACUIPE		1.576,0	438,14	440	0
50850000	AMADO BAHIA	RIO JACUIPE		1.577,3	467,35	460	2
50870000	CAJAZEIRAS II	RIO JACUIPE- MIRIM		1.626,9	88,63	78	14
50890000	EMBOACICA	RIO JACUIPE		1.594,6	950,43	770	23

Curvas de Permanência das Vazões Diárias

A curva de permanência de vazões é a relação entre as vazões diárias de um ponto num trecho do rio e sua frequência de ser igualada ou superada. Esta curva retrata as características de regularização natural do rio e geralmente apresenta inflexões que distinguem três partes da mesma: a primeira e a última descrevem o comportamento das máximas e mínimas, respectivamente, enquanto o trecho médio representa a faixa dominante de vazões.

Os dados utilizados para a construção da curva de permanência foram os valores diários de vazões com série de pelo menos cinco anos (estações pré-selecionadas). Não foi realizado procedimento técnico de preenchimento de falha

diária, uma vez que os dados utilizados eram consistidos em sua maioria. Apenas foram usados registros brutos no caso de falha de dados consistidos em nível diário. No entanto, esse procedimento só ocorria quando não havia dado mensal consistido.

Todas as curvas de permanência das estações foram construídas através do programa HIDROCAL, com saída em planilhas do EXCEL. O procedimento era ordenar de forma decrescente as vazões diárias das estações, o que obtém a ordenada, e acumular as frequências no sentido da maior vazão para a menor vazão, obtendo assim a abscissa da curva. Os valores das vazões de 50% e de 95% de permanência obtidos se equivalem ao procedimento da função *percentil* do EXCEL.

CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PRÉ-SELECIONADAS PARA O ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES DA SUB-BACIA 50

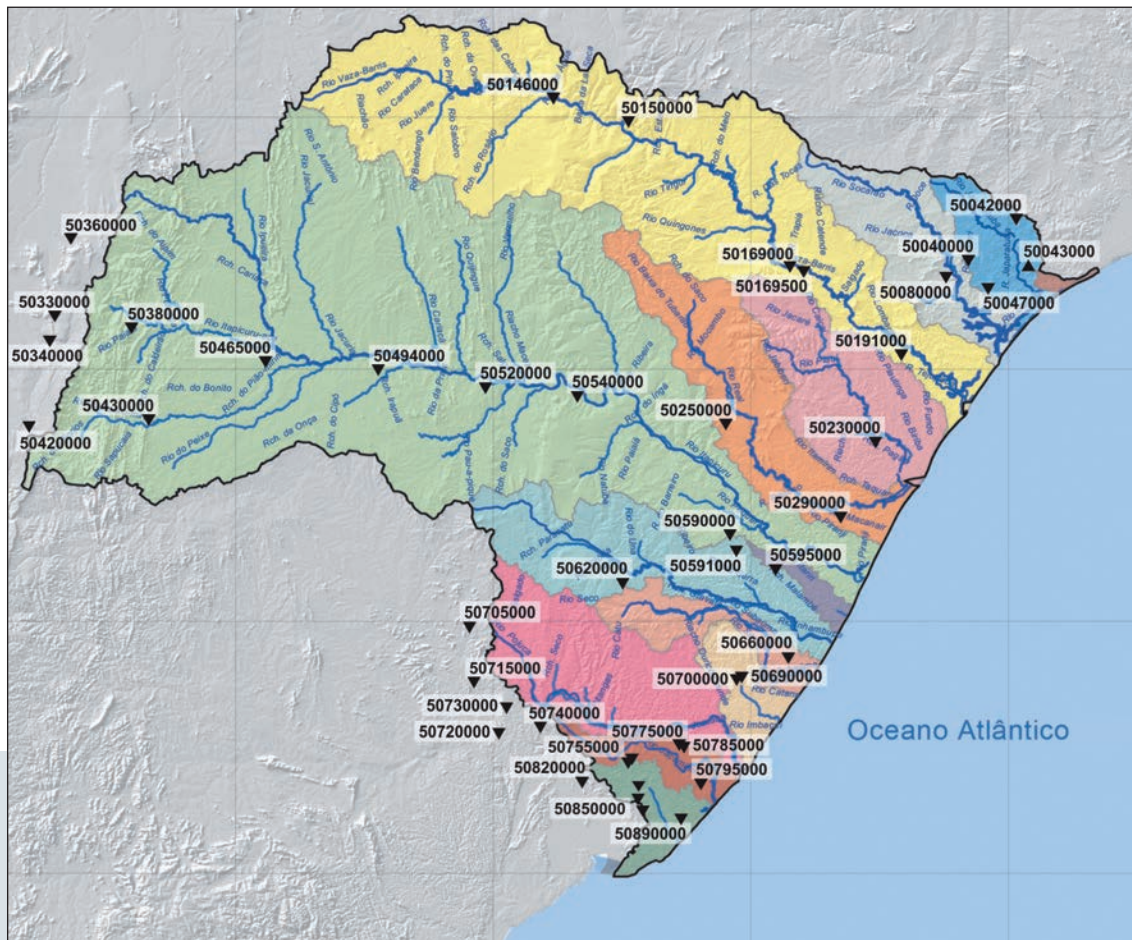


Seção de réguas, reservatório Cocorobó.
Bacia do rio Vaza Barris

ESTAÇÕES SUB-BACIA 50

Após as análises dos dados básicos foram pré-selecionadas 46 estações fluviométricas, que apresentaram séries de vazões diárias em condições favoráveis para geração da curva de permanência, de onde foram extraídas as vazões com 95% de permanência, de acordo com a metodologia descrita no capítulo 3.

Na **Figura 4.1** pode ser observada a distribuição espacial e a quantidade de estações pré-selecionadas por bacia principal da Sub-Bacia 50, que aponta uma maior concentração de estações na bacia dos rios Itapicuru e Pojuca em condições favoráveis para geração da curva de permanência e extração da vazão Q95%. As características destas estações pré-selecionadas estão descritas resumidamente a seguir neste capítulo.



BACIA PRINCIPAL (RIO)	QUANTIDADE DE ESTAÇÕES PRÉ-SELECIONADAS	BACIA PRINCIPAL (RIO)	QUANTIDADE DE ESTAÇÕES PRÉ-SELECIONADAS
Japaratuba	5	Itapicuru	13
Sergipe	1	Inhambupe	2
Vaza-Barris	5	Subaúma	2
Piauí	1	Pojuca	10
Real	2	Jacuípe	5

FIGURA 4.1 - Mapa de localização das estações pré-selecionadas para o estudo de regionalização de vazões da Sub-Bacia 50

50040000

Estação Japarutuba

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Japarutuba desde 1944, a 50 metros da ponte que liga a BR-101 à cidade de Japarutuba na margem direita do rio. Até o momento não existe nenhuma estação instalada a montante, nem a jusante desta.

Para a estação Japarutuba foi obtida uma série de dados com 28 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

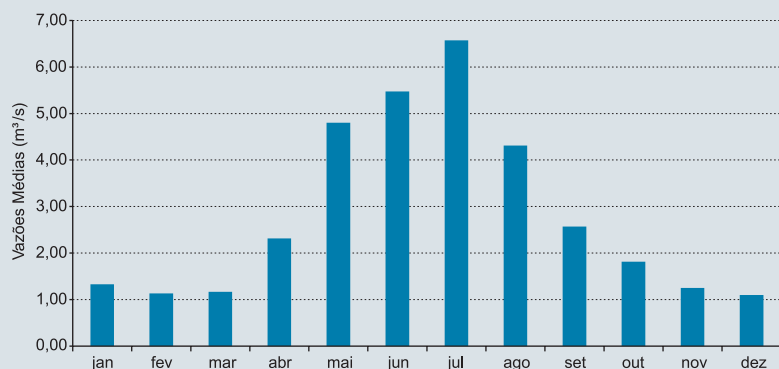
Com uma área de drenagem de 733 km², uma precipitação anual média de 1.025 mm e uma vazão média de longo termo de 3,16 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave,

por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

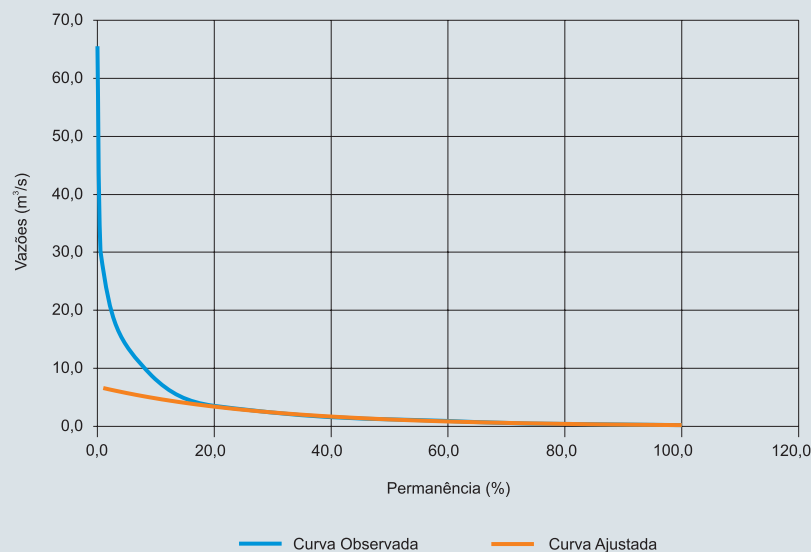
Ao analisar a série com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi rejeitada com relação à variância e aceita com relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com respeito a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência desta estação, não foi possível realizar o teste de continuidade, pois não existe estação a montante ou a jusante no mesmo rio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,19 e 0,25 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1969-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	1,33
FEV	1,13
MAR	1,17
ABR	2,31
MAI	4,80
JUN	5,47
JUL	6,57
AGO	4,31
SET	2,57
OUT	1,82
NOV	1,25
DEZ	1,10

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50042000

Estação Fazenda Pão de Açúcar

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Japarutuba-Mirim desde 1973, na ponte sobre o referido rio, km 30 da rodovia BR-101, margem esquerda do rio. Até o momento não existe nenhuma estação instalada a montante desta estação, mas a jusante existe a estação Fazenda Cajueiro – 50043000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 27 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 99 km², uma precipitação anual média de 1.122 mm e uma vazão média de longo termo de 0,75 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta

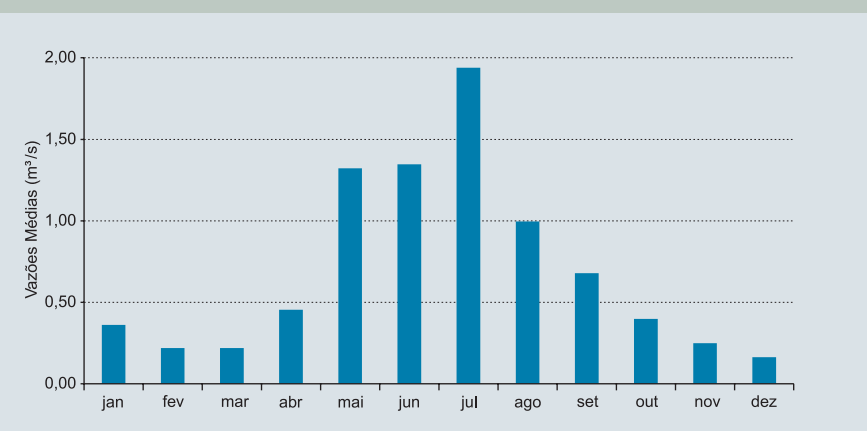
dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e aceita em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi aceita com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

O teste de continuidade foi realizado com a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência, apenas com a estação à jusante, demonstrando resultados coerentes com respeito ao fluxo d'água.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,18 e 0,02 m³/s, respectivamente.

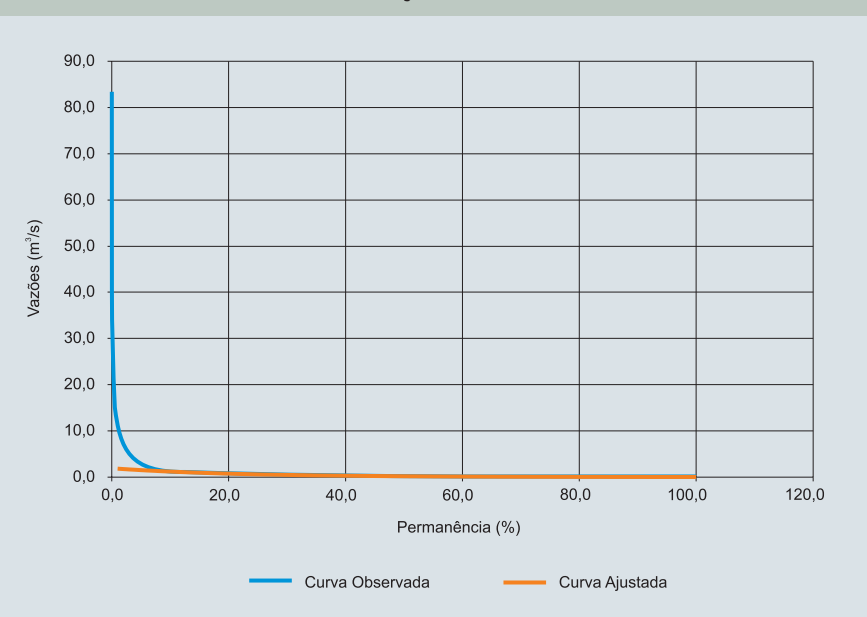
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1973-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	0,36
FEV	0,22
MAR	0,22
ABR	0,45
MAI	1,32
JUN	1,35
JUL	1,94
AGO	1,00
SET	0,68
OUT	0,40
NOV	0,25
DEZ	0,16

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50043000

Estação Fazenda Cajueiro

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Japarutuba-Mirim desde 1973, na fazenda Cajueiro, margem esquerda do rio. A montante existe a estação Fazenda Pão de Açúcar – 50042000, mas a jusante não existe nenhuma estação instalada. Para a estação Fazenda Cajueiro foi obtida uma série de dados com 28 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

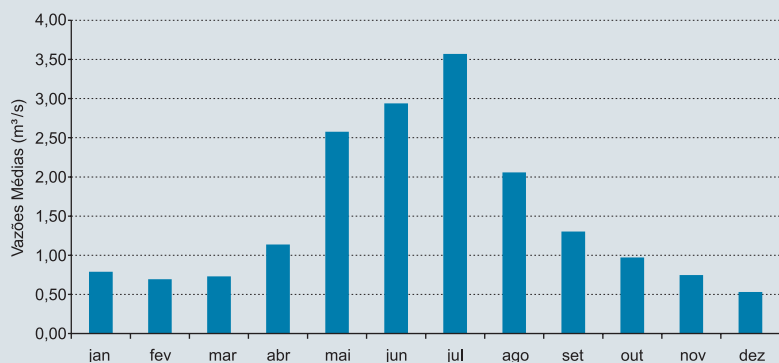
Com uma área de drenagem de aproximadamente 243 km², uma precipitação anual média de 1.208 mm e uma vazão média de longo termo de 1,74 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B,

quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

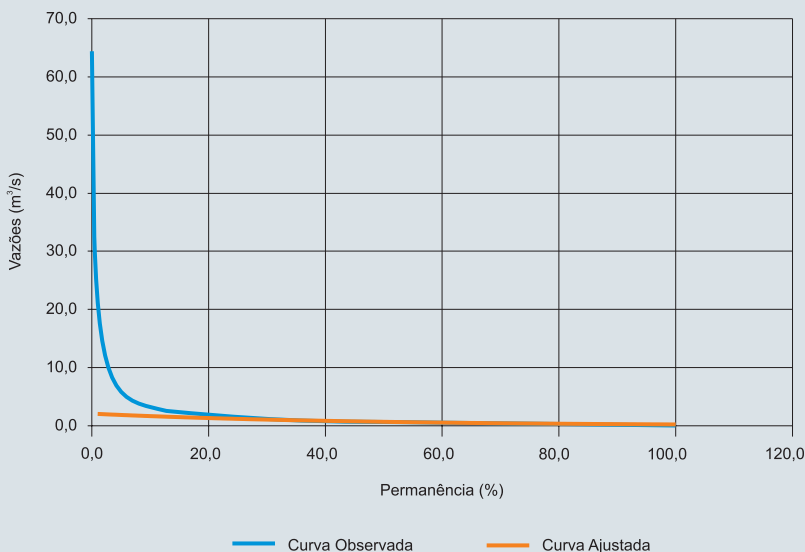
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e aceita em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi aceita com relação à variância e rejeitada com relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência, com relação ao teste de continuidade, foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios com respeito a continuidade do fluxo d'água do rio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,67 e 0,24 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1973-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	0,79
FEV	0,69
MAR	0,73
ABR	1,14
MAI	2,58
JUN	2,94
JUL	3,57
AGO	2,06
SET	1,30
OUT	0,97
NOV	0,75
DEZ	0,53

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50046000 Estação Siriri

A estação é fluviográfica com medição de descarga líquida (FrD) e está instalada no rio Siriri desde 1973, na cidade de Siriri, margem esquerda do rio. Até o momento não existe estações a montante, mas a jusante existe a estação Rosário do Catete – 50047000. Para a estação Siriri foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 30 anos, porém com 26 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 80% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 150 km², uma precipitação anual média de 1.178 mm e uma vazão média de longo termo de 0,79 m³/s, esta estação

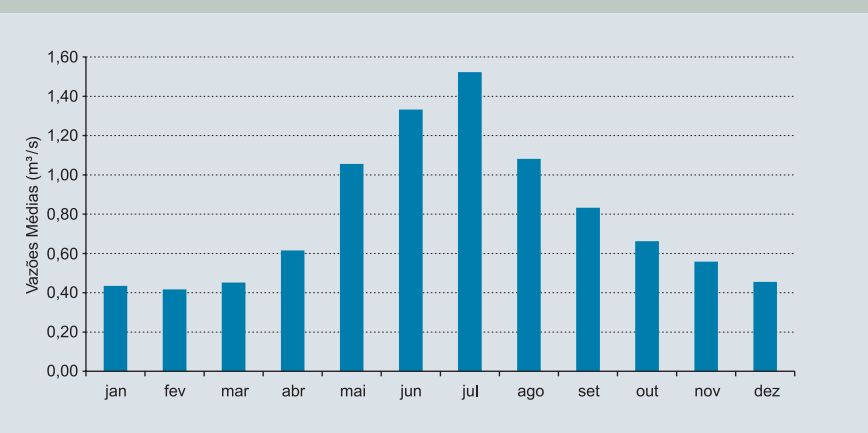
apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Analisando com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

O teste de continuidade foi realizado com a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência, apenas com a estação à jusante, demonstrando resultados coerentes com respeito ao fluxo d’água.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,50 e 0,11 m³/s, respectivamente.

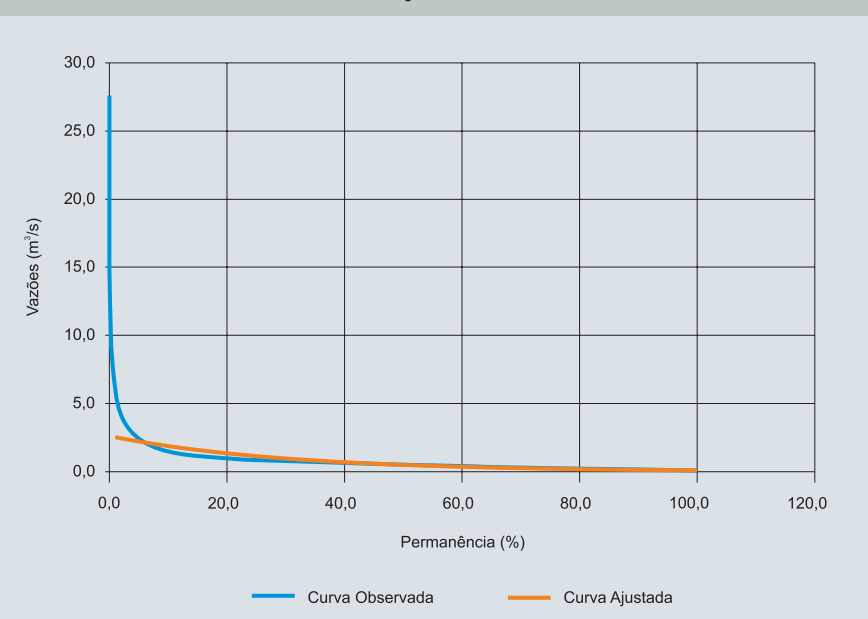
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1973-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	0,43
FEV	0,42
MAR	0,45
ABR	0,62
MAI	1,06
JUN	1,33
JUL	1,52
AGO	1,08
SET	0,83
OUT	0,66
NOV	0,56
DEZ	0,46

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50047000

Estação Rosário do Catete

A estação é fluviométrica (F) e está instalada no rio Siriri desde 1973, na ponte que liga a BR-101 à cidade de Rosário do Catete, margem direita do rio. A montante existe a estação Siriri – 50046000, mas a jusante não existe estação até o momento. Para esta foi obtida uma série de dados com 29 anos completos de vazão.

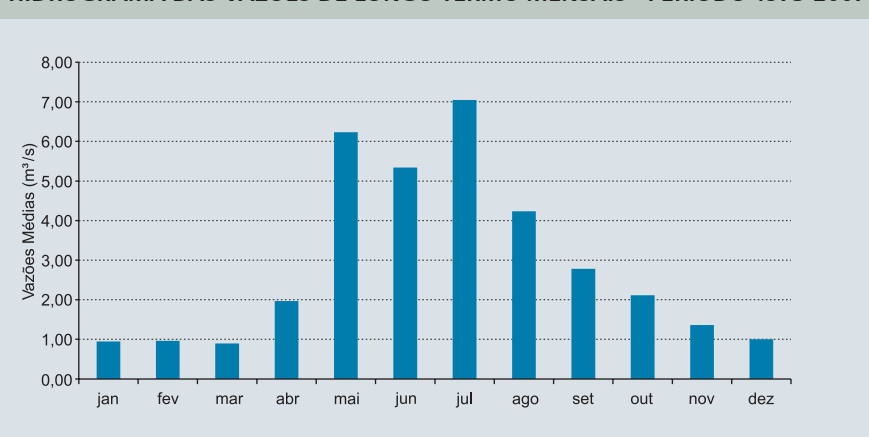
Com uma área de drenagem de aproximadamente 305 km², uma precipitação anual média de 1.299 mm e uma vazão média de longo termo de 3,11 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

As séries de vazão média anual e Q95% anual desta estação foram analisadas com relação aos testes de estacionariedade e todas foram aceitas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas com relação ao teste de continuidade. Para as vazões médias de longo período e para as vazões de 95% de permanência percebe-se que as estações em operação mantêm a continuidade das vazões. Contudo, deve-se observar que as estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva-chave) e que foram toleradas curvas-chaves com desvios significativos, sejam eles positivos ou negativos, para geração das vazões. Situação essa que se agrava mais em torno das baixas vazões.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,24 e 0,24 m³/s, respectivamente.

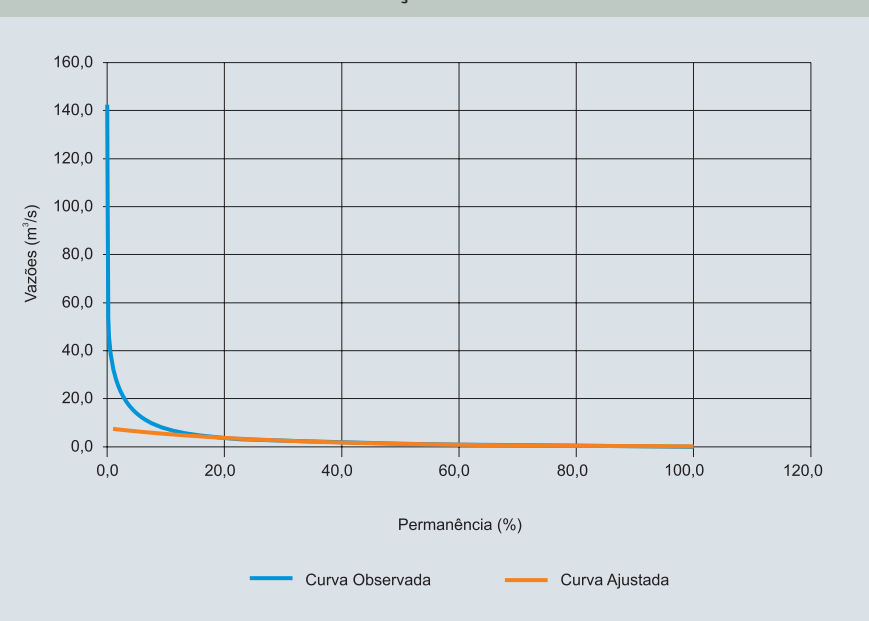
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1973-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	0,95
FEV	0,96
MAR	0,90
ABR	1,97
MAI	6,23
JUN	5,34
JUL	7,05
AGO	4,23
SET	2,78
OUT	2,11
NOV	1,36
DEZ	1,00

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50080000

Estação Santa Rosa de Lima

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Sergipe desde 1952, na ponte sobre o rio Sergipe, a 2 km da cidade de Santa Rosa de Lima. Não existem estações a montante e nem a jusante. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 23 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

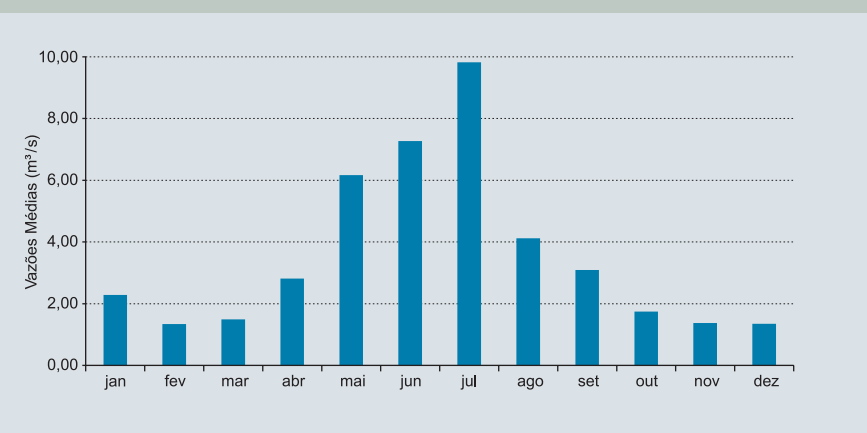
Com uma área de drenagem de aproximadamente 2.072 km², uma precipitação anual média de 824 mm e uma vazão média de longo termo de 4,06 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar essa estação com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual e a série de Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência não foram analisadas, pois só existe essa estação monitorando o rio. Uma importante observação é que esta estação possui grande dispersão nas medições de descarga (curva-chave). Sendo assim, foram toleradas curvas-chaves com desvios significativos, sejam eles positivos ou negativos, para geração das vazões.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,12 e 0,07 m³/s, respectivamente.

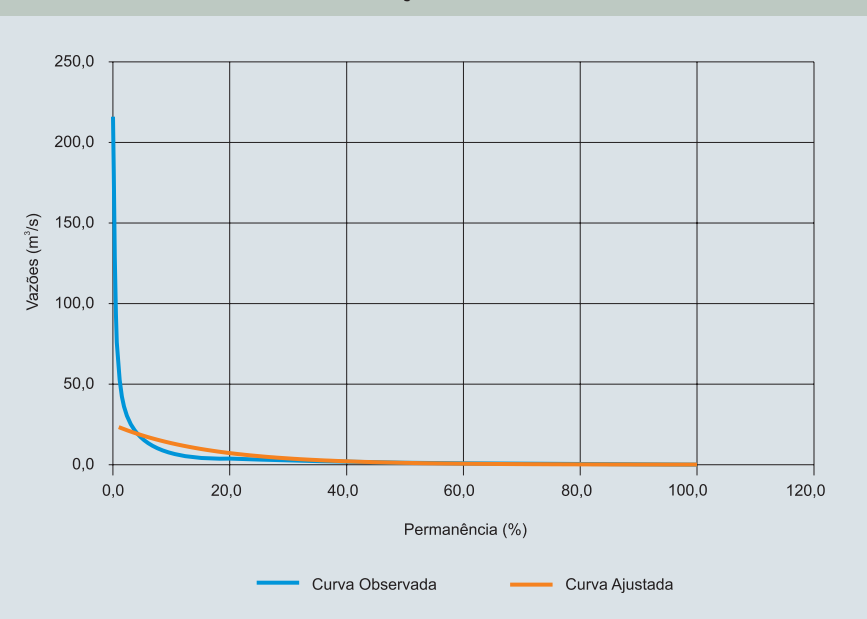
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1972-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	2,28
FEV	1,34
MAR	1,49
ABR	2,82
MAI	6,17
JUN	7,27
JUL	9,82
AGO	4,12
SET	3,09
OUT	1,74
NOV	1,38
DEZ	1,34

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50146000

Estação Água Branca

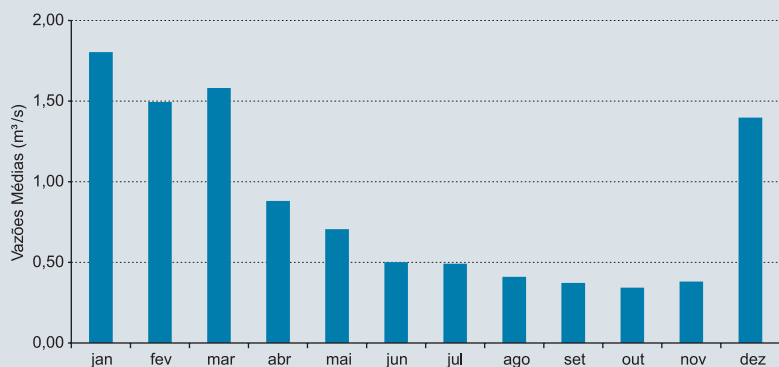
A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Vaza Barris desde 1985, na localidade de Água Branca, a cerca de 100 m da igreja de Nossa Senhora de Santana. Até o momento não existe estação a montante, mas a jusante existe a estação Jeremoabo – 50150000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 15 anos completos de vazão.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 7.294 km², uma precipitação anual média de 543 mm e uma vazão média de longo termo de 0,96 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

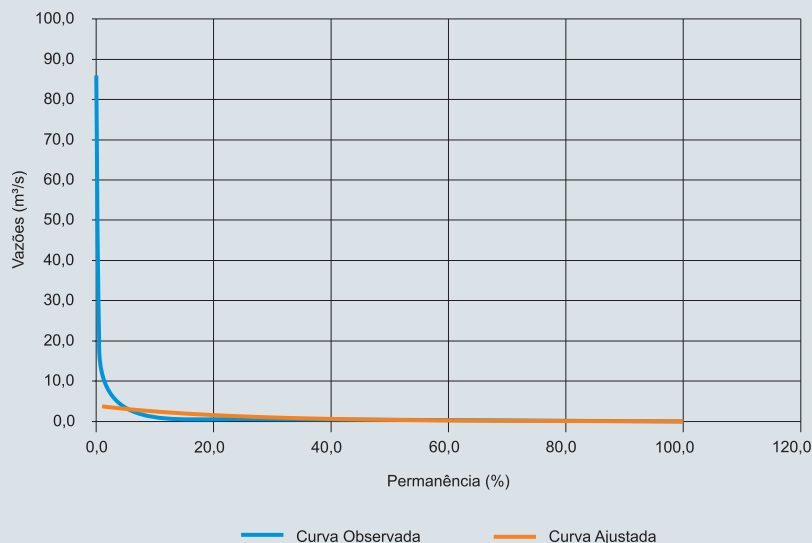
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi aceita com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, esta foi aceita em relação à variância e rejeitada quanto à média.

O teste de continuidade sobre a Q_{MLT} e a Q95% foi realizado considerando apenas a estação à jusante, devido a estação em análise ser a primeira de montante, sempre considerando que as estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva-chave). Sendo assim, foram toleradas curvas-chaves com desvios significativos, sejam eles positivos ou negativos, para geração das vazões. Dito isto, ao analisar a continuidade Q_{MLT} percebe-se que esta estação possui vazão coerente com a estação existente a jusante. Porém, analisando a continuidade das Q95%, esta vazão está levemente maior, em valor absoluto, que a vazão da estação de jusante.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,40 e 0,05 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1985-2006**MÉDIA MENSAL**

JAN	1,80
FEV	1,49
MAR	1,58
ABR	0,88
MAI	0,71
JUN	0,50
JUL	0,49
AGO	0,41
SET	0,37
OUT	0,34
NOV	0,38
DEZ	1,40

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50150000

Estação Jeremoabo

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Vaza Barris desde 1951, na cidade Jeremoabo, na ponte sobre o rio Vaza Barris, rodovia BR-110. A montante existe Água Branca – 50146000 e a jusante, esta catalogada a extinta estação Ponte SE-302 – 50169000. Para esta foi obtida uma série de dados com 27 anos completos de vazão.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 8.728 km², uma precipitação anual média de 574 mm e uma vazão média de longo termo de 2,26 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

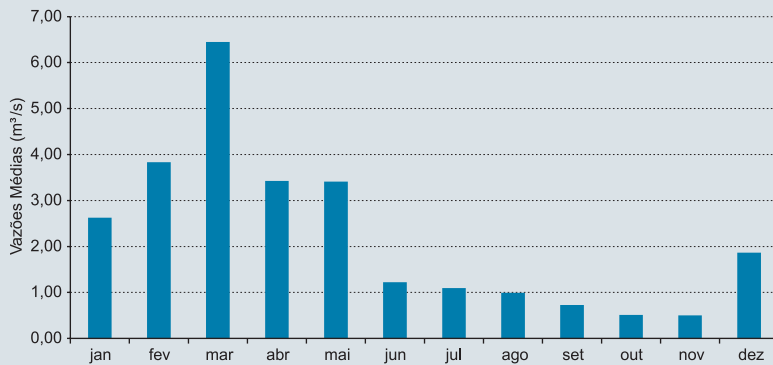
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada em relação à variância e aceita para à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, esta foi rejeitada em relação à variância e à média.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} foi analisada e apresentou resultados satisfatórios, mas para Q95%, o teste de continuidade apresentou resultados negativos (-0,02 m³/s), observado pela diferença entre a soma das vazões de montante que foi maior do que a Q95% da estação. Além do que foi colocado para a estação a montante, e considerando que as estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga de forma a serem toleradas curvas-chaves com desvios significativos, na geração das séries, é possível concluir que, em relação as Q_{MLT} , percebe-se que ela ainda mantém a continuidade das vazões. Já analisando

a continuidade das Q95%, a situação é incoerente, mas tolerável para a faixa estudada de baixas vazões neste trecho de rio muito provavelmente intermitente.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,71 e 0,03 m³/s, respectivamente.

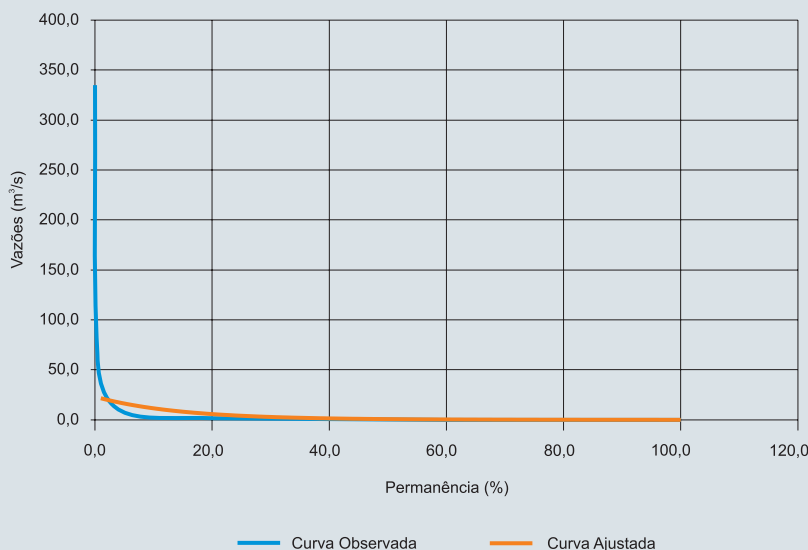
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1972-2006



MÉDIA MENSAL

JAN	2,63
FEV	3,84
MAR	6,45
ABR	3,43
MAI	3,41
JUN	1,22
JUL	1,10
AGO	0,99
SET	0,73
OUT	0,51
NOV	0,50
DEZ	1,87

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50169000

Estação Ponte SE-302

A estação, hoje extinta, estava instalada no rio Vaza Barris. Para esta estação foi obtida uma série de dados com nove anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

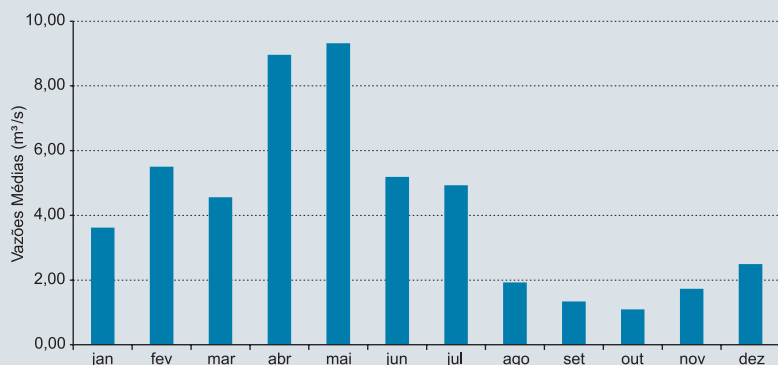
Esta estação tem uma área de drenagem de aproximadamente 14.242 km², uma precipitação anual média de 637 mm e uma vazão média de longo termo de 4,43 m³/s.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

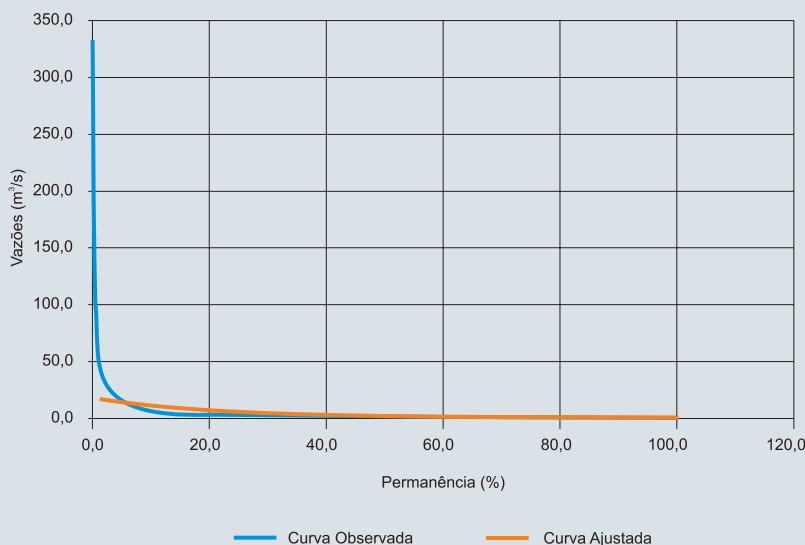
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série Q95% anual foi aceita com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral, com restrição por ter anos com falhas que impediram o cálculo do teste de estacionariedade para a série de vazões médias.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} e a Q95% foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios com a estação de montante, Jeremoabo – 50150000, lembrando a observação de que as estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva-chave) e que foram toleradas curvas-chaves com desvios significativos, sejam eles positivos ou negativos, para geração das vazões, ainda que essa estação não tenha sido possível avaliar sua curva-chave. Contudo, em relação à Q_{MLT} e à Q95, percebe-se que essa estação apresenta problema de continuidade com a de jusante, Caminho do Rio – 50169500. É importante destacar que a estação Ponte SE-302 hoje extinta, poderia ter problemas de operação que pode ter afetado os dados coletados.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,53 e 0,17 m³/s.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1985-1997**MÉDIA MENSAL**

JAN	3,62
FEV	5,50
MAR	4,56
ABR	8,96
MAI	9,32
JUN	5,19
JUL	4,93
AGO	1,93
SET	1,34
OUT	1,09
NOV	1,73
DEZ	2,49

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50169500 Estação Caminho do Rio

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Vaza Barris desde 1999, no município de Pedra Mole, na localidade denominada de Caminho do Rio, à margem esquerda do rio. Existem catalogados: uma estação extinta a montante, Ponte SE 302 – 50169000, com dados disponíveis e a jusante a estação Fazenda Belém – 50191000, em operação. Para esta estação foi obtida uma série de dados com sete anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 14.274 km², uma precipitação anual média de 637 mm e uma vazão média de longo termo de 2,92 m³/s, esta estação apresentou uma alta estabilidade do fundo e uma baixa

dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

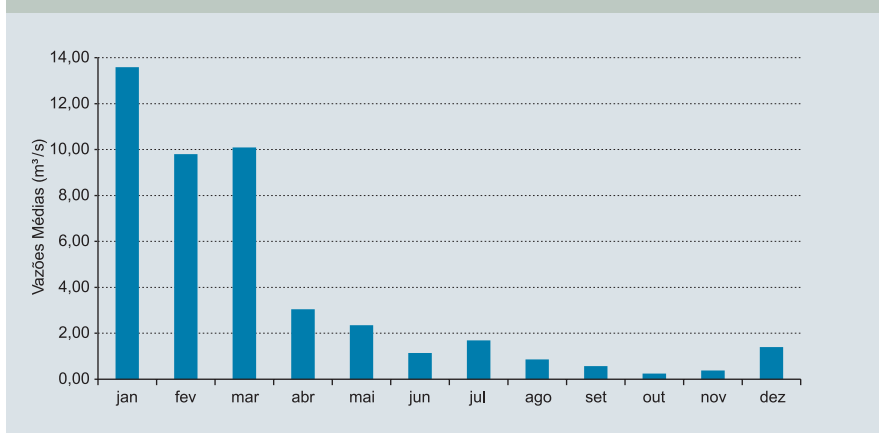
Como a estação Caminho do Rio apresentou uma série com menos de dez anos de dados, não foi possível realizar os testes de estacionariedade.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} e a Q95% foram analisadas e apresentaram resultados negativos, porque a vazão de montante, a extinta estação Ponte SE-302 – 50169000, foi maior do que a vazão da estação em análise, não apresentou problema em relação à estação a jusante. Contudo, é importante levar em consideração que as estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva-chave) e que foram toleradas curvas-chaves com desvios significativos, sejam eles positivos ou negativos, na geração das vazões. Desta forma, fica evidente que a conti-

nuidade do fluxo d'água nesta estação é perdido, porém o incremento negativo é com relação à estação extinta e com provável problema de operação.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,47 e 0,05 m³/s, respectivamente.

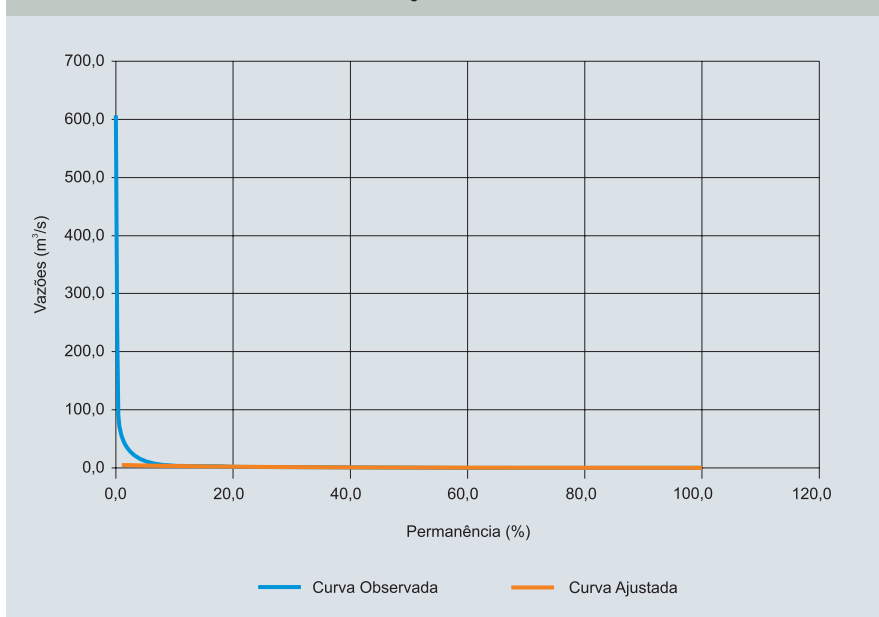
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1999-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	13,59
FEV	9,81
MAR	10,10
ABR	3,05
MAI	2,35
JUN	1,14
JUL	1,69
AGO	0,86
SET	0,57
OUT	0,24
NOV	0,38
DEZ	1,40

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50191000

Estação Fazenda Belém

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Vaza Barris desde 1943, na BR-101, lado direito, sentido Aracaju-Salvador, na placa da fazenda Escurial, na fazenda Belém. A montante existe a estação Caminho do Rio – 50191000, mas até o momento não existe estação a jusante. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 33 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

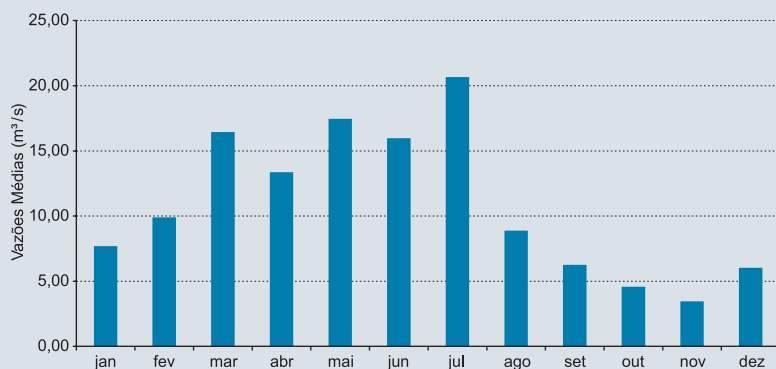
Com uma área de drenagem de aproximadamente 15.847 km², uma precipitação anual média de 678 mm e uma vazão média de longo termo de 11,31 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi

C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

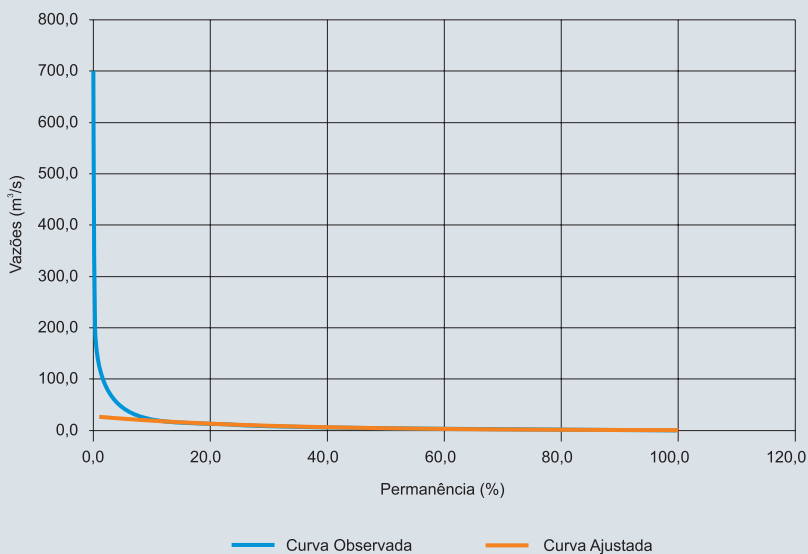
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A Q_{MLT} e a Q95% foram analisadas em relação ao teste de continuidade e apresentaram bons resultados, mas é importante lembrar que as estações deste rio possuem grande dispersão nas medições de descarga (curva-chave) e que foram toleradas curvas-chaves com desvios significativos, sejam eles positivos ou negativos, para geração das vazões.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 4,47 e 0,86 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1971-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	7,70
FEV	9,91
MAR	16,45
ABR	13,36
MAI	17,47
JUN	15,98
JUL	20,67
AGO	8,88
SET	6,26
OUT	4,57
NOV	3,45
DEZ	6,02

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50230000 Estação Estância

A estação é fluviométrica com medição de descarga sedimentométrica e qualidade de água (FDSQ). Ela está instalada desde 1963, no rio Piauitinga, afluente do rio Piauí, na cidade de Estância, na ponte que liga a BR-101 à fabrica de tecidos Bonfim. Até o momento não existe estação a montante e nem a jusante. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 47 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 450 km², uma precipitação anual média de 1.427 mm e uma vazão média de longo termo de 5,35 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A,

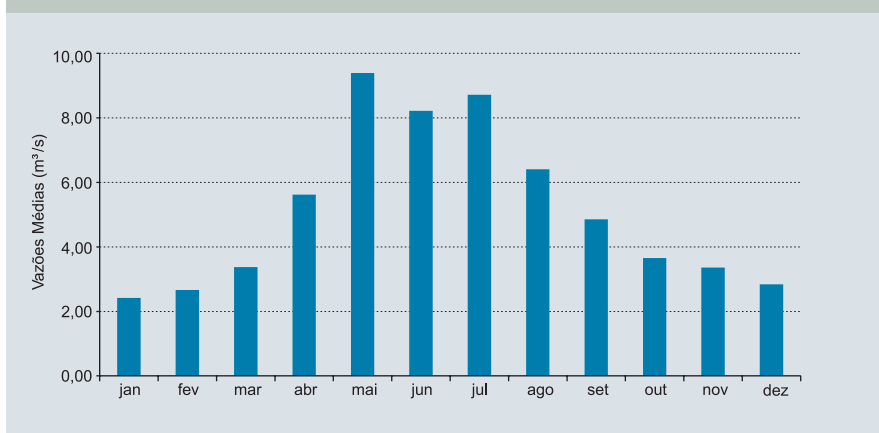
quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. E ao analisar a série Q95% anual, a mesma também foi rejeitada com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência, em relação ao teste de continuidade, não foram analisadas, pois não existe estação a montante ou a jusante neste rio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 3,10 e 0,72 m³/s, respectivamente.

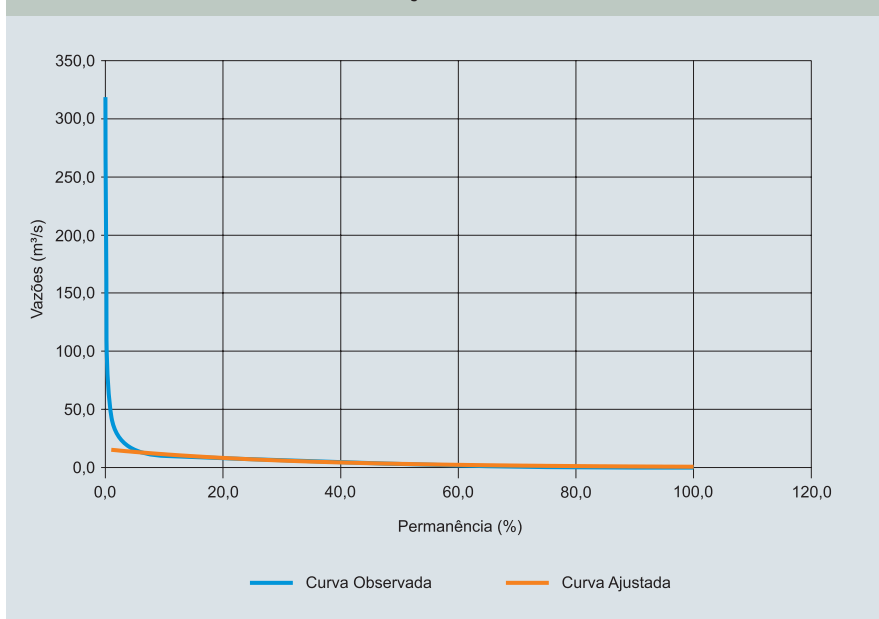
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1949-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	2,42
FEV	2,66
MAR	3,37
ABR	5,62
MAI	9,39
JUN	8,21
JUL	8,72
AGO	6,40
SET	4,85
OUT	3,65
NOV	3,35
DEZ	2,84

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50250000

Estação Fazenda Tourão

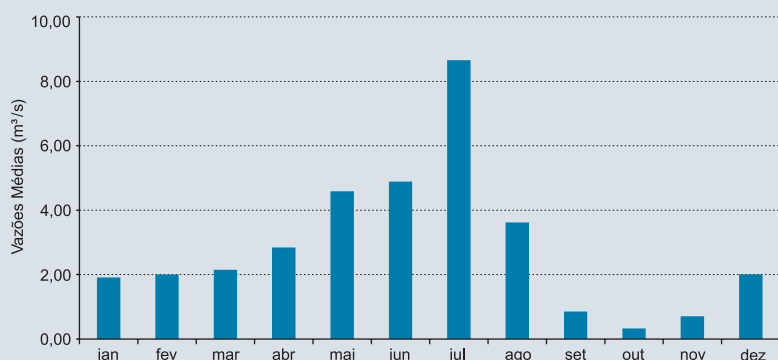
A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Real desde 1977, na fazenda Tourão, margem esquerda do rio. Até o momento não existe estação a montante, mas a jusante existe a estação Itanhy – 50290000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 15 anos completos de vazão.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 2.944 km², uma precipitação anual média de 773 mm e uma vazão média de longo termo de 3,16 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

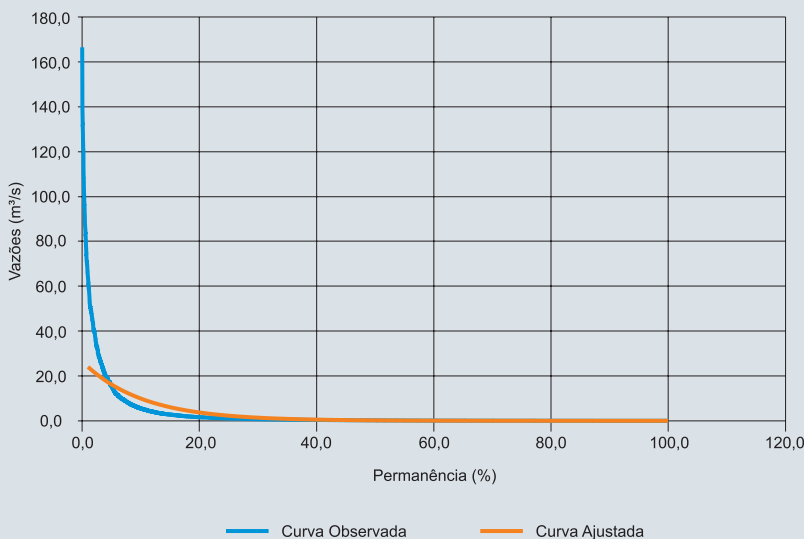
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e aceitas em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Mesmo possuindo médias estatisticamente iguais, a estação possui Q95% muito próximo de zero e provavelmente, sua região próxima, independente de variáveis explicativas (área de drenagem e pluviometria), impossibilitando a sua participação num grupo de estações de mesma afinidade em torno de uma equação de regressão para determinada região homogênea.

A vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas em relação ao teste de continuidade apenas com respeito a estação de jusante, por esta estação ser a primeira entre a nascente e a foz deste rio. A análise apresentou resultados satisfatórios demonstrando a continuidade da vazão, tanto Q_{MLT} como para vazão de 95% de permanência, ainda que esta última seja nula.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,19 e 0,00 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1978-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	1,91
FEV	2,00
MAR	2,15
ABR	2,84
MAI	4,59
JUN	4,89
JUL	8,66
AGO	3,62
SET	0,86
OUT	0,33
NOV	0,71
DEZ	2,01

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50290000

Estação Itanhy

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Real desde 1965, no povoado de Itanhy, na ponte sobre o rio Real, margem esquerda do rio. A montante existe a estação Fazenda Tourão – 50250000, mas a jusante até o momento não existe estação. Para a estação Siriri foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 38 anos, porém com 33 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 90% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 4.477 km², uma precipitação anual média de 898 mm e uma vazão média de longo termo de 13,54 m³/s, esta estação

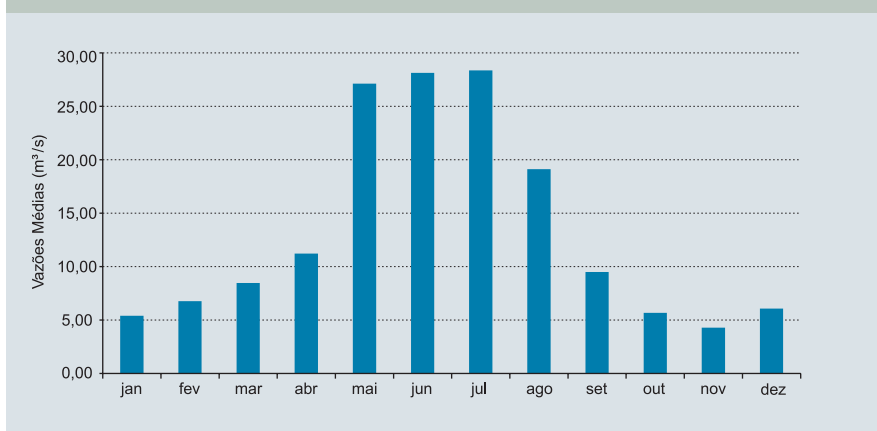
apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi rejeitada com relação à variância e aceita em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas, em relação ao teste de continuidade, e apresentaram resultados satisfatórios.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 4,23 e 0,74 m³/s, respectivamente.

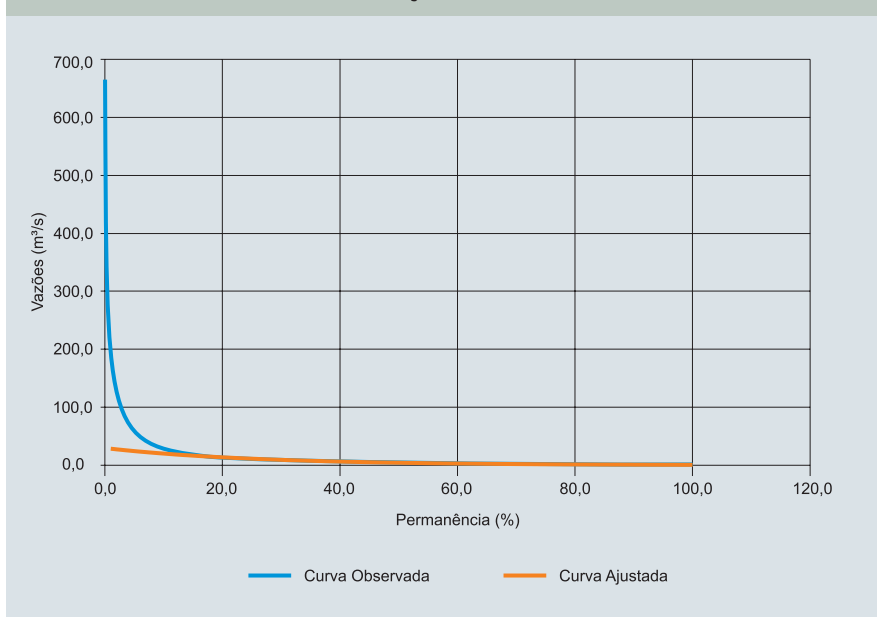
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1966-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	5,41
FEV	6,78
MAR	8,47
ABR	11,22
MAI	27,13
JUN	28,13
JUL	28,37
AGO	19,12
SET	9,51
OUT	5,69
NOV	4,29
DEZ	6,07

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50330000

Estação Pindobaçu

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru-Açu desde 1934, junto à ponte ferroviária, no povoado de Itapicuru, a 7 km de Pindobaçu. A montante não existe estação, mas a jusante existe a estação Ponto Novo – 50380000. Importante destacar que tanto a montante como a jusante existem reservatórios: Pindobaçu e Ponto Novo, respectivamente. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 15 anos completos de vazão.

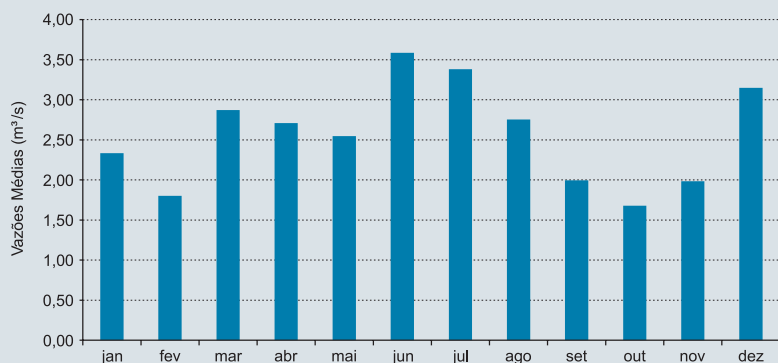
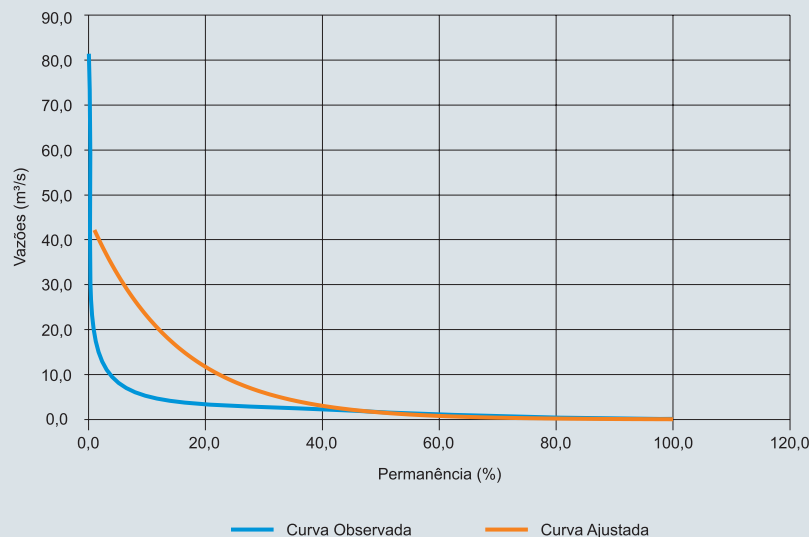
Com uma área de drenagem de aproximadamente 657 km², uma precipitação anual média de 666 mm e uma vazão média de longo termo de 2,59 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B,

quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média e Q95% anual foram aceitas em relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém, a estação sofre influência de reservatório a partir de 2002 (início de construção) impossibilitando o cálculo de vazão por curva-chave a partir de 2003. Desta forma pode-se usar a série até 2002 e considerar que as características desta série valham para a região a montante do reservatório. No entanto, a montante da estação esta o limite da Sub-Bacia 50 e a área pode estar comprometida pelo remanso da barragem.

A Q_{MLT} e a Q95%, em relação ao teste de continuidade, foram analisadas em conjunto com duas estações extintas, Saúde – 50340000 e Campo Formoso – 50360000, e seu somatório com a estação a jusante em operação. Os resultados desta análise em conjunto demonstrou tanto a manutenção da continuidade da Q_{MLT} como da 95%.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,55 e 0,07 m³/s.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1985-2002**CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO****MÉDIA MENSAL**

JAN	2,33
FEV	1,80
MAR	2,87
ABR	2,71
MAI	2,55
JUN	3,59
JUL	3,38
AGO	2,75
SET	2,00
OUT	1,68
NOV	1,98
DEZ	3,15

50340000

Estação Saúde

A estação estava instalada no rio Paiaia, mas hoje se encontra extinta. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 23 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Esta estação tinha uma área de drenagem de aproximadamente 85 km², uma precipitação anual média de 841 mm e uma vazão média de longo período de 1,19 m³/s.

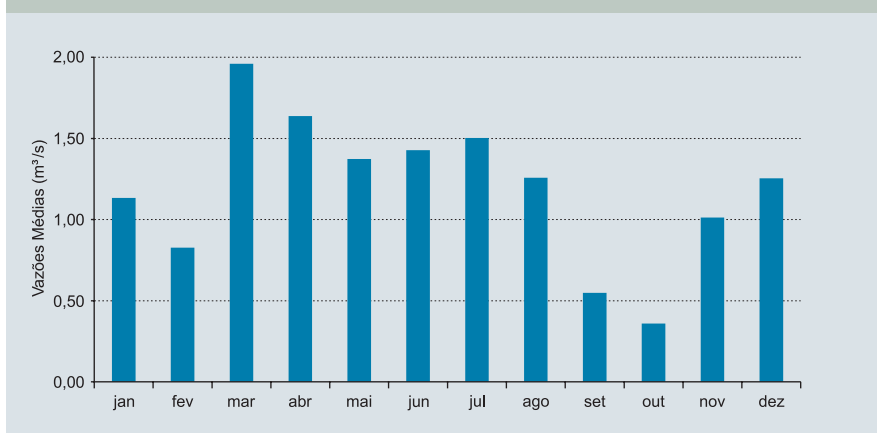
Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Conseqüentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram aceitas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A Q_{MLT} e a Q95%, com relação ao teste de continuidade, foram analisadas em conjunto com outras duas estações, Pindobaçu – 50330000 e Campo Formoso – 50360000, comparando o somatório destas com a estação a jusante em operação, Ponto Novo – 5038000. Os resultados desta análise em conjunto demonstrou tanto a manutenção da continuidade das vazões médias de longo período como das vazões de 95% de permanência, ainda que esta estação esteja extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,41 e 0,04 m³/s, respectivamente.

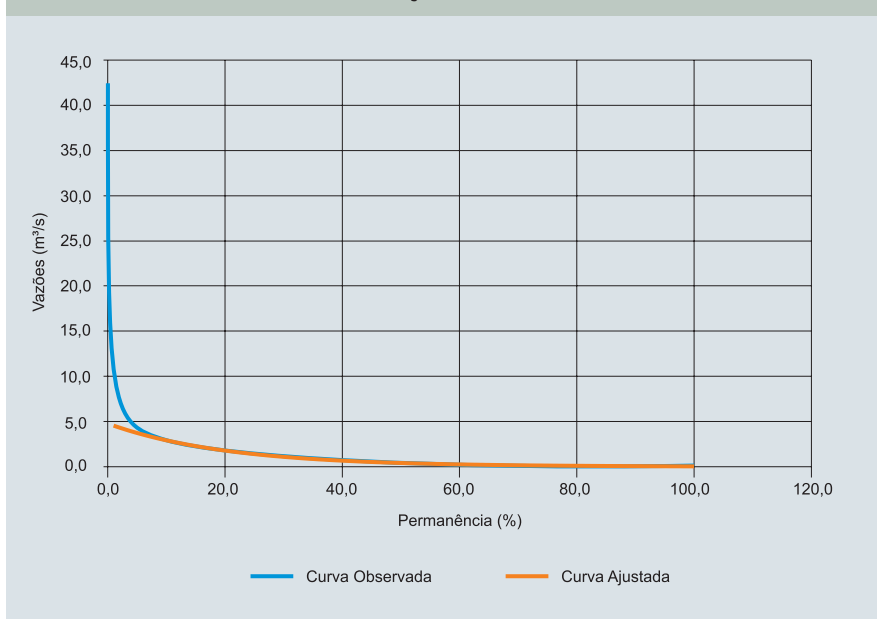
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1945-1971



MÉDIA MENSAL

JAN	1,13
FEV	0,83
MAR	1,96
ABR	1,64
MAI	1,37
JUN	1,43
JUL	1,50
AGO	1,26
SET	0,55
OUT	0,36
NOV	1,01
DEZ	1,25

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50360000

Estação Campo Formoso

A estação, hoje extinta, estava instalada no rio Aipim e para ela foi obtida uma série de dados com 15 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

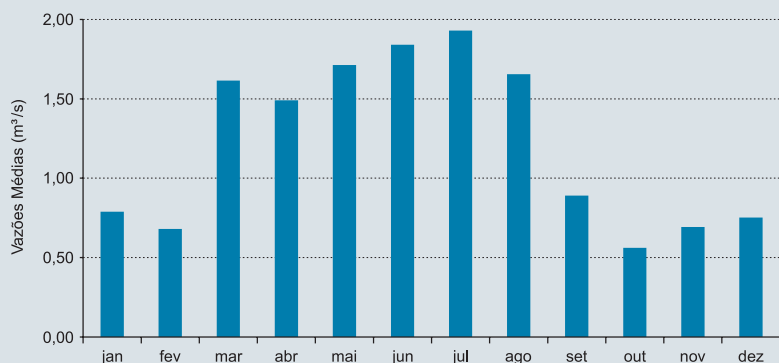
Esta estação possuía uma área de drenagem de aproximadamente 222 km², uma precipitação anual média de 622 mm e uma vazão média de longo termo de 1,22 m³/s.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

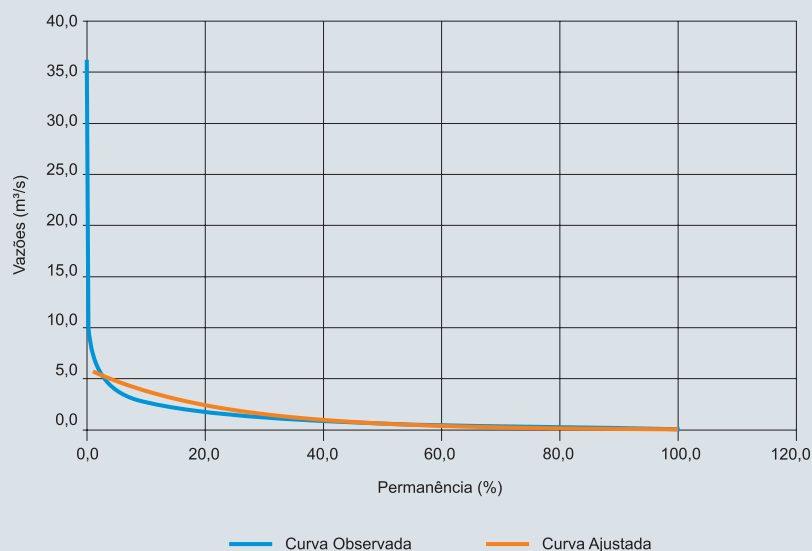
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram aceitas com relação à variância e rejeitadas em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

A Q_{MLT} e a Q95%, com relação ao teste de continuidade, foram analisadas em conjunto com outras duas estações, Pindobaçu – 50330000 e Saúde – 50340000, comparando o somatório destas com a estação a jusante em operação, Ponto Novo – 5038000. Os resultados desta análise em conjunto demonstrou tanto a manutenção da continuidade das vazões médias de longo período como das vazões de 95% de permanência, ainda que esta estação esteja extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,63 e 0,08 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1973-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	0,79
FEV	0,68
MAR	1,62
ABR	1,49
MAI	1,71
JUN	1,84
JUL	1,93
AGO	1,66
SET	0,89
OUT	0,56
NOV	0,69
DEZ	0,75

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50380000 Estação Ponto Novo

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru-Açu desde 1968, junto à ponte da BR-407 sobre o rio Itapicuru-Açu. A montante existe a estação em operação Pindobaçu – 50330000 e catalogadas as extintas Campo Formoso – 50360000 e Saúde 50340000 e a jusante existe Queimadas – 50465000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 28 anos completos de vazão.

Com área de drenagem de 2.853 km², precipitação anual média de 737 mm e vazão média de longo termo de 9,27 m³/s, ela apresentou uma média estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

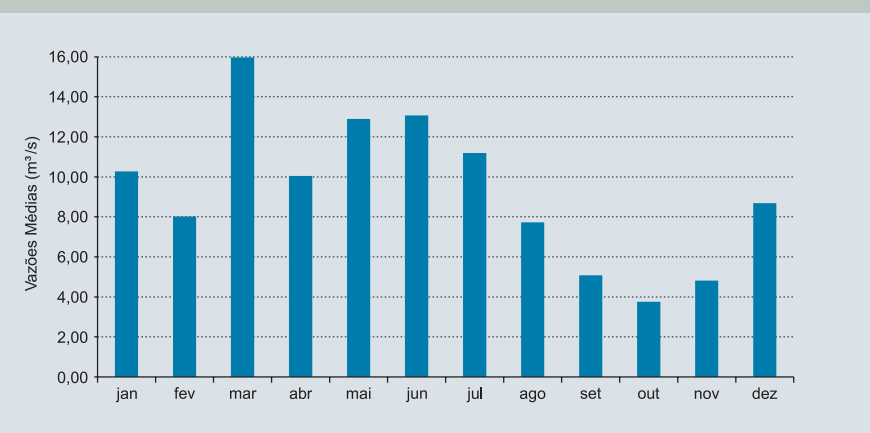
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. A estação sofre influência de reservatório Ponto Novo desde 1999, contudo a análise da Q95% anual e da vazão média anual, usando este ano como divisor dos subperíodos, não gerou subperíodos distintos em relação à média. Porém, em relação à variância, a análise apresentou subperíodos distintos.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados bem aceitáveis, ainda que a composição das somas das estações de montante tenha estações extintas. Além de que também manteve a continuidade do fluxo ao compor a soma de montante com respeito a análise de continuidade de vazão média e de vazão

de 95% de permanência da estação de jusante.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 3,49 e 0,36 m³/s, respectivamente.

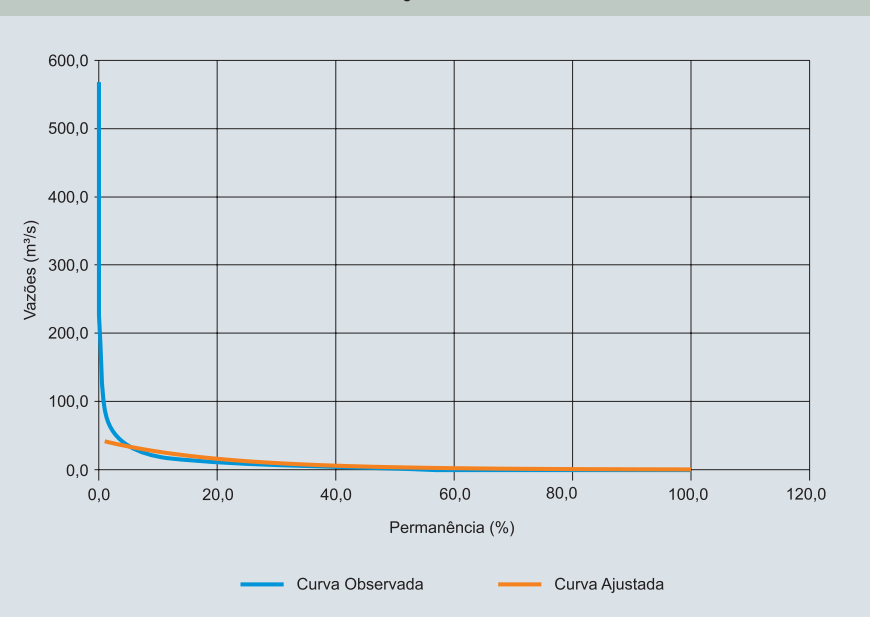
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1968-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	10,28
FEV	8,02
MAR	15,98
ABR	10,05
MAI	12,90
JUN	13,08
JUL	11,20
AGO	7,73
SET	5,07
OUT	3,76
NOV	4,81
DEZ	8,69

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50420000

Estação Jacobina

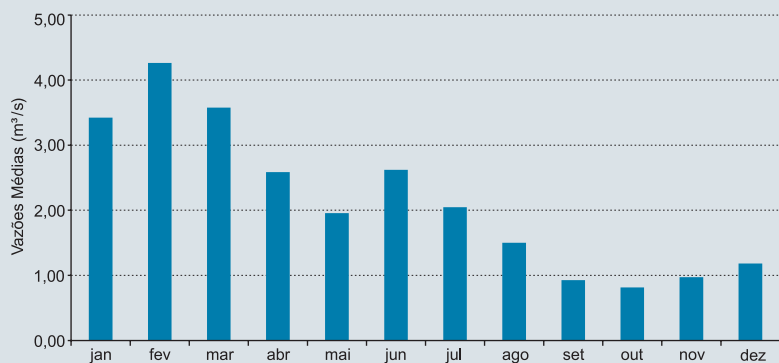
A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru-Mirim desde 1938, na fazenda Vila Isabel, a 6 km da cidade de Jacobina, margem direita do rio. A jusante existe a estação Pedras Altas – 50430000, mas a montante não existe estação até o momento. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 27 anos completos de vazão.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 1.290 km², uma precipitação anual média de 716 mm e uma vazão média de longo termo de 2,16 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

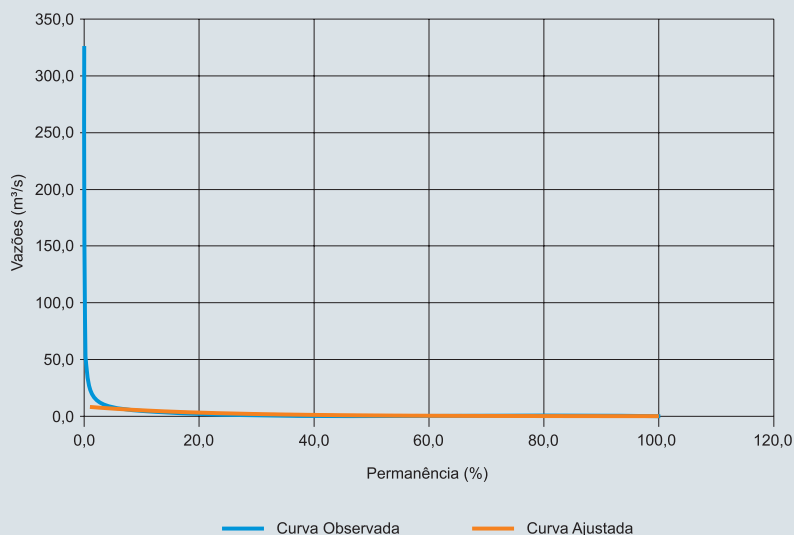
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram aceitas com relação à variância e rejeitadas com relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade dessa estação de cabeceira do rio Itapicuru-Mirim, as séries das vazões médias de longo período foram analisadas e apresentaram resultados satisfatório mesmo quando analisada com a estação de jusante, que sofre influência do Reservatório Pedras Altas. Contudo com respeito à vazão de 95% de permanência, a influência do reservatório inibe a continuidade do fluxo até a estação de jusante.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,73 e 0,08 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1968-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	3,42
FEV	4,26
MAR	3,58
ABR	2,59
MAI	1,96
JUN	2,62
JUL	2,05
AGO	1,50
SET	0,93
OUT	0,82
NOV	0,97
DEZ	1,18

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50430000 Estação Pedras Altas

Ela é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru-Mirim desde 1988, sob a ponte da BR-407. A montante existe a estação Jacobina – 50420000, mas a jusante não existe estação até o momento. Para esta foi obtida uma série de dados com 13 anos completos de vazão.

Com área de drenagem de aproximadamente 2.203 km², precipitação média anual de 794 mm e vazão média de longo termo de 2,84 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a Q_M anual foi rejeitada em relação à variância e aceita com

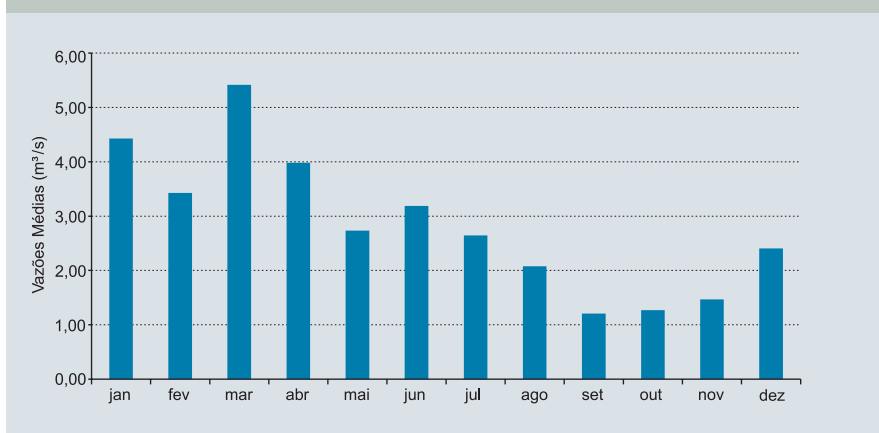
relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, esta foi aceita com relação à variância e rejeitada com relação à média. A estação possui Q95% igual a zero. Logo sua região e proximidades, independem das variáveis explicativas (área de drenagem e pluviometria), impossibilitando a sua participação em uma região homogênea. E a estação possui o reservatório Pedras Altas a montante, cuja influência ocorre a partir de 2000.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} apresentou bons resultados, diferente da Q95%, onde a vazão a montante foi maior, que pode ser pela existência do reservatório de Pedras Altas entre elas. Porém, mesmo antes deste reservatório, a intermitência do rio já admitia Q95% igual a zero. Ainda assim, quando analisada como parte das vazões somadas a montante da estação a jusante no outro rio, estas duas variáveis apresentam resultados compatíveis e coerentes, mantendo

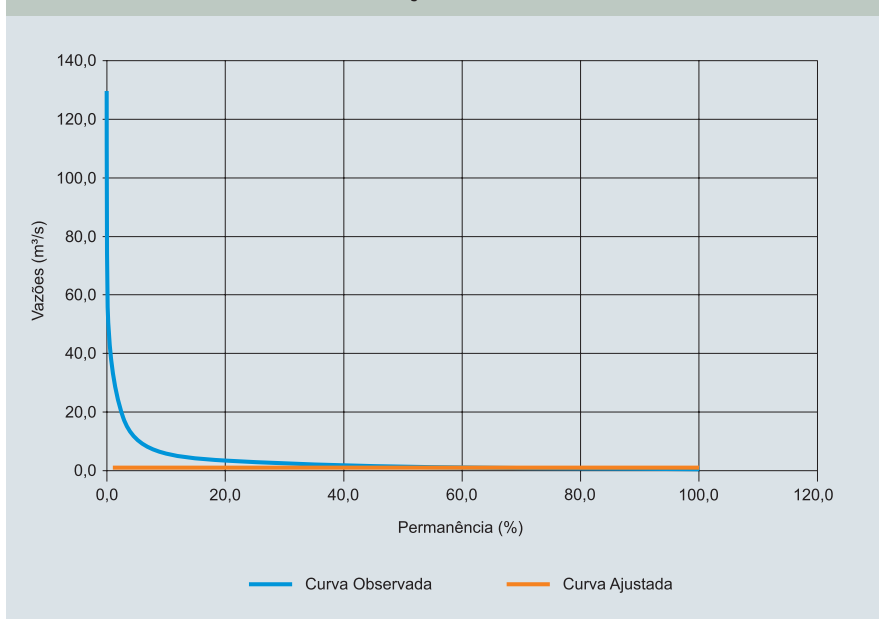
a continuidade do fluxo a jusante da estação aqui analisada.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,29 e 0,00 m³/s, respectivamente. Devido a nulidade da Q95%, a estação foi excluída no estudo das equações de regressão.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1968-2007



CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



MÉDIA MENSAL

JAN	4,43
FEV	3,43
MAR	5,41
ABR	3,98
MAI	2,73
JUN	3,19
JUL	2,65
AGO	2,08
SET	1,21
OUT	1,27
NOV	1,47
DEZ	2,41

50465000

Estação Queimadas

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru desde 1934, na cidade de Queimadas, junto à ponte ferroviária, margem direita do rio. A montante existe as estações, Ponto Novo – 50380000 e Pedras Altas – 50430000, e a jusante existe a estação Ambrósio – 50494000. Para a estação Queimadas foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 65 anos, porém com 48 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 70% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Esta é uma das estações que apresenta maior série de dados de vazão.

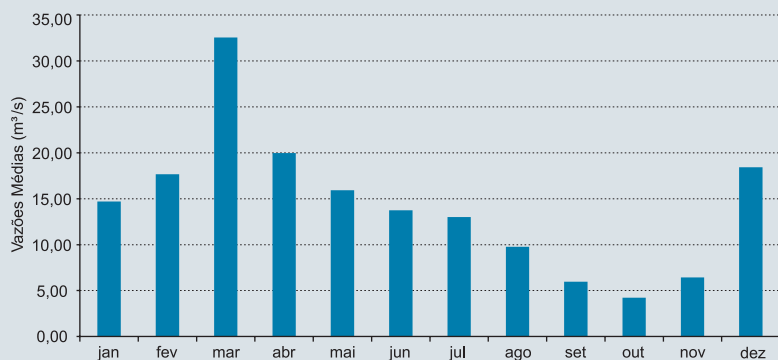
Com uma área de drenagem de aproximadamente 11.825 km², uma precipitação anual média de 666 mm e

uma vazão média de longo termo de 14 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

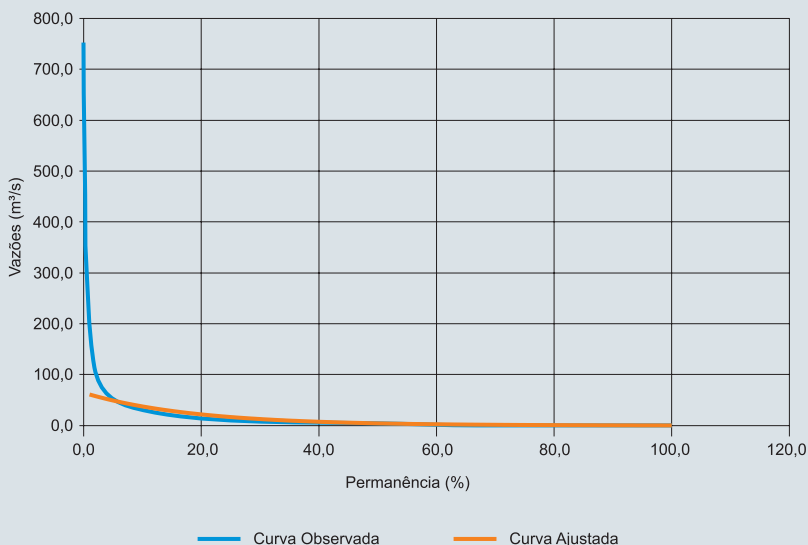
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram bons resultados de modo geral, exceção a continuidade da Q95% a jusante com Ambrósio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 4,35 e 0,38 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1934-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	14,70
FEV	17,66
MAR	32,55
ABR	19,97
MAI	15,93
JUN	13,74
JUL	13,01
AGO	9,76
SET	5,97
OUT	4,23
NOV	6,42
DEZ	18,42

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50494000 Estação Ambrósio

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru desde 1984, a cerca de 400 m a jusante das ruínas de uma barragem, próximo de Ambrósio. A montante existe a estação Queimadas – 504650000 e a jusante existe a estação Ponte Euclides da Cunha – 50520000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 14 anos completos de vazão.

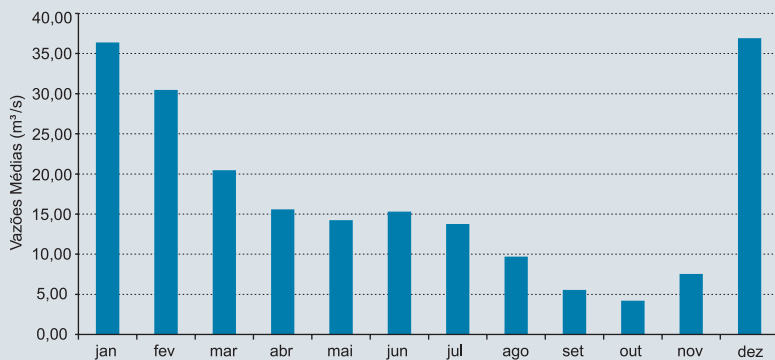
Com uma área de drenagem de aproximadamente 18.256 km², uma precipitação anual média de 635 mm e uma vazão média de longo termo de 17,07 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e aceitas em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período foi analisada e apresentou resultados coerentes com as estações a montante e a jusante, mas o mesmo não ocorreu na vazão de 95% de permanência com respeito a estação de montante, devido a um possível problema na definição do ramo inferior da curva-chave, uma vez que em valor absoluto a diferença fica em torno de apenas -0,05m³/s.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 5,07 e 0,34 m³/s, respectivamente.

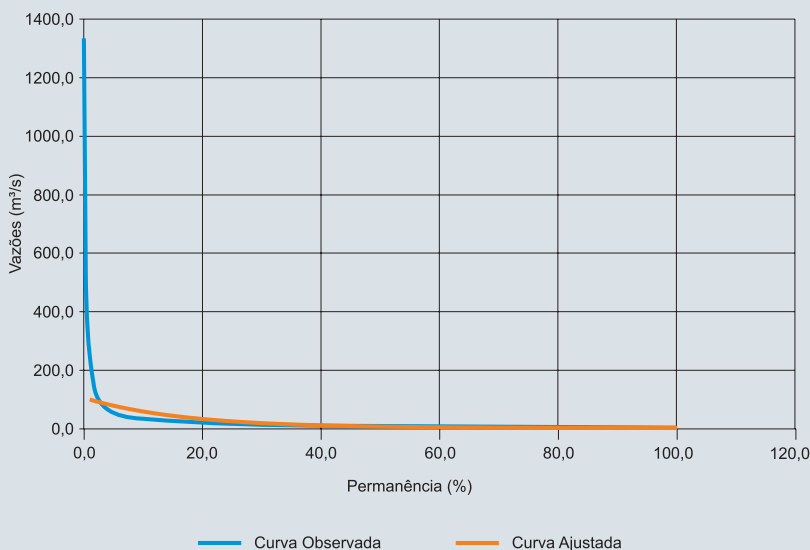
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1985-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	36,37
FEV	30,46
MAR	20,46
ABR	15,58
MAI	14,23
JUN	15,31
JUL	13,77
AGO	9,71
SET	5,54
OUT	4,20
NOV	7,55
DEZ	36,91

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50520000

Estação Ponte Euclides da Cunha

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Itapicuru desde 1999, no povoado de Jorrinho, na ponte sobre o rio Itapicuru, rodovia BR-116, margem esquerda do rio. A montante existe a estação Ambrósio – 50494000 e a jusante existe a estação Cipó – 50540000. Para a estação Ponte Euclides da Cunha foi obtida uma série de vazão disponível de quase 26 anos, porém com 26 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 70% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 26.058 km², uma precipitação anual média de 633,3 mm e uma vazão média de longo termo de 20,31 m³/s, esta

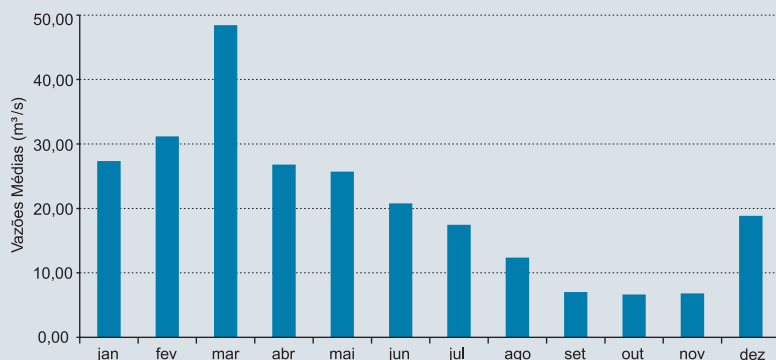
estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência, foram analisadas e apresentaram resultados coerentes tanto a montante como a jusante.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 6,75 e 0,35 m³/s, respectivamente.

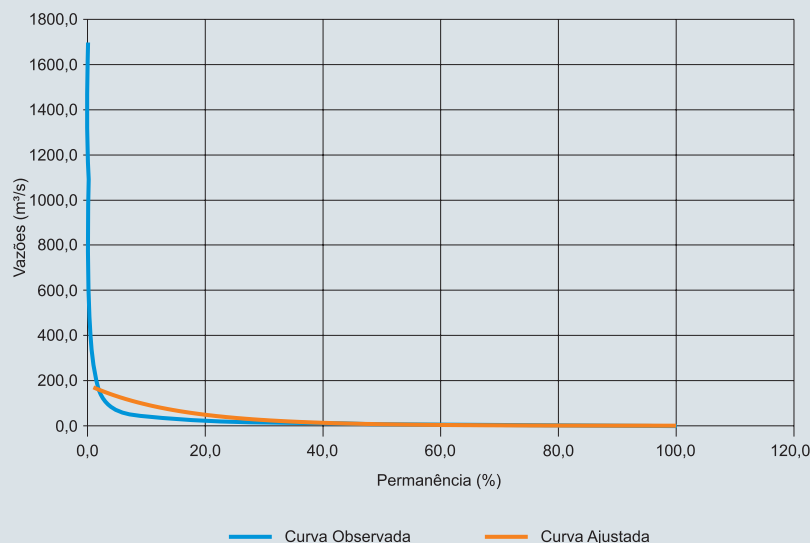
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1966-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	27,34
FEV	31,19
MAR	48,42
ABR	26,79
MAI	25,72
JUN	20,80
JUL	17,46
AGO	12,38
SET	7,03
OUT	6,66
NOV	6,84
DEZ	18,85

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50540000 Estação Cipó

Trata-se de uma estação fluviométrica com medição de descarga líquida, sedimentométrica e qualidade da água (FDSQ), que está instalada no rio Itapicuru desde 1934, na cidade de Cipó, à margem direita da ponte sobre o referido rio. A montante está a estação Ponte Euclides da Cunha – 50520000 e a jusante existia a estação extinta Itapicuru – 50590000. Atualmente, a estação mais próxima em operação é a Usina Altamira – 50590000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 29 anos completos de vazão.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 27.998 km², uma precipitação anual média de 631 mm e uma vazão média de longo termo de 21,69 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma baixa

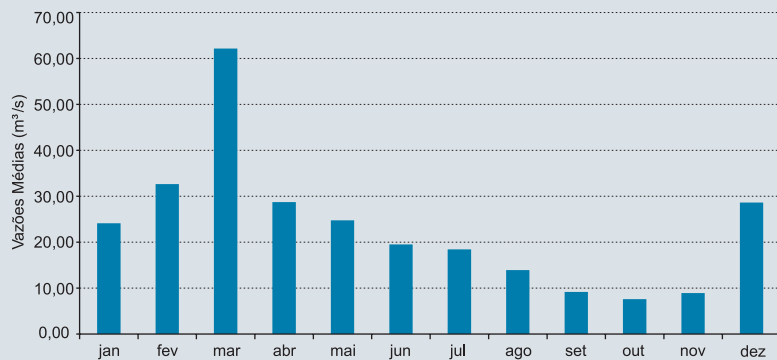
dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Através do teste de continuidade, para a vazão média de longo período (Q_{MLT}) e a vazão de 95% de permanência (Q95%), conclui-se que na estação mantém-se a continuidade da vazão, uma vez que a estação Itapicuru, única que demonstra incoerência a jusante com respeito a Q95%, foi extinta por apresentar problemas.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 8,21 e 1,63 m³/s, respectivamente.

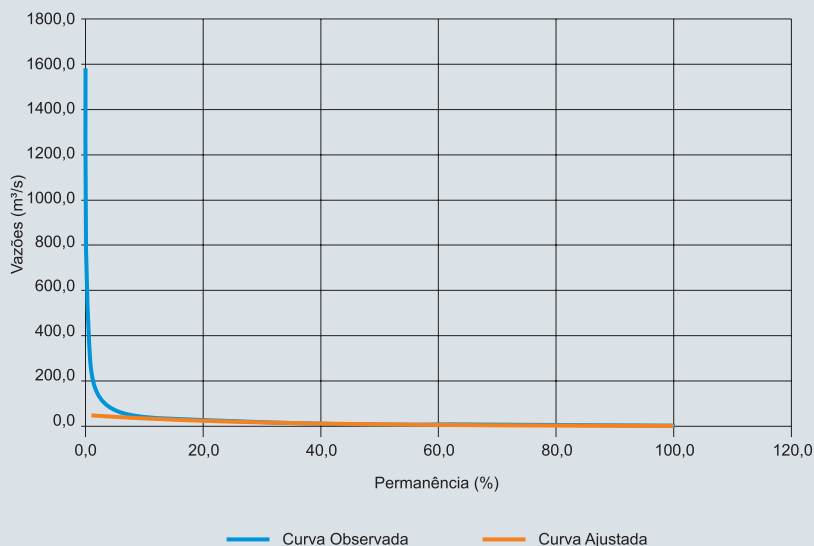
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1935-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	24,11
FEV	32,64
MAR	62,15
ABR	28,71
MAI	24,73
JUN	19,50
JUL	18,42
AGO	13,89
SET	9,15
OUT	7,60
NOV	8,92
DEZ	28,64

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50590000

Estação Itapicuru

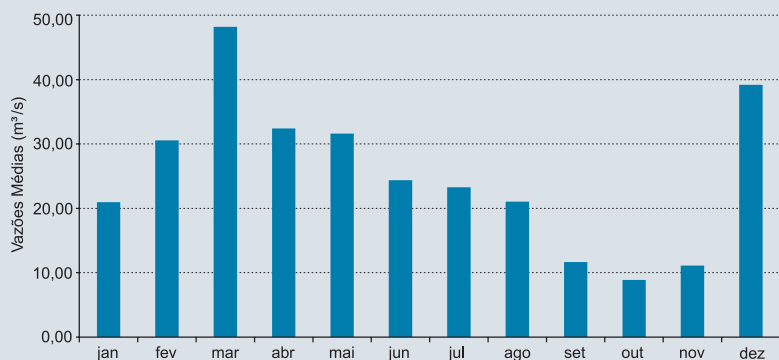
A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Itapicuru a jusante da estação de Cipó – 50540000 e a montante da extinta Fazenda Trianon – 50591000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 51 anos completos de vazão. Segue abaixo o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 34.102 km², uma precipitação anual média de 647,2 mm e uma vazão média de longo termo de 25,37 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

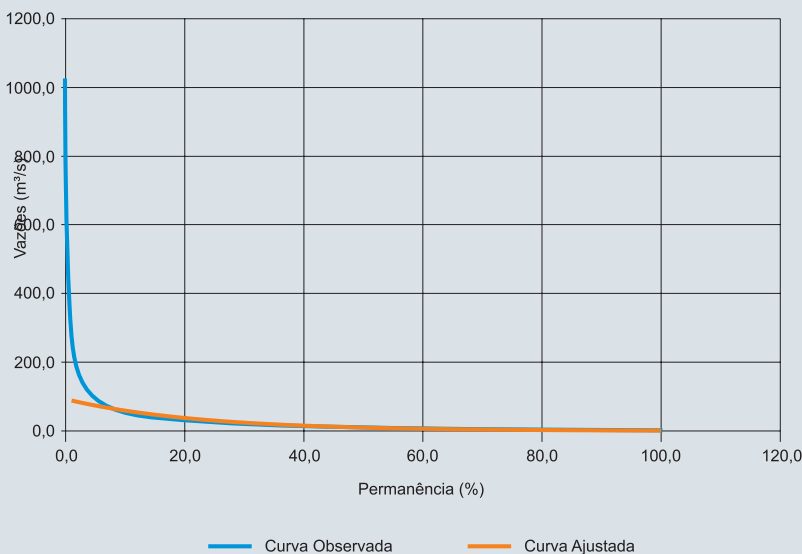
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} foi analisada e apresentou resultados coerentes com a estação de montante, mas incompatível com a estação jusante extinta. Com respeito a continuidade da Q95% o resultado foi coerente com respeito a jusante, porém o valor da vazão de montante foi maior do que a vazão da estação Itapicuru findando em inconsistência. Isto pode ter ocorrido devido a problemas de operação no local que afetaram o monitoramento dos dados hidrológicos e possível influência de aquíferos, o que justificou a extinção da estação na época.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 9,68 e 1,27 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1934-1990**MÉDIA MENSAL**

JAN	20,96
FEV	30,58
MAR	48,20
ABR	32,41
MAI	31,62
JUN	24,37
JUL	23,29
AGO	21,06
SET	11,66
OUT	8,89
NOV	11,11
DEZ	39,19

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50591000 Estação Fazenda Trianon

A estação era fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e estava instalada no rio Itapicuru, no município de Acajutiba, na fazenda Trianon, margem esquerda do rio, desde 1989 até 2004. Foi extinta devido a otimização da Rede Hidrometeorológica Nacional por possuir área de drenagem muito próxima a estação a jusante Usina Altamira – 50595000, ainda em operação. A montante existia a extinta estação Itapicuru – 50590000. Atualmente a montante, existe a estação Cipó – 50545000 em operação. Para ela foi obtida uma série de dados com 12 anos completos de vazão.

Ela tinha área de drenagem de 35.029 km², precipitação anual média de 654 mm e vazão média de longo termo de 18,14 m³/s. Não foi possível realizar uma avaliação quanto à

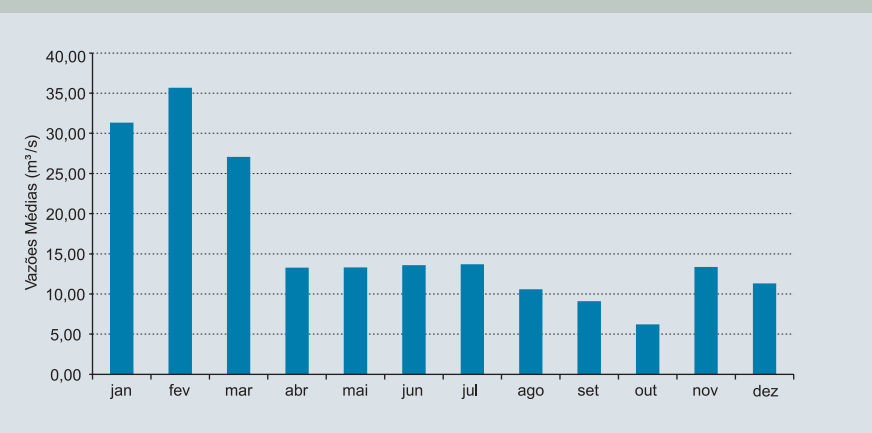
estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Por isso, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi aceita em relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Entretanto ao analisar a série Q95% anual, esta foi rejeitada em relação à variância e aceita quanto à média.

Ao analisar através do teste de continuidade, foi possível constatar que para a Q_{MLT} existe incoerência na continuidade, pois a vazão de montante, estação extinta Itapicuru, é maior do que a vazão desta estação. Contudo, esta situação não se propaga a jusante e talvez o problema esteja na estação a montante. Analisando a Q95% foi observada a continuidade nas vazões de montante e não a jusante. Mas a diferença é pouco significativa, pois elas possuem áreas bem semelhantes,

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 7,30 e 2,05 m³/s.

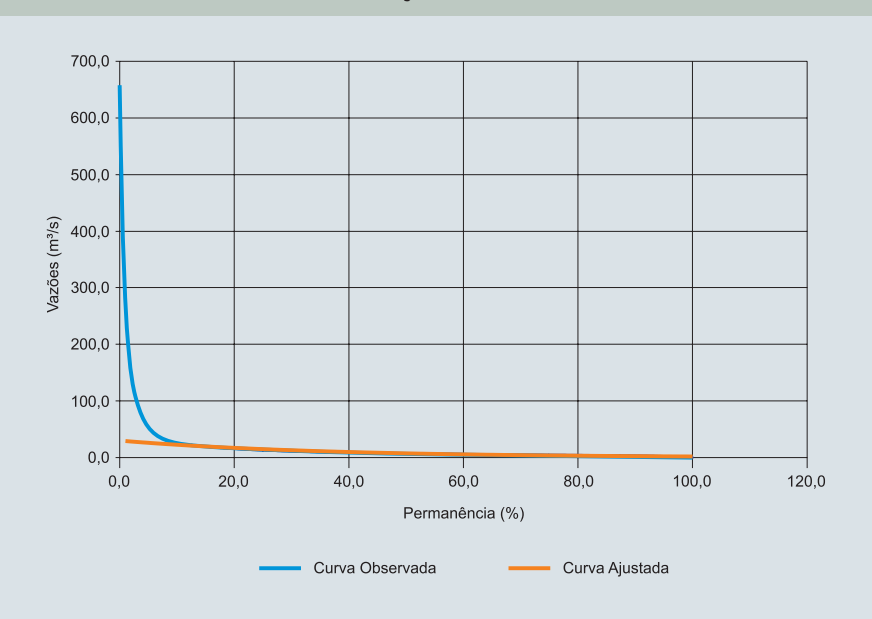
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1989-2004



MÉDIA MENSAL

JAN	31,34
FEV	35,69
MAR	27,07
ABR	13,29
MAI	13,32
JUN	13,60
JUL	13,69
AGO	10,58
SET	9,10
OUT	6,23
NOV	13,37
DEZ	11,33

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50595000

Estação Usina Altamira

Trata-se de uma estação fluviométrica com medição de descarga líquida, sedimentométrica e qualidade de água (FDSQ), instalada no rio Itapicuru desde 1964, no município de Conde, na usina Altamira, margem direita do rio. A montante existia a estação Fazenda Trianon – 50591000 e não há, até o momento, nenhuma estação a jusante. Para esta foi obtida uma série de dados com 26 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

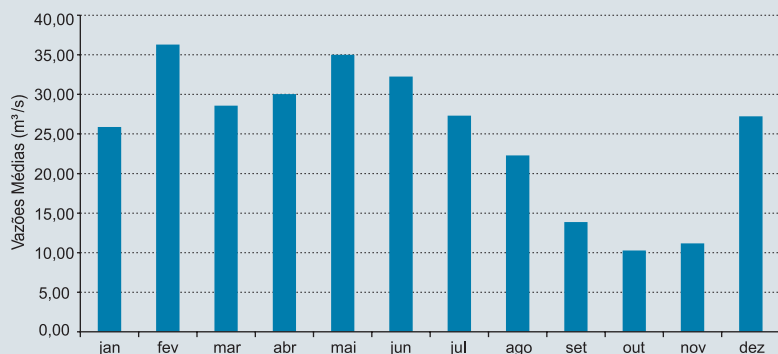
A estação apresenta uma precipitação anual média de 656 mm e uma vazão média de longo termo de 27,18 m³/s, referente a uma área de drenagem de aproximadamente 35179 km². Apresentou uma média estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atri-

buída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

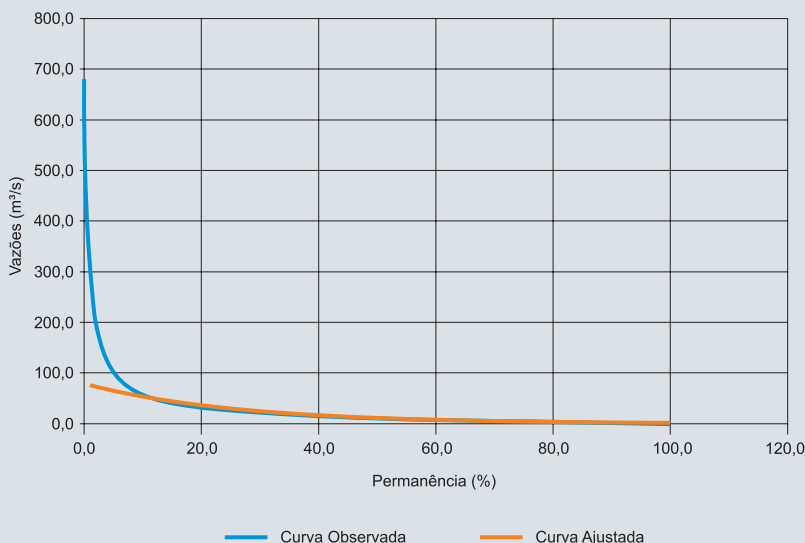
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e da vazão de 95% de permanência anual foram rejeitadas com relação à variância e aceita quanto à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a série das vazões médias foi analisada e constatada a continuidade da vazão. Porém, para a vazão de 95% de permanência (Q95%) foi observado a descontinuidade, pois a vazão de montante foi maior do que a vazão desta estação. Mas ao se analisar os valores de vazões, observa-se desvio bem menor que os toleráveis nas construções de curvas-chaves, e as estações da análise possuem área de drenagem com diferença menor que 10%, o que justifica valores tão próximos entre as vazões de 95% de permanência.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 11,36 e 1,98 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1964-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	25,87
FEV	36,30
MAR	28,58
ABR	30,04
MAI	34,99
JUN	32,24
JUL	27,32
AGO	22,29
SET	13,86
OUT	10,29
NOV	11,18
DEZ	27,22

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50620000 Estação Inhambupe

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Inhambupe desde 1938, na cidade de Inhambupe, na antiga ponte da BR-110, à margem direita do rio. Não há estação instalada a montante até o momento, mas a jusante existe a estação Corte Grande – 50660000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 28 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

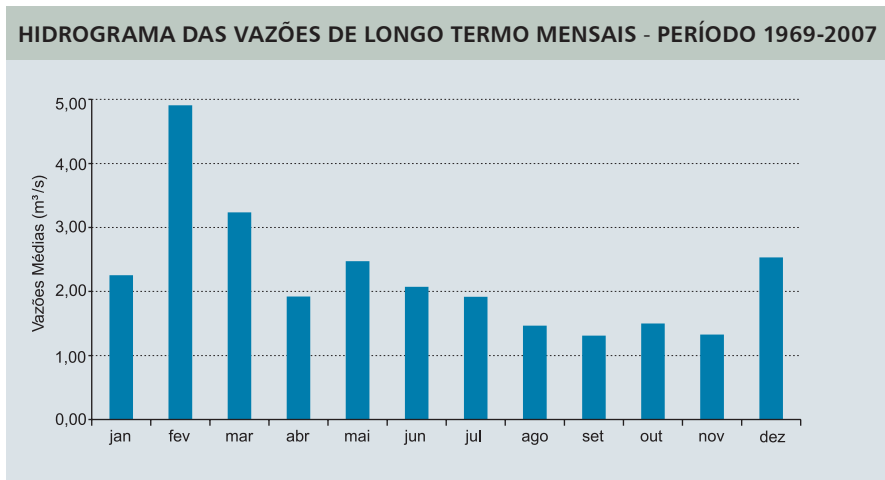
Com a uma área de drenagem de aproximadamente 2.897 km², uma precipitação anual média de 764,3 mm e uma vazão média de longo termo de 2,24 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade de fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C,

quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

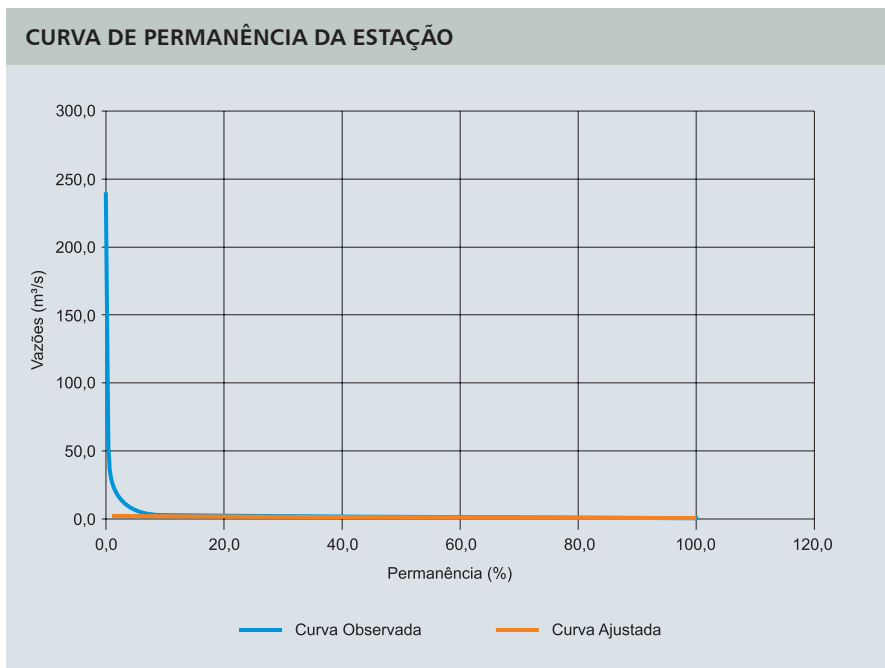
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e aceita quanto à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Entretanto, ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi aceita em relação à variância e rejeitada quanto à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios que atestaram a continuidade do fluxo d'água no curso do rio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,19 e 0,68m³/s, respectivamente.



MÉDIA MENSAL	
JAN	2,25
FEV	4,91
MAR	3,24
ABR	1,92
MAI	2,47
JUN	2,07
JUL	1,92
AGO	1,46
SET	1,31
OUT	1,50
NOV	1,33
DEZ	2,53



50660000

Estação Corte Grande

Ela é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Inhambupe desde 1965, no município de Esplanada, na fazenda Corte Grande, margem direita do rio. A montante existe a estação Inhambupe – 50620000e a jusante não existe estação até o momento. Para a estação Corte Grande foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 40 anos, porém com 37 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 90% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Esta é uma das estações que apresenta um bom tempo de série de dados de vazão.

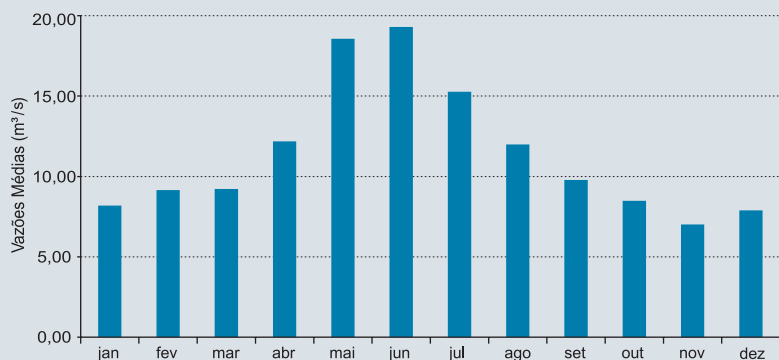
Com uma área de drenagem de aproximadamente 4.386 km², uma precipitação anual média de 891 mm e uma vazão média de longo termo de 10,73 m³/s, esta estação apresen-

tou uma alta estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso sua nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

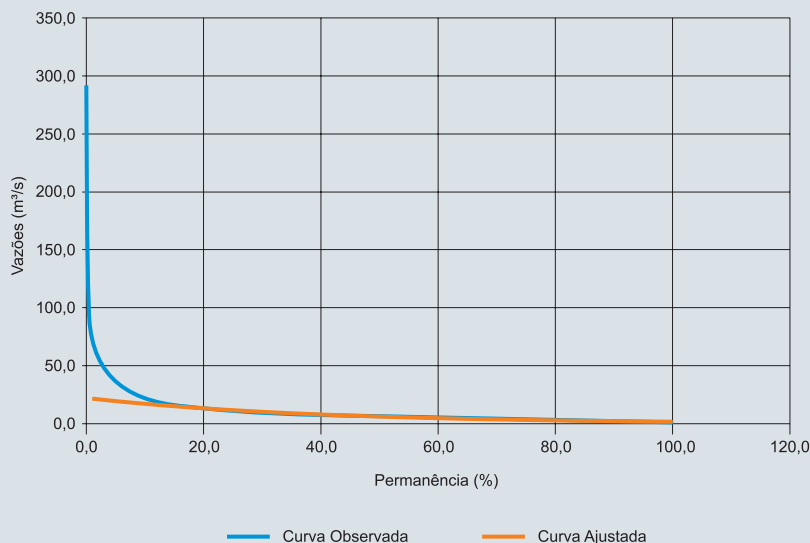
Ao analisar em relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e da vazão de 95% de permanência anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes atestando a continuidade do fluxo d'água no rio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 6,09 e 1,91 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1966-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	8,19
FEV	9,14
MAR	9,22
ABR	12,19
MAI	18,56
JUN	19,30
JUL	15,26
AGO	11,99
SET	9,79
OUT	8,48
NOV	7,01
DEZ	7,89

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50690000 Estação Cambuis

A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Subaúma. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 21 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Esta estação tinha uma área de drenagem de aproximadamente 1.177 km², uma precipitação anual média de 1.109 mm e uma vazão média de longo termo de 5,10 m³/s.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Conseqüentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

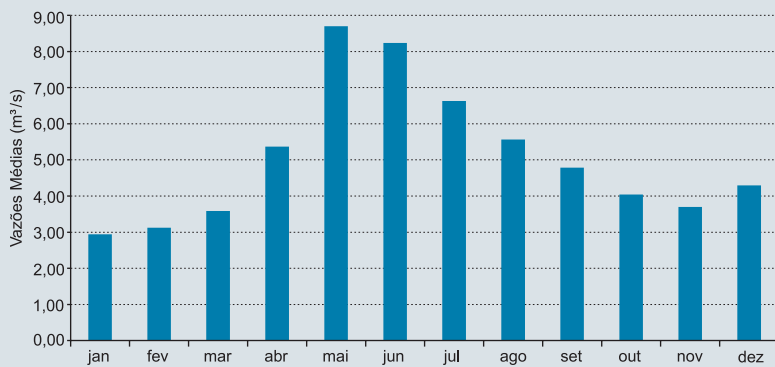
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi aceita com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma também foi aceita com relação à variância e rejeitada em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi aceita com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma ainda foi aceita com relação à variância, mas rejeitada em relação à média.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados incoerentes, provavelmente, devido a problemas de operação da estação que a levou a extinção.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 3,85 e 1,54 m³/s, respectivamente.

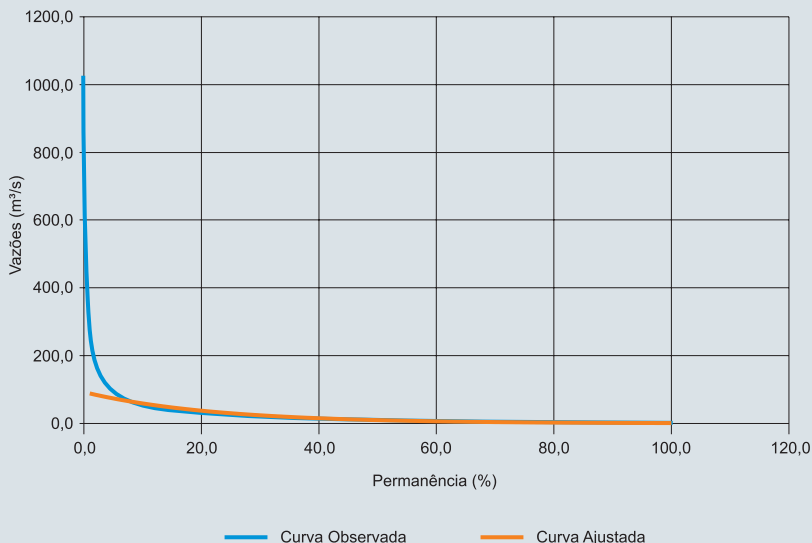
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1966-1995



MÉDIA MENSAL

JAN	2,94
FEV	3,12
MAR	3,58
ABR	5,37
MAI	8,70
JUN	8,23
JUL	6,63
AGO	5,56
SET	4,79
OUT	4,04
NOV	3,70
DEZ	4,30

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50700000

Estação Jangado

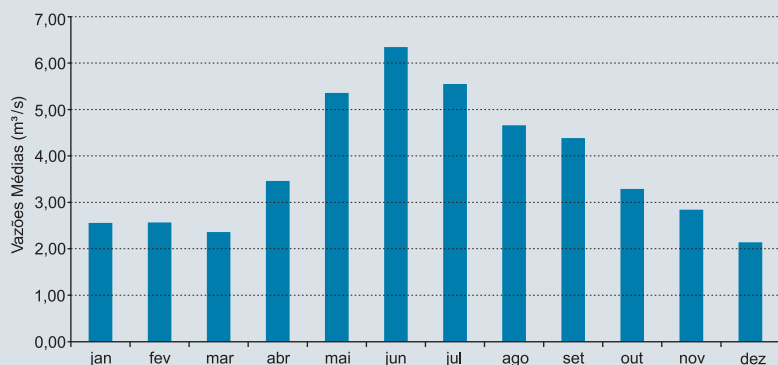
A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Subaúma desde 1995, no município de Cardeal da Silva, em um acesso ao rio pela lateral da delegacia de polícia local. Não existem estações a montante e a jusante atualmente. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 10 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 1.180 km², uma precipitação anual média de 1.109,3 mm e uma vazão média de longo termo de 3,85 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

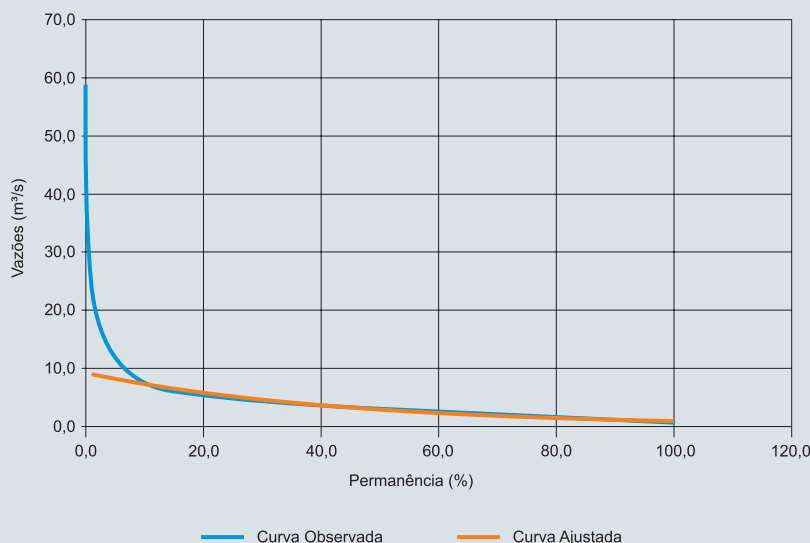
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram aceitas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, Q_{MLT} e a Q95% foram analisadas e apresentaram descontinuidade do fluxo d'água, pois a vazão de montante utilizada na análise, oriunda de uma estação extinta, Cambuis – 50690000, foi maior do que a vazão da estação Jangado que está a jusante. Porém, isto ocorre em função do estudo envolver a estação de montante, que já apresentava problemas de operação e foi extinta, levando a considerar que a estação Jangado não apresenta problemas de continuidade, ainda que não tenha estação em operação que ateste.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 2,90 e 1,03 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1995-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	2,56
FEV	2,57
MAR	2,36
ABR	3,46
MAI	5,36
JUN	6,35
JUL	5,55
AGO	4,66
SET	4,39
OUT	3,29
NOV	2,84
DEZ	2,14

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50705000

Estação Fazenda Mocambinho

A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Salgado. Para esta estação foi obtida uma série de dados com quatro anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Esta estação tinha área de drenagem de aproximadamente 74 km², precipitação média anual de 788 mm e vazão média de longo termo de 1,50 m³/s.

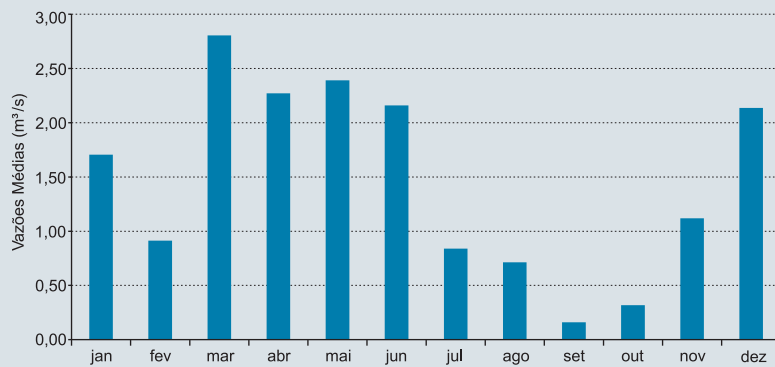
Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Conseqüentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Não foi possível analisar as séries de vazão média anual e de Q95% anual pelos testes de estacionariedade, pois a estação tem menos de 10 anos de dados.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período foi analisada e apresentou resultados incoerentes com a estação extinta a jusante noutro rio, Fazenda Jacu - 50715000. A vazão de 95% de permanência, cuja vazão foi igual a zero (0), não interfere na continuidade das vazões jusantes. Vale lembrar que esta estação possuía menos de cinco anos de dados por falta de um dos meses do ano de 1964. Posteriormente, devido a uma estimativa da vazão do mês de 09/1964, passou a ser pré-selecionada por possuir uma série de vazão com mínimo de 5 anos civis de dados completos de vazão, no entanto ainda comprometida por não atender o período mínimo de 5 anos completos quando considerado o ano hidrológico da região (março a fevereiro).

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, determinou-se a vazão com 50% e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,12 e 0,00 m³/s, respectivamente. Devido a nulidade da Q95%, a estação foi excluída no estudo das equações de regressão.

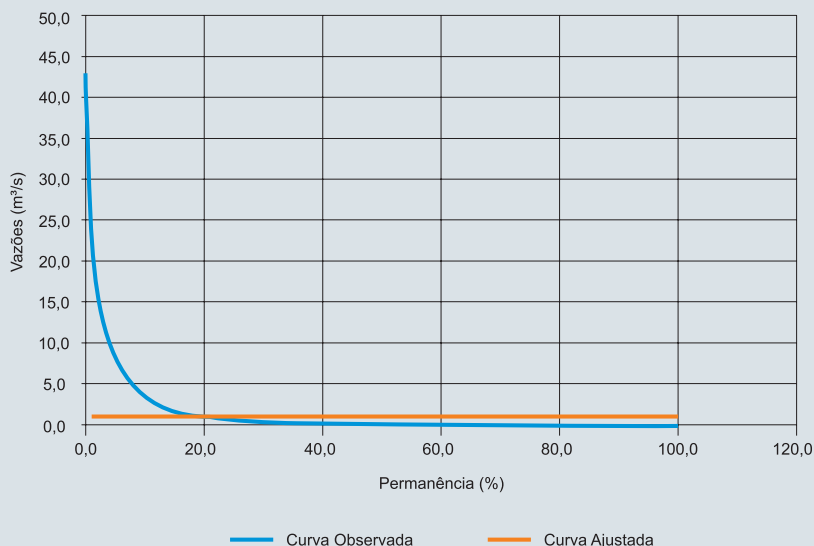
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-1971



MÉDIA MENSAL

JAN	1,70
FEV	0,91
MAR	2,80
ABR	2,27
MAI	2,39
JUN	2,16
JUL	0,84
AGO	0,71
SET	0,16
OUT	0,32
NOV	1,12
DEZ	2,14

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50715000

Estação Fazenda Jacu

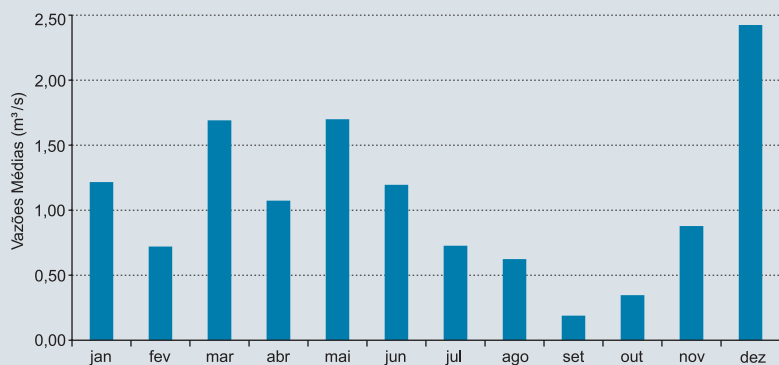
A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Pojuca e possuía área de drenagem de 770 km², precipitação média anual de 796 mm e vazão média de longo termo de 1,07 m³/s. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 14 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

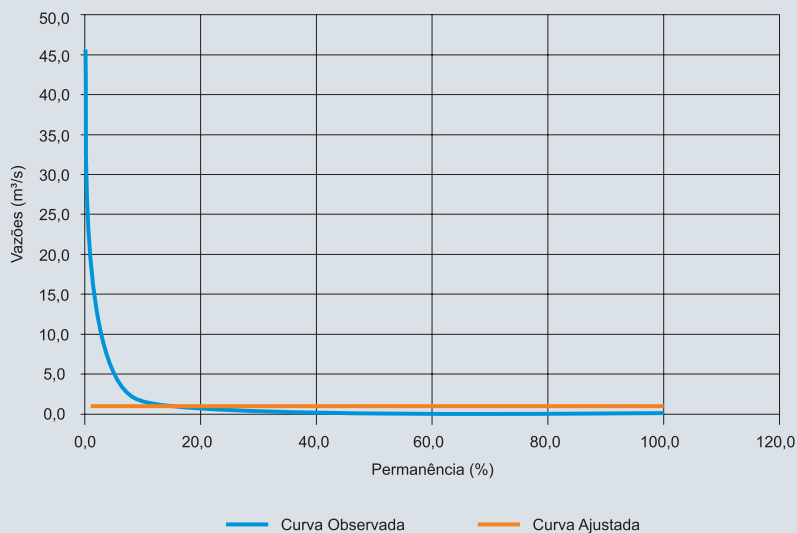
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e aceita em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi aceita com relação à variância e rejeitada em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} foi analisada e apresentou resultados incoerentes, pois a vazão de montante de Fazenda Mocambinho – 50705000 foi maior do que a vazão desta estação, porém manteve a continuidade com a estação de jusante, Fazenda São Francisco – 50720000. A Q95% foi nula e não contribuiu na continuidade do fluxo d'água do rio neste trecho.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,16 e 0,00 m³/s. Devido a nulidade da Q95%, a estação foi excluída no estudo das equações de regressão.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-1989**MÉDIA MENSAL**

JAN	1,22
FEV	0,72
MAR	1,69
ABR	1,07
MAI	1,70
JUN	1,20
JUL	0,73
AGO	0,62
SET	0,19
OUT	0,35
NOV	0,88
DEZ	2,43

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50720000

Estação Fazenda São Francisco

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Pojuca desde 1963, na fazenda São Francisco, na ponte sobre o rio, margem direita. Primeira estação em operação encontrada a montante neste rio, seguida a jusante pela estação em operação Ponte BA-6 – 50755000. Contudo vale ressaltar que existia antes entre estas, a estação extinta Pojuca – 50750000. Para esta foi obtida uma série de dados com 24 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 1.214 km², uma precipitação anual média de 852 mm e uma vazão média de longo termo de 1,56 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta dispersão na

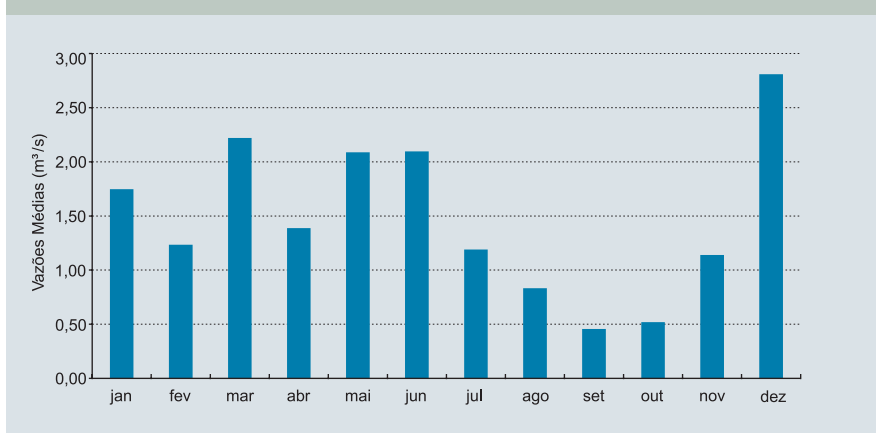
curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e aceita com relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi rejeitada com relação à variância e média.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes evidenciando a continuidade do fluxo neste trecho do rio, tanto a montante, quanto a jusante como componente das somas de vazões a montante da estação extinta Pojuca – 50750000.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,28 e 0,03 m³/s.

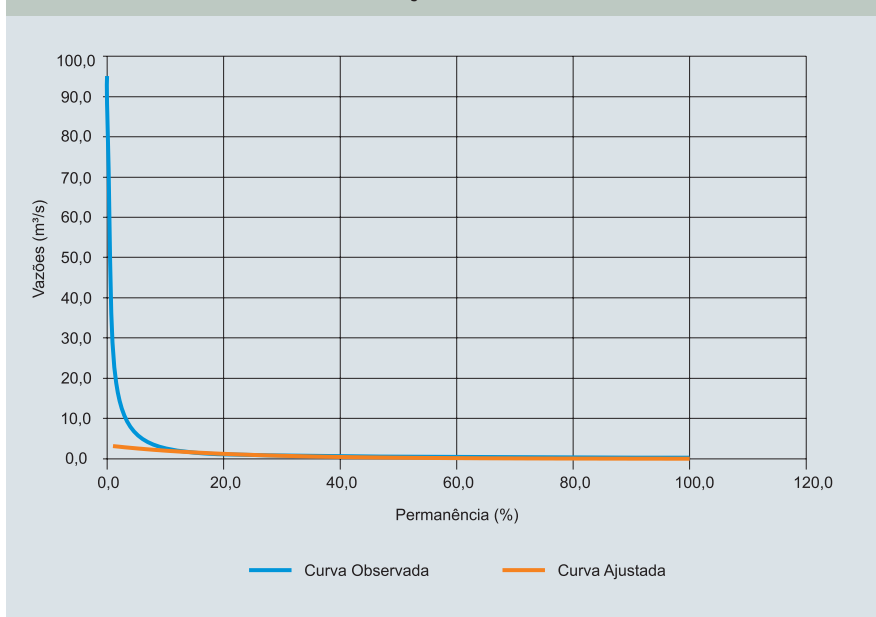
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	1,75
FEV	1,24
MAR	2,22
ABR	1,39
MAI	2,09
JUN	2,10
JUL	1,19
AGO	0,83
SET	0,46
OUT	0,52
NOV	1,14
DEZ	2,81

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50730000

Estação Fazenda Mangabeira

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada na margem direita do rio Parimirim, no pontilhão sobre o mesmo, desde 1963. Não existem estações a montante e a jusante desta estação neste rio até o momento. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 28 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

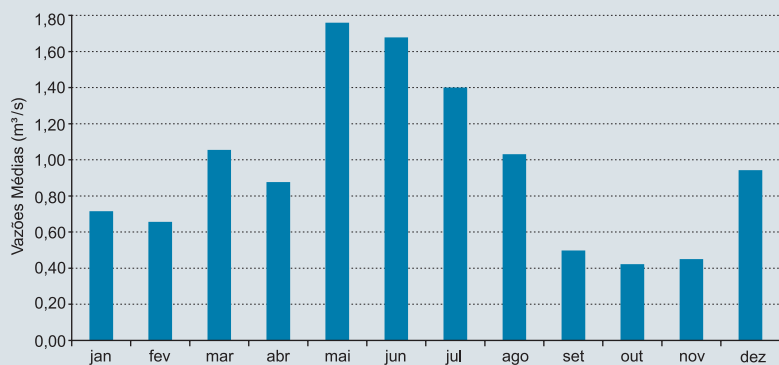
Com vazão média de longo termo 0,91 m³/s e precipitação média anual de 911 mm, referente a área de drenagem de 530 km², esta estação apresentou uma baixa estabilidade de fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso lhe foi atribuída a nota C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e rejeitadas em relação à média.

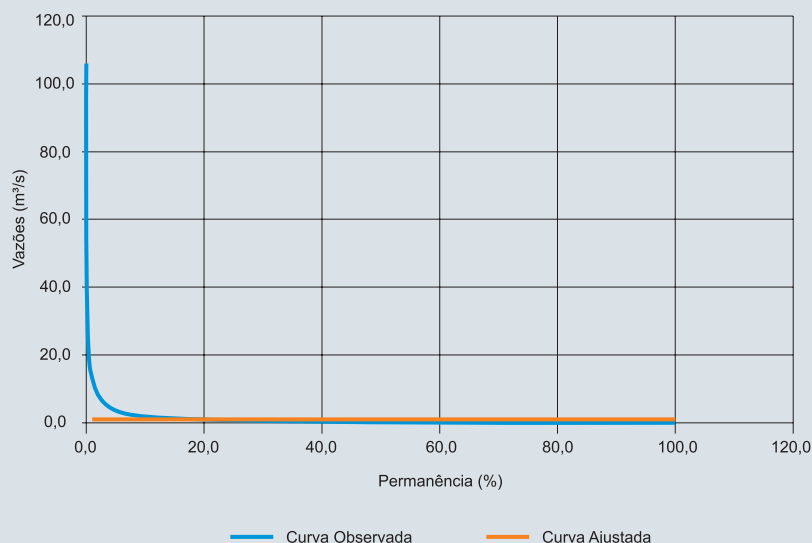
A estação Fazenda Mangabeira possui Q95% igual a zero, portanto sua região e proximidades independem das variáveis explicativas (área de drenagem e pluviometria), impossibilitando a sua participação num grupo de estações/regiões homogêneas.

Com relação ao teste de continuidade, Q_{MLT} e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes, evidenciando a continuidade do fluxo neste trecho do rio, como componente das somas de vazões a montante da estação extinta, Pojuca – 50750000.

Pela análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,25 e 0,00 m³/s. Devido a nulidade da Q95%, a estação foi excluída no estudo das equações de regressão.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-2006**MÉDIA MENSAL**

JAN	0,72
FEV	0,66
MAR	1,06
ABR	0,88
MAI	1,76
JUN	1,68
JUL	1,40
AGO	1,03
SET	0,50
OUT	0,42
NOV	0,45
DEZ	0,94

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50740000

Estação Teodoro Sampaio

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada no rio Camurujiçê, na cidade de Teodoro Sampaio, na ponte sobre o referido rio, margem esquerda, desde 1963. Até o momento não existem estações instaladas a montante e jusante neste mesmo rio. Para a estação Teodoro Sampaio foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 37 anos, porém com 30 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 80% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 449 km², uma precipitação anual média de 1.031,5 mm e uma vazão média de longo termo de 2,05 m³/s, esta estação

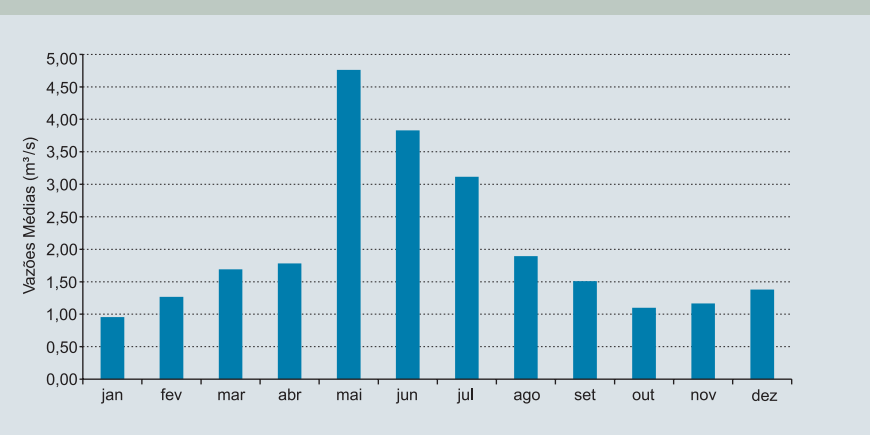
apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao realizar os testes de estacionariedade, a série de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios, evidenciando a continuidade do fluxo neste trecho do rio, como componente das somas de vazões a montante da estação extinta, Pojuca – 50750000.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,85 e 0,09 m³/s, respectivamente.

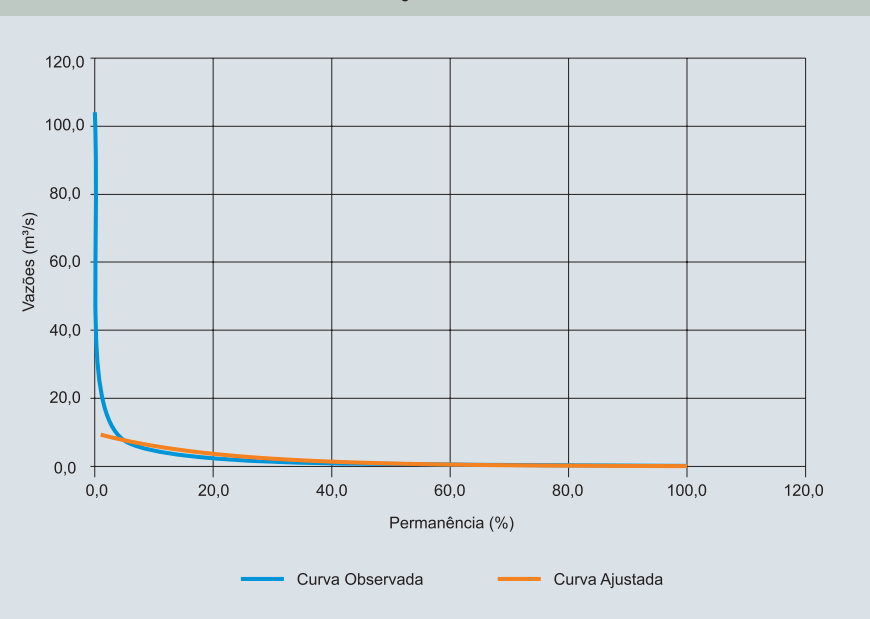
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	0,95
FEV	1,27
MAR	1,69
ABR	1,78
MAI	4,76
JUN	3,83
JUL	3,11
AGO	1,89
SET	1,51
OUT	1,10
NOV	1,16
DEZ	1,38

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50750000

Estação Pojuca

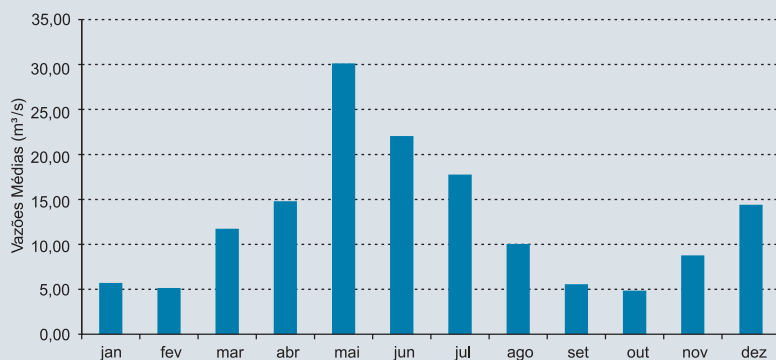
A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Pojuca, a montante da estação Ponte BA-06 – 50755000 e jusante da confluência do rio Camurujipe. Tinha uma área de drenagem de aproximadamente 3.199 km², uma precipitação anual média de 1.031 mm e uma vazão média de longo termo de 12,94 m³/s. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 16 anos completos de vazão.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

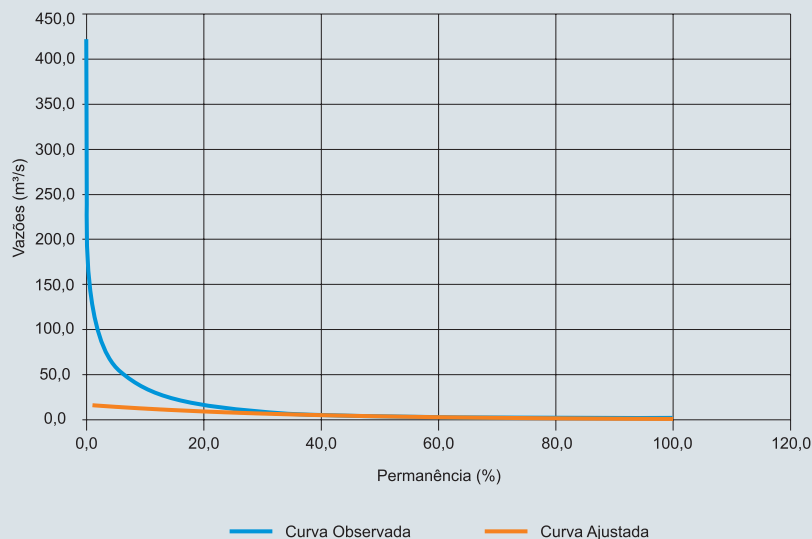
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram aceitas com relação à variância, mas rejeitadas em relação à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} e a Q95% foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios com respeito a soma das vazões das estações a montante, mesmo a estação estando extinta. Contudo quando a análise é observada com a estação a jusante, ponte, tanto do ponto de vista da vazão média de longo período ou da vazão de 95% de permanência, se perde a continuidade, pois esta estação possui vazões maiores que a de jusante. Contudo tal incoerência pode ser justificada pela proximidade entre as estações, cujos valores das área de drenagens são muito próximos, e a curva-chave de cada estação pode apresentar valores gerados diferentes, porém dentro do limite tolerável, como se reflete nas diferenças percentuais próximos de 10%.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 3,78 e 1,00 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1944-1969**MÉDIA MENSAL**

JAN	5,72
FEV	5,15
MAR	11,74
ABR	14,80
MAI	30,14
JUN	22,06
JUL	17,76
AGO	10,04
SET	5,55
OUT	4,84
NOV	8,76
DEZ	14,41

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50755000 Estação Ponte da BA-6

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD), instalada no rio Pojuca desde 1964, no município de Mata do São João, na ponte sobre o rio Pojuca, rodovia BA-093, na margem direita. A montante existia a estação Pojuca – 50750000, que está atualmente extinta, e a jusante existe a estação Pedra do Salgado – 50785000 no mesmo rio. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 32 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma precipitação anual média de 1.033 mm e uma vazão média de longo termo 11,81 m³/s, referente a uma área de drenagem de aproximadamente 3.207 km², esta estação apresentou uma baixa estabilidade de fundo e uma

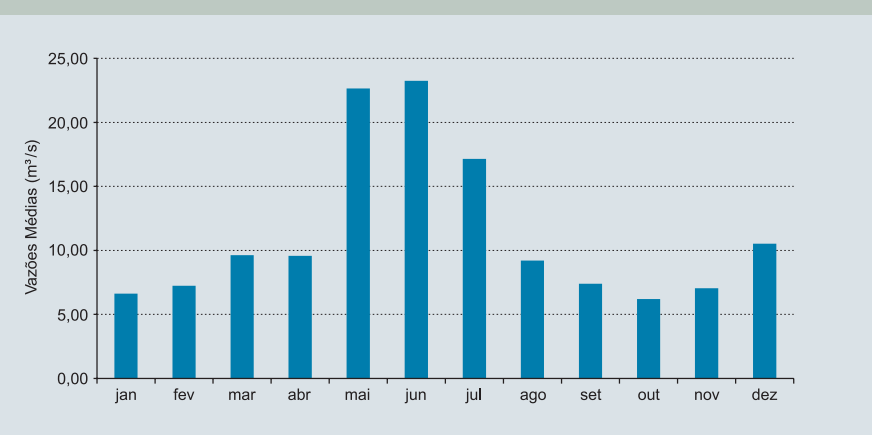
alta dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi C, no que diz respeito à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a Q_{MLT} e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram inconsistência, pois a vazão de montante foi maior do que a vazão da estação em análise. Este incremental negativo ocorreu devido a estação extinta estar muito próxima a estação Ponte BA-06, com curvas-chaves gerando vazões levemente diferentes, mas dentro do limite tolerável observadas nas construções destas. A análise a jusante dessa estação para estas duas vazões, Q_{MLT} e Q95%, demonstraram a continuidade do fluxo d'água neste trecho do rio.

Através da análise da curva de permanência, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 4,66 e 0,91 m³/s.

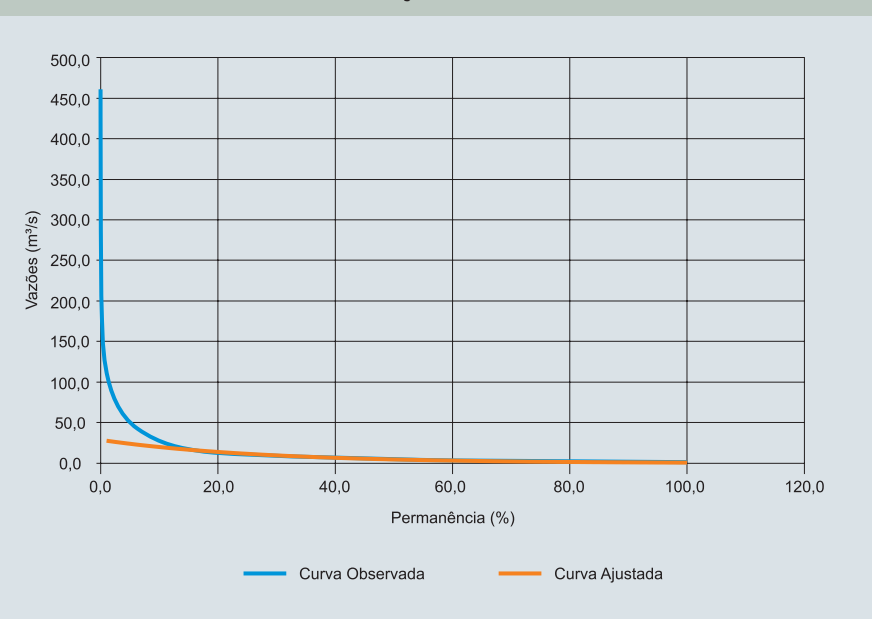
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1965-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	6,63
FEV	7,24
MAR	9,63
ABR	9,57
MAI	22,65
JUN	23,24
JUL	17,14
AGO	9,20
SET	7,40
OUT	6,19
NOV	7,04
DEZ	10,53

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50775000

Estação Fazenda Sucupira

A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Quirico Grande e tinha uma área de drenagem de aproximadamente 399 km², uma precipitação anual média de 1.361 mm e uma vazão média de longo termo de 6,98 m³/s. Para a estação Fazenda Sucupira foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 13 anos, porém com sete anos completos de vazão, ou seja, praticamente 50% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

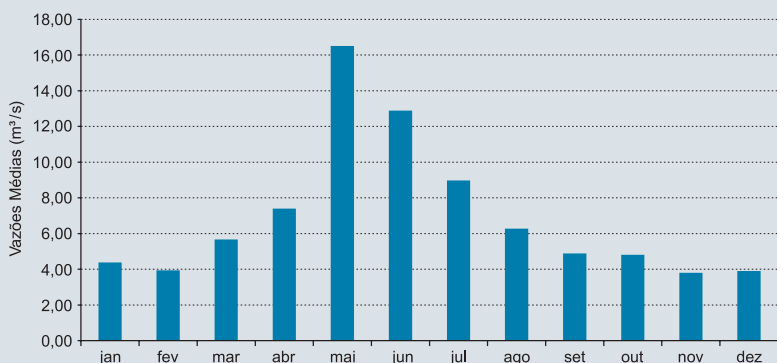
Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave.

Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

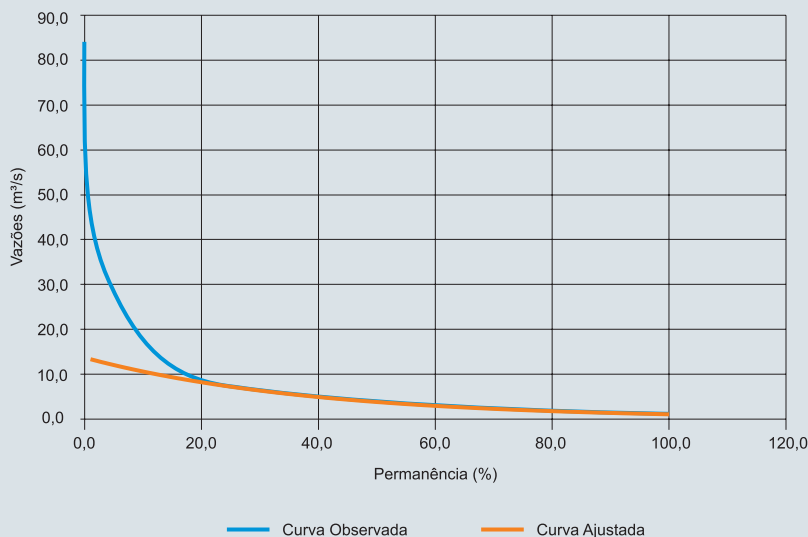
Não foi possível analisar as séries de vazão média anual pelos testes de estacionariedade, pois a estação tem menos de 10 anos de dados sem falha. Com respeito a série de Q95% anual, foi rejeitada tanto na variância quanto com respeito a média, além de possuir restrição nesta análise devido às falhas nos dados diários que impediram os testes de estacionariedade com respeito a vazão média.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios, mesmo a estação estando extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 3,80 e 1,20m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-1977**MÉDIA MENSAL**

JAN	4,38
FEV	3,94
MAR	5,67
ABR	7,39
MAI	16,50
JUN	12,88
JUL	8,98
AGO	6,28
SET	4,89
OUT	4,81
NOV	3,80
DEZ	3,90

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50785000 Estação Pedra do Salgado

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada na margem direita do rio Pojuca desde 1963, município Mata de São João, na ponte sobre o referido rio, na rodovia BA-505. A montante se encontra a estação Ponte da BA-6 – 50755000 neste mesmo rio e a jusante tem a estação Tiririca – 50795000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 33 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 4.482 km², uma precipitação anual média de 1.118 mm e uma vazão média de longo termo de 26,12 m³/s, esta estação apresentou uma baixa estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B,

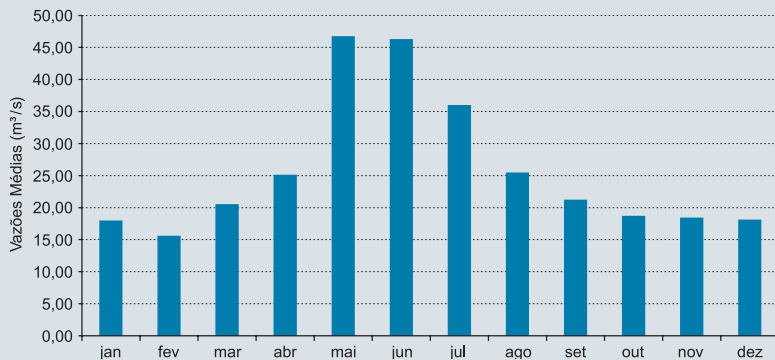
quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios, tanto a montante com a soma das vazões das estações de Ponte BA-06 e a extinta Fazenda Sucupira – 50775000, como a jusante quando analisada com a estação Tiririca.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 15,28 e 3,94 m³/s, respectivamente.

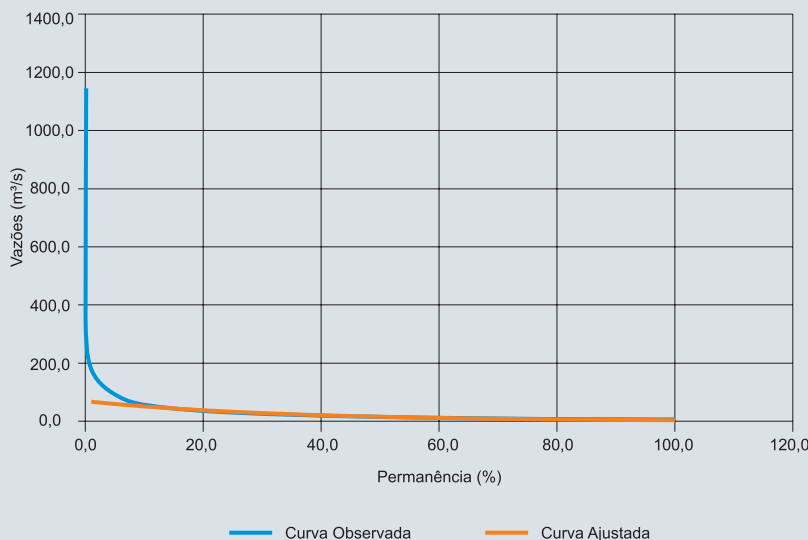
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-2007



MÉDIA MENSAL

JAN	17,98
FEV	15,62
MAR	20,56
ABR	25,12
MAI	46,77
JUN	46,30
JUL	36,02
AGO	25,49
SET	21,23
OUT	18,74
NOV	18,45
DEZ	18,13

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50795000

Estação Tiririca

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada na margem direita do rio Pojuca, no município de Camaçari, na fazenda Tiririca desde 1961. A montante existe a estação Pedra do Salgado – 50785000, entretanto a jusante não existe nenhuma estação instalada até o momento. Para a estação Tiririca foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 45 anos, porém com 38 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 80% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

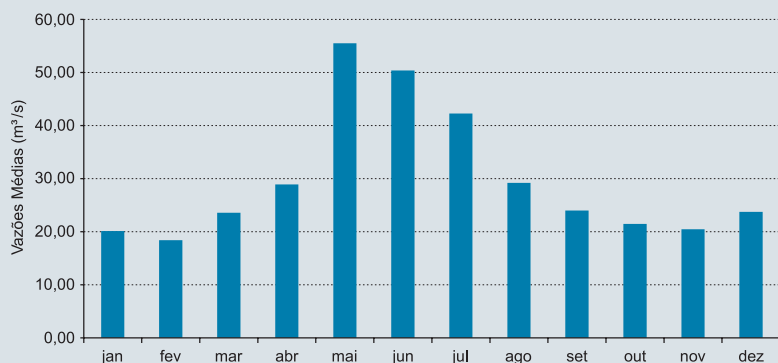
Com uma precipitação anual média de 1.139 mm e uma vazão média de longo termo de 30,16 m³/s, referente a uma área de drenagem de aproximadamente 4.700 km², esta

estação apresentou uma alta estabilidade de fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

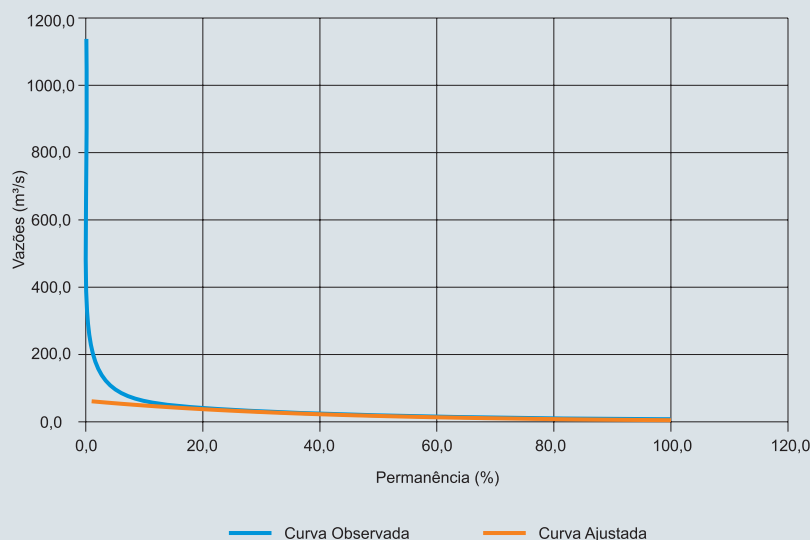
Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes com a estação de montante.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 17,50 e 5,55 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1961-2007**MÉDIA MENSAL**

JAN	20,13
FEV	18,41
MAR	23,55
ABR	28,90
MAI	55,48
JUN	50,37
JUL	42,26
AGO	29,21
SET	23,97
OUT	21,45
NOV	20,46
DEZ	23,72

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50820000

Estação São Sebastião do Passé

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada na margem direita do rio Jacuípe desde 1955, na cidade de São Sebastião do Passé, na ponte sobre o citado rio, rodovia BR-110. Até o momento não existe nenhuma estação instalada a montante desta estação, mas a jusante existe a estação Mata de São João – 50840000 em operação. Para a estação São Sebastião do Passé foi obtida uma série de vazão disponível de quase 46 anos, porém com 36 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 80% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 285 km², uma precipitação anual média de 1.565 mm e uma

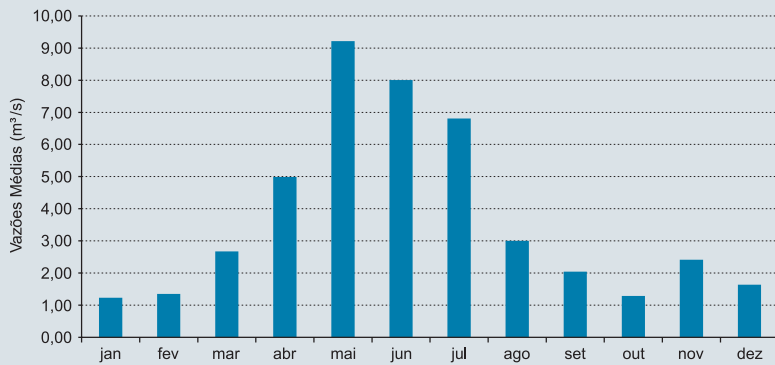
vazão média de longo termo de 3,78 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma baixa dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi A, quanto à qualidade da estação em cotas baixas (Tucci, 2002).

Ao analisar as séries de vazão média anual e Q95% anual, em relação aos testes de estacionariedade, as mesmas foram todas rejeitadas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes com a continuidade do fluxo d'água no curso do rio.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 0,47 e 0,02 m³/s, respectivamente.

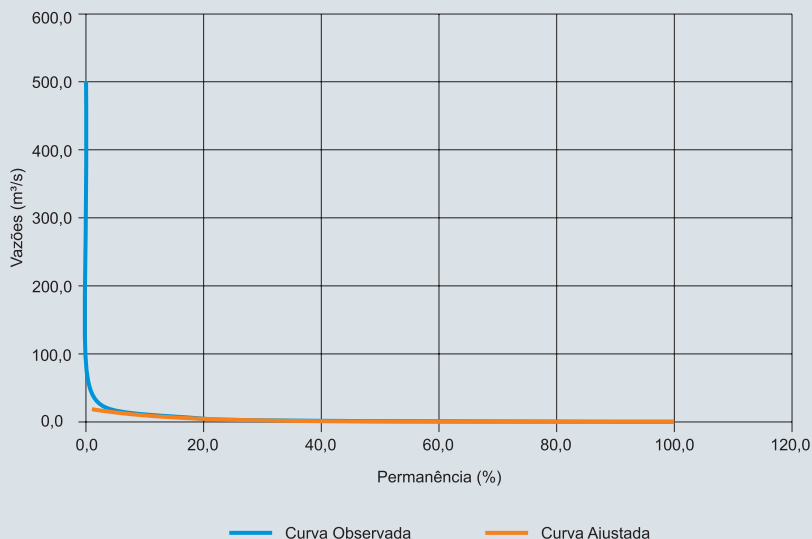
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1955-2006



MÉDIA MENSAL

JAN	1,23
FEV	1,35
MAR	2,67
ABR	4,99
MAI	9,22
JUN	8,01
JUL	6,81
AGO	3,00
SET	2,04
OUT	1,29
NOV	2,41
DEZ	1,64

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50840000

Estação Mata de São João

A estação é fluviométrica com medição de descarga líquida (FD) e está instalada na margem direita do rio Jacu-ípe desde 1968, na cidade de Mata de São João, na ponte sobre o referido rio, rodovia BA-505. Até o momento não existe nenhuma estação instalada a jusante desta estação em operação, porém a montante existe a estação São Sebastião do Passé – 50820000. Para esta estação foi obtida uma série de dados com 42 anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Com uma área de drenagem de aproximadamente 438 km², uma precipitação anual média de 1.576 mm e uma vazão média de longo termo de 6,61 m³/s, esta estação apresentou uma média estabilidade do fundo e uma alta

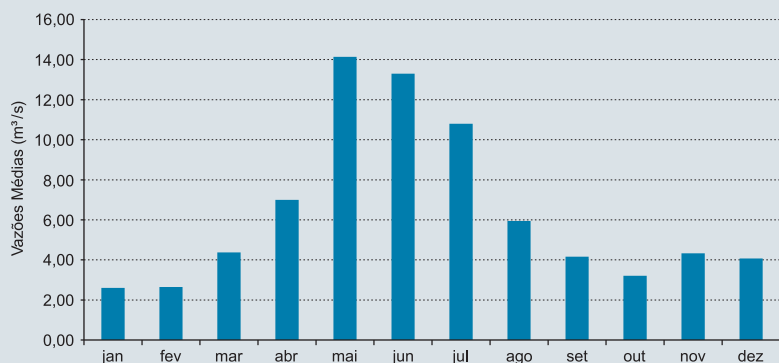
dispersão na curva-chave, por isso a nota atribuída foi B, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, a série de vazão média anual foi rejeitada com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral. Porém ao analisar a série Q95% anual, a mesma foi aceita com relação à variância e rejeitada quanto à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes tanto a montante quanto a jusante, ainda que analisada com uma estação extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 2,28 e 0,23 m³/s, respectivamente.

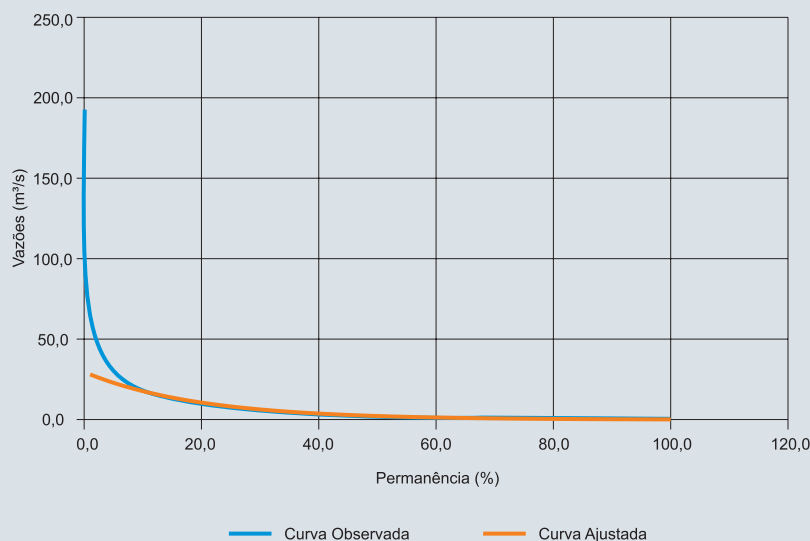
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1955-2006



MÉDIA MENSAL

JAN	2,60
FEV	2,65
MAR	4,37
ABR	6,99
MAI	14,13
JUN	13,30
JUL	10,79
AGO	5,94
SET	4,16
OUT	3,21
NOV	4,33
DEZ	4,07

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50850000 Estação Amado Bahia

A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Jacuípe e tinha uma área de drenagem de aproximadamente 467 km², uma precipitação anual média de 1.577 mm e uma vazão média de longo termo de 9,84 m³/s. Para a estação Amado Bahia foi obtida uma série de vazão disponível de quase 8 anos, porém com apenas quatro anos completos de vazão, ou seja, praticamente 50% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Esta é uma das estações que apresenta uma das mais curtas de séries de vazões. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados

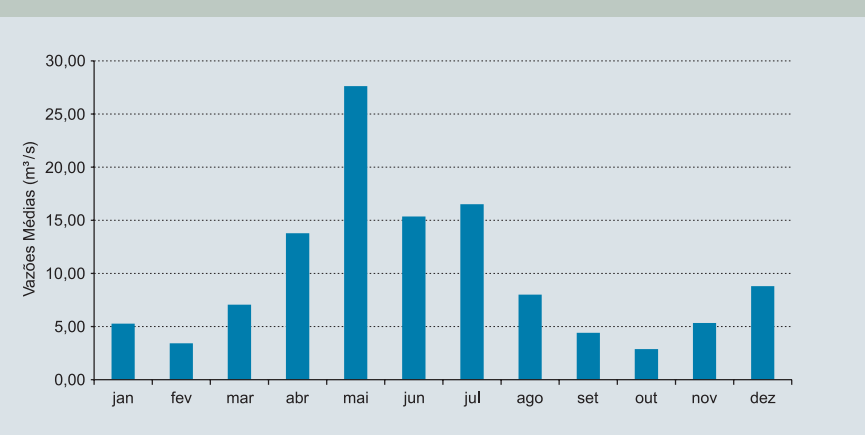
dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Conseqüentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Não foi possível analisar as séries de vazão média anual e de vazão de 95% de permanência (Q95%) anual pelos testes de estacionariedade, pois a estação tem menos de 10 anos de dados.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados satisfatórios, mesmo a estação estando extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 2,69 e 0,47m³/s, respectivamente.

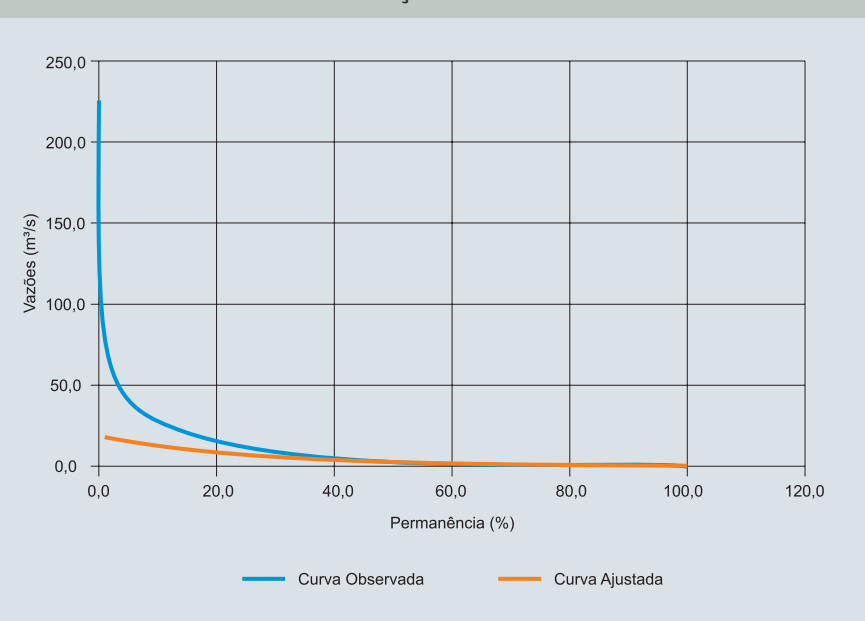
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1963-1971



MÉDIA MENSAL

JAN	5,28
FEV	3,41
MAR	7,06
ABR	13,77
MAI	27,63
JUN	15,35
JUL	16,52
AGO	8,00
SET	4,40
OUT	2,87
NOV	5,33
DEZ	8,79

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



50870000

Estação Cajazeiras II

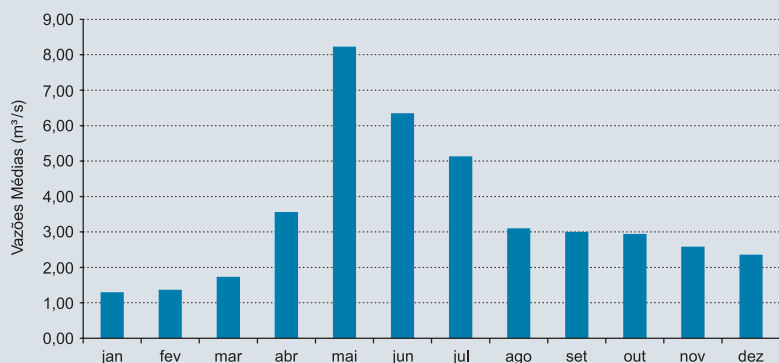
A estação, hoje extinta, estava instalada no rio Jacuípe-Mirim, com uma área de drenagem de aproximadamente 89 km², uma precipitação anual média de 1.627 mm e uma vazão média de longo termo de 3,58 m³/s. Para esta estação foi obtida uma série de dados com seis anos completos de vazão. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

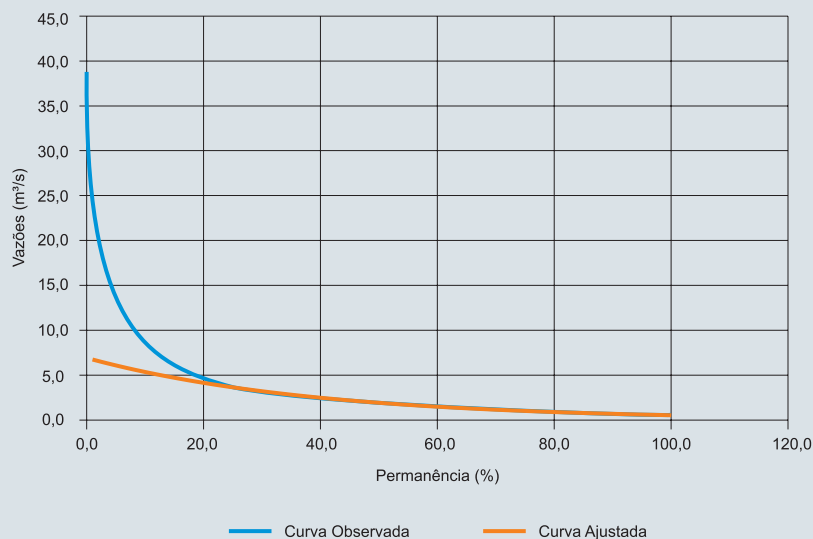
Não foi possível analisar as séries de vazão média anual pelos testes de estacionariedade, pois a estação tem menos de 10 anos de dados sem falhas. Com respeito a análise da série de Q95% anual, rejeita-se e aceita-se, respectivamente, a variância e a média, com certa restrição devido às falhas ocorridas que impediram o teste de estacionariedade da série de vazão média.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram bons resultados, mesmo a estação estando extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 1,92 e 0,61 m³/s, respectivamente.

HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1966-1977**MÉDIA MENSAL**

JAN	1,30
FEV	1,37
MAR	1,73
ABR	3,56
MAI	8,23
JUN	6,35
JUL	5,13
AGO	3,10
SET	3,00
OUT	2,94
NOV	2,59
DEZ	2,36

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO

50890000 Estação Emboacica

A estação, atualmente extinta, estava instalada no rio Jacuípe e tinha uma área de drenagem de aproximadamente 950 km², uma precipitação anual média de 1.595 mm e uma vazão média de longo termo de 16,71 m³/s. Para a estação Amado Bahia foi obtida uma série de vazão disponível em torno de 17 anos, porém com apenas 12 anos completos de vazão, ou seja, praticamente 70% da série disponível para realização de estudos hidrológicos. Esta é uma estação que ainda apresenta uma curta série de vazões. Segue abaixo, o hidrograma das vazões de longo termo mensais.

Não foi possível realizar uma avaliação quanto à estabilidade do fundo e nem sobre dispersão na curva-chave, pois esta estação está extinta e não foram encontrados

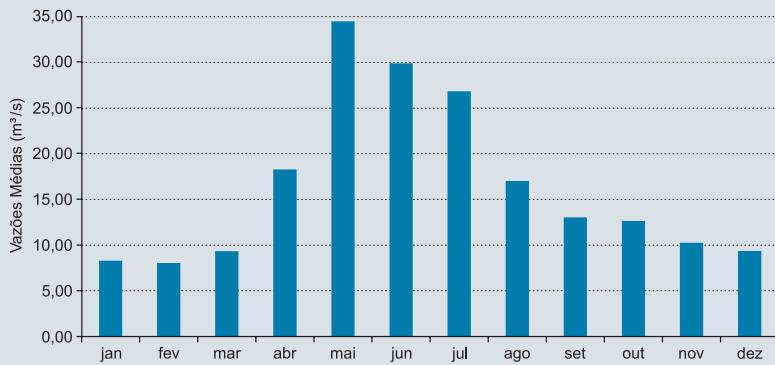
dados disponíveis do perfil longitudinal e curva-chave. Consequentemente, não foi atribuída uma nota, quanto à qualidade da estação em cotas baixas, segundo os critérios de Tucci (2002).

Ao analisar com relação aos testes de estacionariedade, as séries de vazão média anual e Q95% anual foram aceitas com relação à variância e à média, ao nível de 5% de significância bilateral.

Com relação ao teste de continuidade, a vazão média de longo período e a vazão de 95% de permanência foram analisadas e apresentaram resultados coerentes, mesmo a estação estando extinta.

Através da análise da curva de permanência, figura abaixo, foi possível determinar a vazão com 50 e 95% de permanência (Q50% e Q95%), que são 7,91 e 1,80 m³/s, respectivamente.

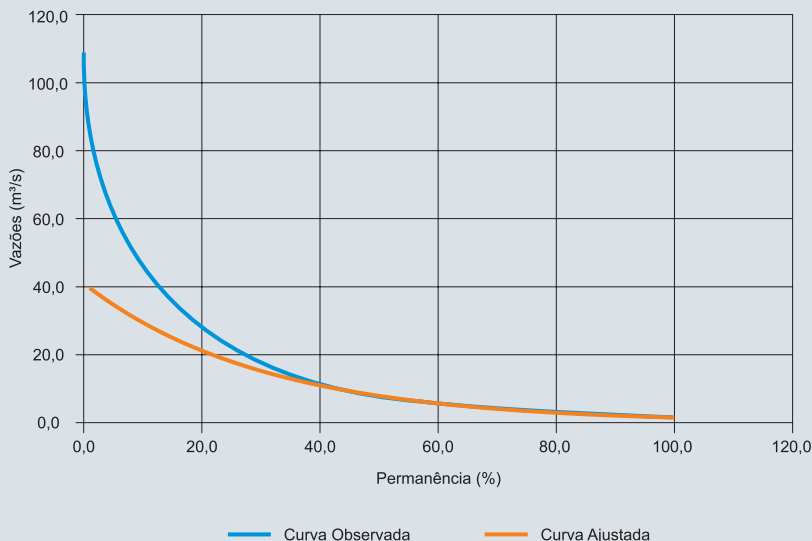
HIDROGRAMA DAS VAZÕES DE LONGO TERMO MENSAIS - PERÍODO 1961-1979



MÉDIA MENSAL

JAN	8,29
FEV	8,02
MAR	9,30
ABR	18,25
MAI	34,41
JUN	29,82
JUL	26,78
AGO	16,98
SET	13,00
OUT	12,61
NOV	10,24
DEZ	9,33

CURVA DE PERMANÊNCIA DA ESTAÇÃO



ESTUDO DAS CURVAS DE PERMANÊNCIA ADIMENSIONALIZADAS

Na **Tabela 4.1** é apresentada uma síntese das características das estações fluviométricas pertencentes à sub-bacia 50.

Estas estações foram agrupadas em sub-bacias e foram traçadas curvas de permanência adimensionalizadas pela vazão média de longo termo. As curvas de permanência apresentam informações sobre o comportamento hidrológico do curso d'água no ponto de monitoramento, que é a estação fluviométrica. A partir da curva de permanência podem-se extrair as vazões máximas e mínimas observadas no curso d'água, avaliar se o curso d'água é intermitente ou perene, avaliar a capacidade de armazenamento do aquífero, inferir se há estruturas hidráulicas para o aumento da disponibilidade hídrica, inferir se há retiradas significativas no curso d'água, dentre outros.

Uma característica da sub-bacia 50 que pode ser observada nas curvas de permanência das estações desta bacia são

os valores elevados de vazão que são observados num curto período de tempo, vazões máximas da ordem de centenas de vezes maiores do que a vazão média. Por outro lado, a vazão média equivale, de um modo geral, à vazão com permanência de 20 a 25% nesta bacia, ou seja, somente em 20 a 25% do tempo a vazão média é igualada ou excedida na bacia, em 75 a 80% do tempo são verificadas vazões menores do que a média.

As curvas de permanência foram agrupadas segundo as maiores bacias da sub-bacia 50, e encontram-se apresentadas nas figuras a seguir:

- Bacia do rio Japarutuba;
- Bacia do rio Vaza Barris;
- Bacia do rio Itapicuru;
- Bacia dos rios Real e Piauitinga;
- Bacia do rio Inhambupe;
- Bacia do rio Pojuca;
- Bacia do rio Jacuípe.

TABELA 4.1 - Características das estações fluviométricas pertencentes à sub-bacia 50

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	NOME DO RIO	PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA (mm)	ÁREA DRENAGEM (km ²)	TAMANHO DA SÉRIE	QMLT (m ³ /s)	Q50% (m ³ /s)	Q95% (m ³ /s)	QESP (L/s km ²)	Q50/QMLT	Q95/QMLT
50040000	JAPARATUBA	JAPARATUBA	1025,4	733	28	3,16	1,19	0,25	4,31	0,38	0,08
50042000	FAZENDA PÃO DE AÇÚCAR (DNOS)	JAPARATUBA-MIRIM	1121,8	99	27	0,75	0,18	0,02	7,60	0,24	0,03
50043000	FAZENDA CAJUEIRO (DNOS)	JAPARATUBA-MIRIM	1207,6	243	28	1,74	0,67	0,24	7,17	0,39	0,14
50046000	SIRIRI (DNOS)	SIRIRI	1177,6	150	26	0,79	0,50	0,11	5,25	0,63	0,14
50047000	ROSÁRIO DO CATETE (DNOS)	SIRIRI	1298,6	305	29	3,11	1,24	0,24	10,18	0,40	0,08
50080000	SANTA ROSA DE LIMA	SERGIPE	823,9	2072	23	4,06	1,12	0,07	1,96	0,28	0,02
50146000	AGUA BRANCA	VAZA BARRIS	543,2	7294	15	0,96	0,40	0,05	0,13	0,42	0,05
50150000	JEREMOABO	VAZA BARRIS	573,8	8728	27	2,26	0,71	0,03	0,26	0,31	0,01
50169000	PONTE SE-302	VAZA BARRIS	636,9	14242	9	4,43	1,53	0,17	0,31	0,35	0,04
50169500	CAMINHO DO RIO	VAZA BARRIS	637,2	14274	7	2,92	0,47	0,05	0,20	0,16	0,02
50191000	FAZENDA BELÉM	VAZA BARRIS	677,9	15847	33	11,31	4,47	0,86	0,71	0,40	0,08
50230000	ESTANCIA	PIAUITINGA	1427,3	450	47	5,35	3,10	0,72	11,89	0,58	0,13
50250000	FAZENDA TOURÃO	REAL	772,8	2944	15	3,16	0,19	0,00	1,07	0,06	0,00
50290000	ITANHY	REAL	897,5	4477	33	13,54	4,23	0,74	3,02	0,31	0,05
50330000	PINDOBACU	ITAPICURU-AÇU	665,9	657	15	2,59	1,55	0,07	3,94	0,60	0,03

TABELA 4.1 - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO	NOME DO RIO	PRECIPITAÇÃO ANUAL MÉDIA (mm)	ÁREA DRENAGEM (km ²)	TAMANHO DA SÉRIE	QMLT (m ³ /s)	Q50% (m ³ /s)	Q95% (m ³ /s)	QESP (L/s km ²)	Q50/ QMLT	Q95/ QMLT
50340000	SAÚDE	PAIAIA	841,4	85	23	1,19	0,41	0,04	14,02	0,34	0,03
50360000	CAMPO FORMOSO	AIPIM	621,6	222	15	1,22	0,63	0,08	5,49	0,52	0,07
50380000	PONTO NOVO	ITAPICURU-AÇU	737,2	2853	28	9,27	3,49	0,36	3,25	0,38	0,04
50420000	JACOBINA	ITAPICURU-MIRIM	716,2	1290	27	2,16	0,73	0,08	1,67	0,34	0,04
50430000	PEDRAS ALTAS	ITAPICURU-MIRIM	734,1	2203	13	2,84	1,29	0,00	1,29	0,45	0,00
50465000	QUEIMADAS	ITAPICURU	666,1	11825	48	14,00	4,35	0,38	1,18	0,31	0,03
50494000	AMBRÓSIO	ITAPICURU	634,9	18256	14	17,07	5,07	0,34	0,94	0,30	0,02
50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	ITAPICURU	633,3	26058	26	20,31	6,75	0,35	0,78	0,33	0,02
50540000	CIPÓ	ITAPICURU	631,3	27998	29	21,69	8,21	1,63	0,77	0,38	0,08
50590000	ITAPICURU	ITAPICURU	647,2	34102	51	25,37	9,68	1,27	0,74	0,38	0,05
50591000	FAZENDA TRIANON	ITAPICURU	653,7	35029	12	18,14	7,30	2,05	0,52	0,40	0,11
50595000	USINA ALTAMIRA	ITAPICURU	656,0	35179	26	27,18	11,36	1,98	0,77	0,42	0,07
50620000	INHAMBUPE	INHAMBUPE	764,3	2897	28	2,24	1,19	0,68	0,77	0,53	0,30
50660000	CORTE GRANDE	INHAMBUPE	890,9	4386	37	10,73	6,09	1,91	2,45	0,57	0,18
50690000	CAMBUIS	SUBAUMA	1108,7	1177	21	5,10	3,85	1,54	4,33	0,75	0,30
50700000	JANGADO	SUBAUMA	1109,3	1180	10	3,85	2,90	1,03	3,26	0,75	0,27
50705000	FAZENDA MOCAMBINHO	SALGADO	787,8	74	4	1,50	0,12	0,00	20,38	0,08	0,00
50715000	FAZENDA JACU	POJUCA	796,2	770	14	1,07	0,16	0,00	1,39	0,15	0,00
50720000	FAZENDA SÃO FRANCISCO	POJUCA	851,6	1214	24	1,56	0,28	0,03	1,28	0,18	0,02
50730000	FAZENDA MANGABEIRA	PARAMIRIM	910,5	530	28	0,91	0,25	0,00	1,72	0,27	0,00
50740000	TEODORO SAMPAIO	CAMURUJIPE	1031,5	449	30	2,05	0,85	0,09	4,57	0,41	0,04
50750000	POJUCA	POJUCA	1031,4	3199	16	12,94	3,78	1,00	4,04	0,29	0,08
50755000	PONTE DA BA-6	POJUCA	1032,6	3207	32	11,81	4,66	0,91	3,68	0,39	0,08
50775000	FAZENDA SUCUPIRA	QUIRICO GRANDE	1360,5	399	13	6,98	3,80	1,20	17,50	0,54	0,17
50785000	PEDRA DO SALGADO	POJUCA	1117,8	4482	33	26,12	15,28	3,94	5,83	0,58	0,15
50795000	TIRIRICA	POJUCA	1139,3	4700	38	30,16	17,50	5,55	6,42	0,58	0,18
50820000	SÃO SEBASTIÃO DO PASSE	JACUÍPE	1565,3	285	36	3,78	0,47	0,02	13,27	0,12	0,01
50840000	MATA DE SÃO JOÃO	JACUÍPE	1576,0	438	42	6,61	2,28	0,23	15,09	0,34	0,03
50850000	AMADO BAHIA	JACUÍPE	1577,3	467	4	9,84	2,69	0,47	21,05	0,27	0,05
50870000	CAJAZEIRAS II	JACUÍPE-MIRIM	1626,9	89	6	3,58	1,92	0,61	40,39	0,54	0,17
50890000	EMBOACICA	JACUÍPE	1594,6	950	12	16,71	7,91	1,80	17,58	0,47	0,11

Na bacia do rio Japarutuba (**Figura 4.2**) observa-se um comportamento similar das curvas de permanência das estações: 50040000 – Japarutuba no rio Japarutuba e 50047000 – Rosário do Catete no rio Siriri. As demais estações não apresentam o mesmo comportamento já que 50042000 – Fazenda Pão de Açúcar do rio Japarutuba Mirim tem curva chave com problemas no ramo inferior; 50043000 - Fazenda Cajueiro no rio Japarutuba Mirim possui reservatórios a montante, o que aumenta significativamente as vazões com permanência maior do que 80% e a estação 50046000 – Siriri no rio Siriri que possui um comportamento

completamente distinto das demais, tal comportamento sugere a existência de estrutura hidráulica a montante da estação regularizando as vazões mínimas do curso d'água. A estação 50080000 – Santa Rosa de Lima no rio Sergipe, que é afluente da margem direita do rio Siriri, tem um comportamento similar à estação 50042000, a exceção das vazões com permanência maior do que 85%.

As estações 50146000 – Água Branca, 50169000 – Ponte SE-302 e 50191000 – Fazenda Belém no rio Vaza Barris possuem curvas de permanência com comportamento similar (**Figura 4.3**). As estações 50150000 – Jeremoabo e

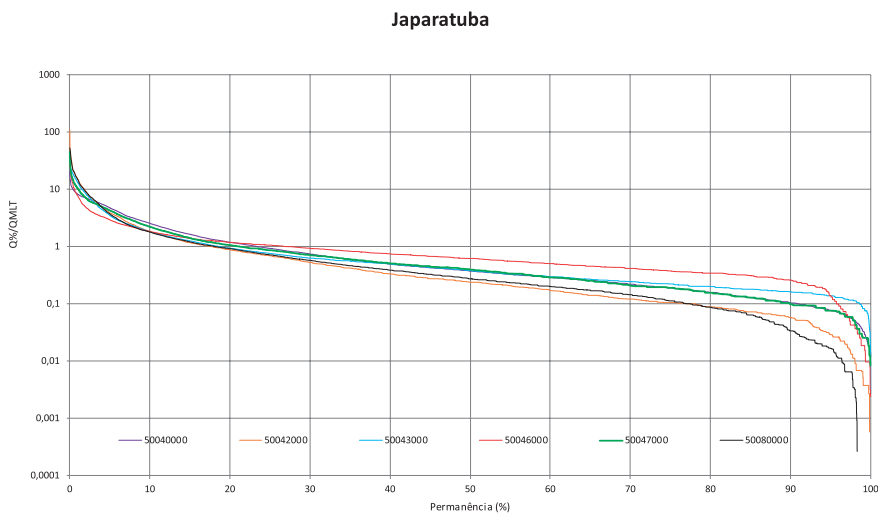


FIGURA 4.2 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia dos rios Japarutuba

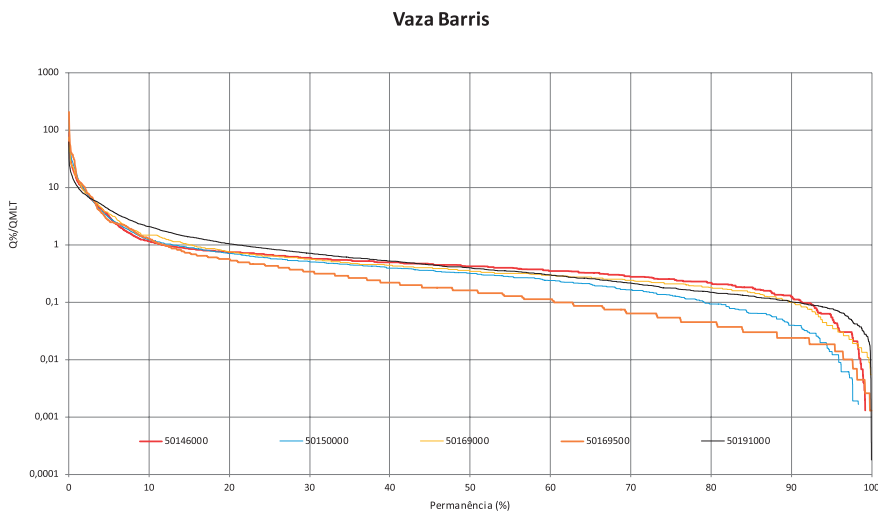


FIGURA 4.3 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Vaza Barris.

50169500 – Caminho do Rio ambas no rio Vaza Barris apresentam curva de permanência com comportamento distinto das demais, porém ambas as séries foram reprovadas nos testes de estacionariedade quanto à vazão média e Q95%.

Os testes de estacionariedade têm como objetivo verificar se as características estatísticas se preservam ao longo do tempo. No caso especificamente de dados hidrológicos, o fato de uma série não ser aprovada em testes de estacionariedade indica que houve mudança no comportamento da série que pode ser decorrente de implantação de estruturas hidráulicas que alteram o regime hidrológico, como

reservatórios, barragens de nível, captações, transposições, remansos ou até mesmo mudança do uso do solo a montante da estação fluviométrica.

Na bacia do rio Itapicuru foram identificados dois comportamentos distintos para as curvas de permanência: um para as estações localizadas nos trechos Alto e Médio e outro para o trecho Baixo (**Figuras 4.4, 4.5 e 4.6**).

Nos trechos Alto e Médio as seguintes estações apresentaram comportamento similar da curva de permanência: 50340000 – Saúde no rio Paiaia; 50380000 – Ponto Novo no rio Itapicuru Açú; 50420000 – Jacobina e 50465000 –

Alto e Médio Itapicuru

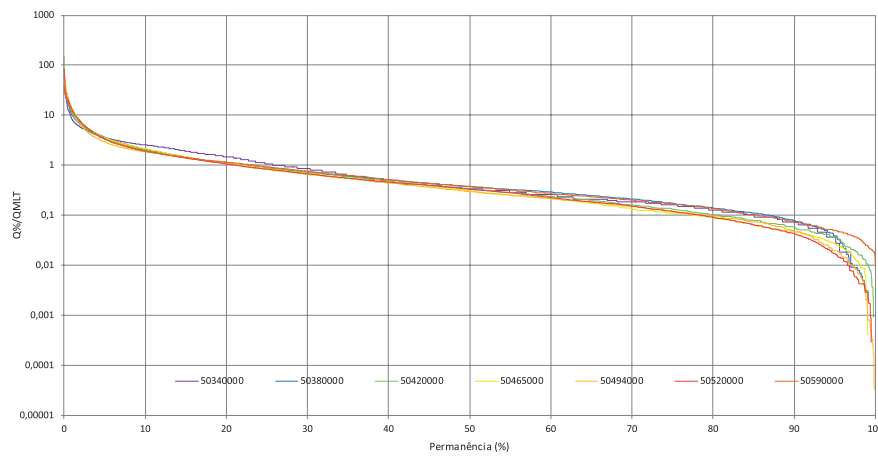


FIGURA 4.4 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Itapicuru nos trechos Alto e Médio.

Alto Itapicuru

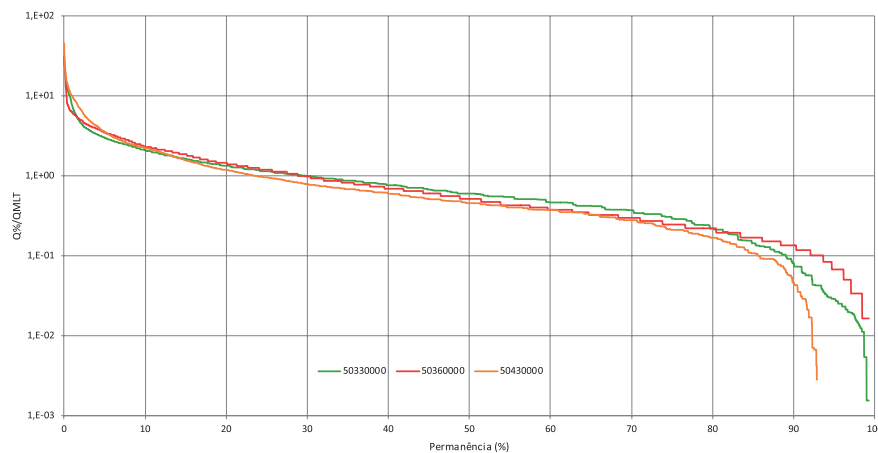


FIGURA 4.5 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Itapicuru no trecho

Queimadas no rio Itapicuru Mirim; 50494000 – Ambrósio e 50520000 – Ponte Euclides da Cunha no rio Itapicuru. Ressalta-se que a estação 50590000 – Itapicuru no rio de mesmo nome apresentou comportamento similar às estações localizadas nos trechos Alto e Médio, apesar de estar localizada no trecho Baixo, porém não foi aprovada no teste de estacionariedade para vazões média e Q95%.

No trecho Alto, três estações apresentaram comportamento da curva de permanência completamente distinto das demais: 50330000 – Pindobacu e 50430000 – Pedras Altas nos rios Itapicuru Açu e Mirim respectivamente e 50360000 – Campo Formoso no rio Aipim, sendo que a primeira possui

reservatórios a montante e jusante da estação e as séries das demais não foram aprovadas no teste de estacionariedade quanto a vazão média e Q95%.

No trecho Baixo as estações 50540000 – Cipó e 50595000 – Usina Altamira ambas no rio Itapicuru apresentam comportamento similar, diferentemente da estação 50591000 – Trianon que apresenta comportamento distinto ressalta-se, entretanto, que esta estação apresentou problemas quanto à análise de continuidade de vazões.

As curvas de permanência das estações dos rios Real e Piauitinga não apresentaram comportamento similar (Figura 4.7).

Baixo Itapicuru

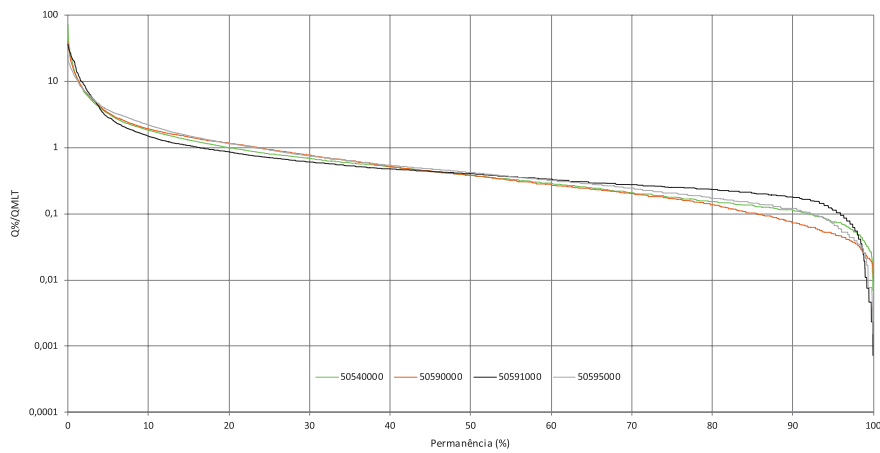


FIGURA 4.6 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Itapicuru no trecho Baixo.

Real e Piauitinga

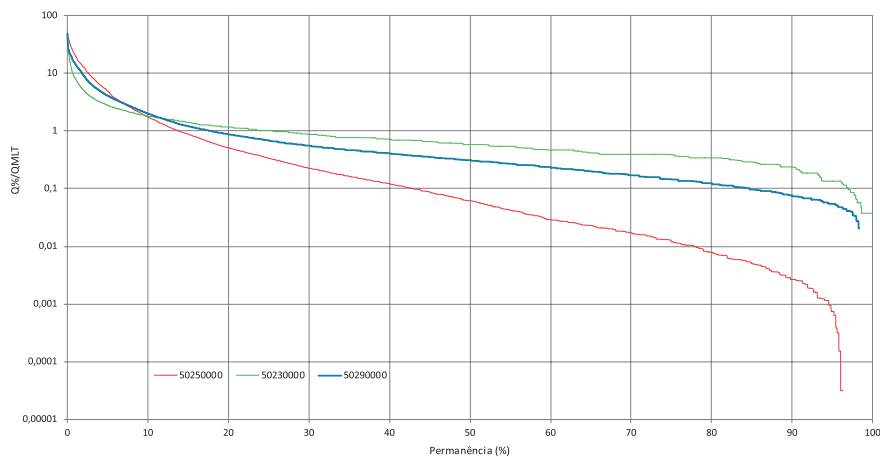


FIGURA 4.7 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações das bacias dos rios Real e Piauitinga.

As estações 50690000 – Cambuis e 50700000 – Jangado no rio Subauma, afluente da margem direita do rio Inhambupe, possuem comportamento similar quanto à curva de permanência (Figura 4.8). Ressalta-se que nesta pequena bacia as precipitações médias anuais são da ordem de 1.100mm. Já as estações 50620000 – Inhambupe e 50660000 – Corte Grande ambas no rio Inhambupe não apresentam comportamento similar, sendo que a série da estação 50620000 não foi aprovada no teste de estacionariedade quando a vazão média e Q95%. Nestas estações a precipitação média anual é da ordem de 760 a 900mm.

Foram identificados dois comportamentos distintos das curvas de permanência para a bacia do rio Pojuca: um para os trechos Alto e Médio e outro para o trecho Baixo (Figuras 4.9 e 4.10).

Nos trechos Alto e Médio as seguintes estações possuem comportamento similar: 50740000 – Teodoro Sampaio no rio Camurujipe, 50750000 – Pojuca e 50755000 – Ponte da BA-6 no rio Pojuca, porém as duas primeiras séries não foram aprovadas no teste de estacionariedade para vazão média e Q95%, a terceira apresentou problemas quanto à continuidade.

Inhambupe

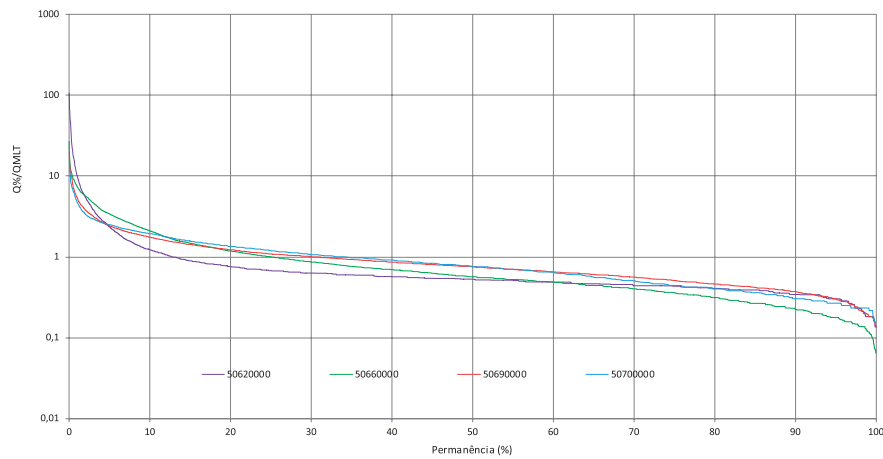


FIGURA 4.8 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Inhambupe.

Alto e Médio Pojuca

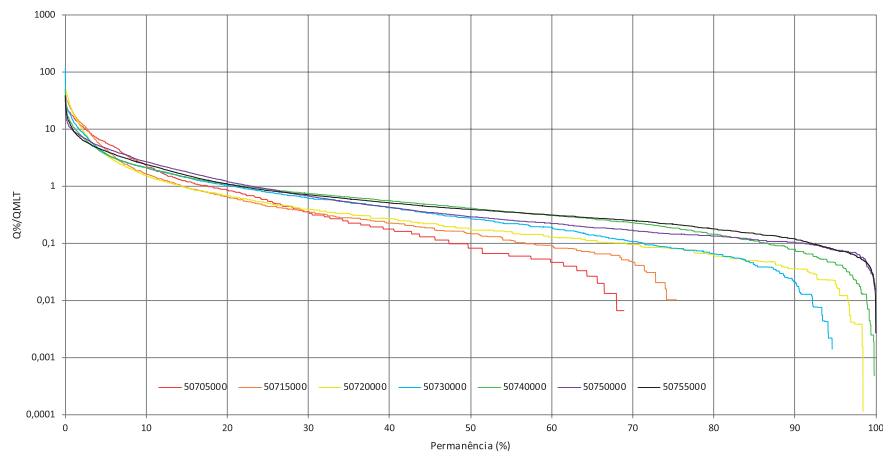


FIGURA 4.9 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Pojuca nos trechos Alto e Médio.

As demais estações dos trechos Alto e Médio não apresentaram comportamento similar, por não terem sido aprovadas no teste de estacionariedade para vazão média e Q95%: 50705000 – Fazenda Mocambinho no rio Salgado; 50715000 – Fazenda Jacu e 50720000 – Fazenda São Francisco no rio Pojuca; 50730000 – Fazenda Mangabeira no rio Paramirim.

No trecho Baixo, as estações 50755000 – Fazenda Supupira no rio Quirico Grande; 50788000 – Pedra Salgado e 50795000 – Tiririca ambas no rio Pojuca apresentaram comportamento similar.

Na bacia do rio Jacuípe foram identificados dois comportamentos distintos quanto à curva de permanência: um nas estações 50840000 – Mata de São João e 50850000 – Amado Bahia no rio Jacuípe, porém a primeira série não foi aprovada no teste de estacionariedade para vazão média e Q95% e a segunda possui série pequena (**Figura 4.11**). O outro comportamento foi identificado para as estações 50870000 – Cajazeiras II no rio Jacuípe Mirim e 50890000 – Emboacica no rio Jacuípe, porém a primeira série não foi aprovada no teste de estacionariedade. Além disso, a estação 50820000 – São Sebastião do Passe apresenta um compor-

Baixo Pojuca

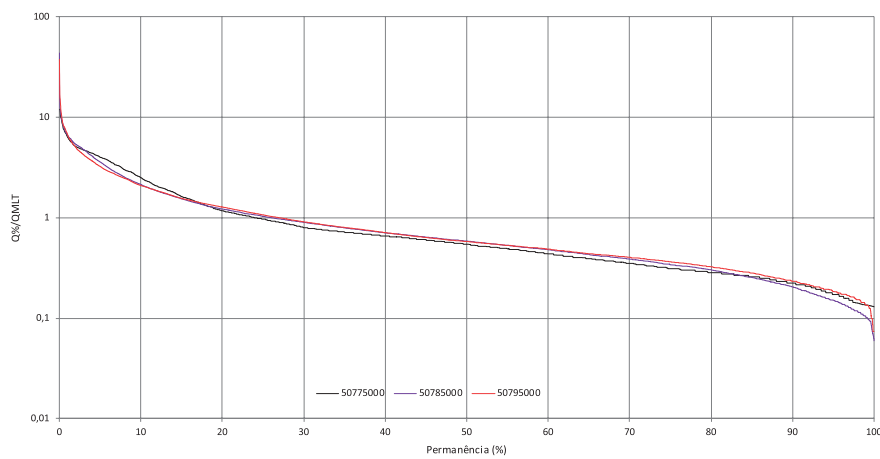


FIGURA 4.10 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Pojuca no trecho Baixo.

Jacuípe

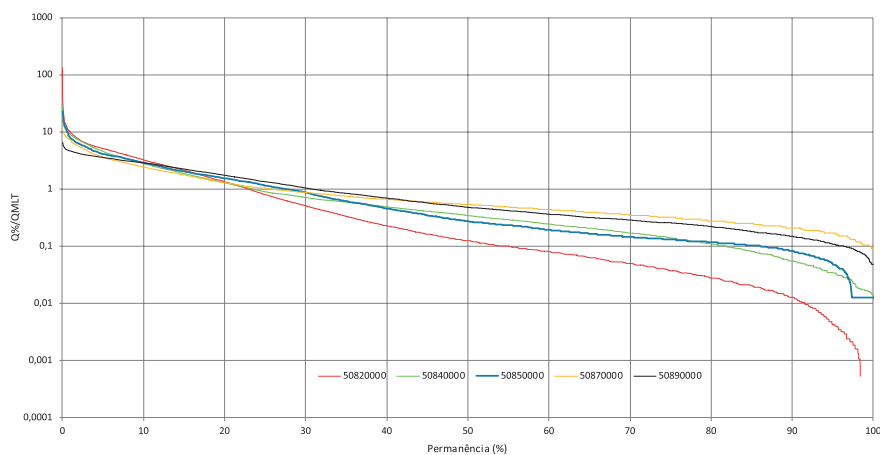


FIGURA 4.11 - Curvas de permanência adimensionalizadas das estações da bacia do rio Jacuípe.

tamento distinto e sua série também não foi aprovada no teste de estacionariedade.

Feita a análise por bacia e identificadas as estações com curvas de permanência com o comportamento similar foi estabelecida uma curva de permanência média para cada bacia, conforme apresentado na **Tabela 4.2**.

Plotando as curvas médias por bacia identificou-se similaridade entre elas para permanências maiores do que 40% conforme pode ser visto nas **Figuras 4.12 e 4.13**.

As curvas apresentadas na **Figura 4.12** referem-se às bacias dos rios Japarutuba, Vaza Barris, Itapicuru no seu trecho Baixo e Pojuca no seu trecho Alto. Em todas estas bacias predominam os Argissolos Vermelhos Amarelos e Cambissolos Háplicos. Em termos de Hidrogeologia predominam as bacias sedimentares e depósitos Litorâneos e Tipo Barreiras.

As curvas apresentadas na **Figura 4.13** referem-se à bacia do rio Itapicuru no seus trechos Alto e Médio e à bacia do rio Jacuípe no seu trecho Alto.

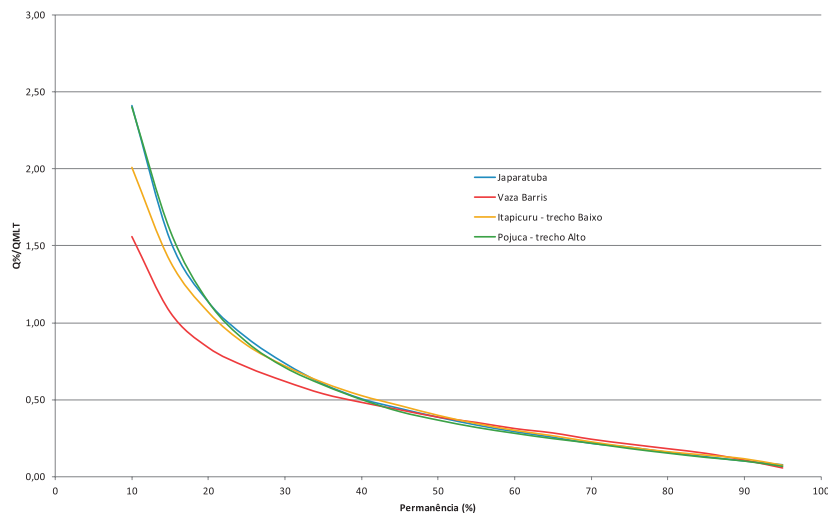


FIGURA 4.12 - Curvas de permanência adimensionalizadas das bacias dos rios Japarutuba, Vaza Barris, Itapicuru no trecho Baixo e Pojuca no trecho Alto

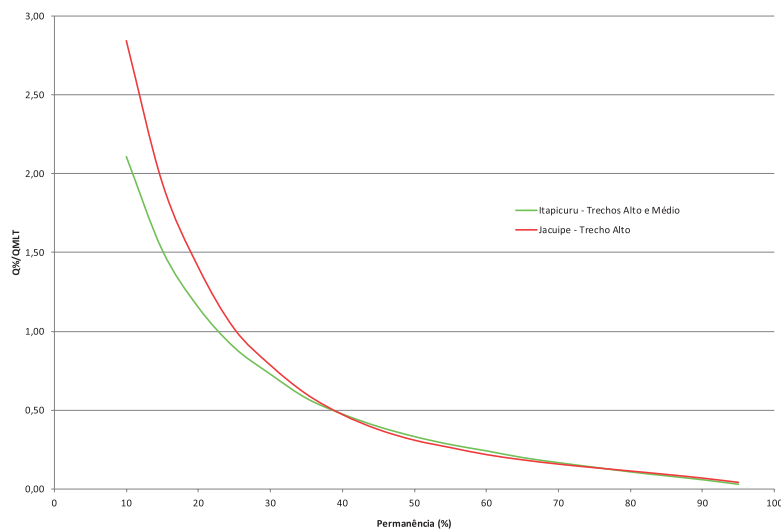


FIGURA 4.13 - Curvas de permanência adimensionalizadas das bacias dos rios Itapicuru nos trechos Alto e Médio e Jacuípe no trecho Alto.

do rio Jacuípe no seu trecho Alto. Nestes trechos da bacia do rio Itapicuru, quanto aos solos predominam Planossolos Háplicos e Latossolos Amarelos; quanto à Hidrogeologia predominam formações cenozóicas indiferenciadas. Já na bacia do rio Jacuípe predominam bacias sedimentares e Argissolos Vermelhos Amarelos.

As curvas apresentadas na **Figura 4.14** referem-se às bacias dos rios Jacuípe em seu trecho Baixo, Pojuca em

seu trecho Baixo e Subauma. A semelhança destas curvas consiste no paralelismo entre as mesmas para permanências maiores do que 50%. Nestas bacias também predominam os Argissolos Vermelhos Amarelos, mas o aquífero tem porosidade elevada. Numa regressão múltipla outras variáveis explicativas, além da vazão média usada na curva adimensionalizada, poderão descrever o comportamento destas bacias, permitindo assim a regionalização das variáveis.

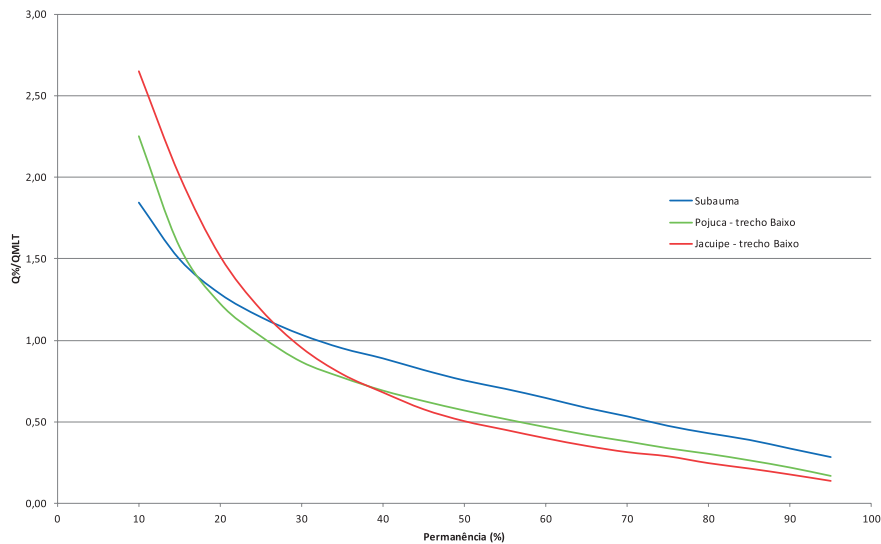


FIGURA 4.14 - Curvas de permanência adimensionalizadas das bacias dos rios Subauma, Pojuca e Jacuípe nos trechos Baixos

TABELA 4.2 - Curvas de Permanência Adimensionalizadas pela Vazão média de Longo Termo das estações e bacias da sub-bacia 50.

PERMANÊNCIA (%)																			
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	
50040000	2,566	1,651	1,198	0,936	0,751	0,597	0,500	0,430	0,375	0,331	0,293	0,257	0,222	0,191	0,159	0,129	0,105	0,077	
50047000	2,256	1,421	1,069	0,870	0,722	0,607	0,512	0,456	0,398	0,340	0,291	0,255	0,211	0,192	0,157	0,129	0,099	0,077	
JAPARATUBA	2,411	1,536	1,134	0,903	0,736	0,602	0,506	0,443	0,386	0,335	0,292	0,256	0,216	0,192	0,158	0,129	0,102	0,077	
50146000	1,144	0,842	0,739	0,664	0,591	0,538	0,493	0,461	0,420	0,395	0,347	0,323	0,275	0,251	0,217	0,181	0,124	0,054	
50169000	1,466	0,992	0,744	0,631	0,559	0,483	0,438	0,397	0,345	0,316	0,293	0,273	0,239	0,207	0,180	0,146	0,098	0,039	
50191000	2,069	1,371	1,030	0,842	0,707	0,593	0,518	0,446	0,395	0,345	0,297	0,255	0,215	0,175	0,148	0,127	0,101	0,076	
VAZA BARRIS	1,560	1,068	0,838	0,713	0,619	0,538	0,483	0,434	0,387	0,352	0,312	0,284	0,243	0,211	0,182	0,151	0,108	0,056	

TABELA 4.2 - (continuação).

PERMANÊNCIA (%)																		
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
50340000	2,574	1,903	1,476	1,065	0,864	0,602	0,469	0,392	0,340	0,288	0,262	0,210	0,186	0,163	0,127	0,104	0,074	0,037
50380000	2,103	1,459	1,098	0,888	0,729	0,606	0,515	0,438	0,376	0,329	0,294	0,246	0,212	0,176	0,140	0,111	0,078	0,039
50420000	2,025	1,416	1,092	0,900	0,741	0,592	0,495	0,394	0,337	0,286	0,238	0,195	0,161	0,133	0,103	0,080	0,059	0,037
50465000	2,143	1,493	1,085	0,857	0,690	0,552	0,471	0,382	0,311	0,257	0,213	0,174	0,136	0,111	0,089	0,064	0,047	0,027
50494000	1,870	1,423	1,098	0,829	0,665	0,548	0,437	0,365	0,297	0,248	0,217	0,182	0,152	0,121	0,097	0,074	0,048	0,020
50520000	1,935	1,388	1,063	0,842	0,679	0,551	0,463	0,400	0,332	0,282	0,226	0,187	0,153	0,120	0,092	0,065	0,044	0,017
ITAPIRUCU - ALTO	2,108	1,514	1,152	0,897	0,728	0,575	0,475	0,395	0,332	0,281	0,242	0,199	0,167	0,137	0,108	0,083	0,058	0,029
50540000	1,826	1,300	0,991	0,793	0,689	0,586	0,512	0,445	0,379	0,327	0,286	0,247	0,208	0,178	0,152	0,135	0,112	0,075
50595000	2,193	1,497	1,144	0,917	0,749	0,636	0,541	0,479	0,418	0,362	0,316	0,284	0,244	0,205	0,171	0,144	0,120	0,073
ITAPIRUCU - BAIXO	2,009	1,399	1,068	0,855	0,719	0,611	0,526	0,462	0,398	0,345	0,301	0,265	0,226	0,191	0,162	0,140	0,116	0,074
50690000	1,753	1,426	1,222	1,087	1,005	0,929	0,862	0,803	0,754	0,705	0,652	0,607	0,562	0,509	0,460	0,419	0,370	0,302
50700000	1,936	1,568	1,347	1,198	1,064	0,974	0,917	0,833	0,754	0,701	0,641	0,565	0,506	0,443	0,401	0,361	0,303	0,267
Sumbauma	1,845	1,497	1,284	1,142	1,034	0,951	0,889	0,818	0,754	0,703	0,647	0,586	0,534	0,476	0,431	0,390	0,337	0,285
50740000	2,095	1,446	1,099	0,889	0,742	0,654	0,563	0,479	0,415	0,353	0,309	0,269	0,230	0,186	0,145	0,110	0,079	0,046
50750000	2,689	1,793	1,213	0,896	0,678	0,533	0,429	0,348	0,292	0,253	0,223	0,191	0,170	0,145	0,134	0,116	0,104	0,077
50755000	2,421	1,555	1,093	0,838	0,708	0,599	0,511	0,441	0,395	0,354	0,314	0,281	0,252	0,217	0,179	0,149	0,121	0,077
POJUCA - ALTO	2,402	1,598	1,135	0,874	0,709	0,595	0,501	0,422	0,367	0,320	0,282	0,247	0,217	0,183	0,153	0,125	0,101	0,067
50775000	2,508	1,620	1,174	0,969	0,796	0,722	0,658	0,606	0,545	0,490	0,437	0,391	0,351	0,311	0,284	0,258	0,224	0,172
50785000	2,148	1,543	1,220	1,034	0,900	0,793	0,705	0,641	0,585	0,532	0,479	0,433	0,387	0,340	0,304	0,254	0,205	0,151
50795000	2,099	1,558	1,281	1,071	0,908	0,802	0,713	0,637	0,580	0,530	0,487	0,438	0,404	0,365	0,325	0,281	0,233	0,184
POJUCA - BAIXO	2,252	1,574	1,225	1,025	0,868	0,772	0,692	0,628	0,570	0,518	0,468	0,421	0,381	0,339	0,304	0,265	0,221	0,169
50840000	2,791	1,849	1,278	0,893	0,707	0,586	0,487	0,408	0,345	0,292	0,243	0,206	0,170	0,138	0,110	0,081	0,055	0,034
50850000	2,896	2,032	1,534	1,138	0,864	0,618	0,456	0,345	0,273	0,233	0,193	0,164	0,145	0,131	0,117	0,103	0,082	0,048
JACUIPE - ALTO	2,843	1,940	1,406	1,015	0,785	0,602	0,472	0,377	0,309	0,262	0,218	0,185	0,157	0,135	0,113	0,092	0,069	0,041
50870000	2,439	1,780	1,295	1,035	0,868	0,748	0,667	0,586	0,536	0,488	0,438	0,391	0,343	0,321	0,273	0,249	0,207	0,169
50890000	2,861	2,239	1,736	1,341	1,041	0,838	0,694	0,569	0,473	0,415	0,362	0,315	0,286	0,257	0,221	0,179	0,148	0,108
JACUIPE - BAIXO	2,650	2,009	1,515	1,188	0,955	0,793	0,681	0,577	0,505	0,452	0,400	0,353	0,315	0,289	0,247	0,214	0,178	0,138

REGIONALIZAÇÃO DA VAZÃO DE 95% DA CURVA DE PERMANÊNCIA



Talude de montante reservatório Cocorobó
Bacia do rio Vaza Barris

A variável a ser regionalizada neste projeto é a vazão de 95% de permanência. Normalmente são vazões pequenas, dependendo do porte do rio, e são influenciadas por perturbações no leito do curso d'água devido a variação do perfil transversal e também pela influência humana, com barramentos, muitas vezes de pequeno porte, principalmente na região Nordeste do Brasil.

A partir da frequência das vazões ocorridas em um determinado ponto do rio se constrói a curva de permanência. A mesma revela uma relação entre o percentual de tempo em que uma determinada vazão é igualada ou superada dentro do período de estudo.

Segue um resumo do procedimento para regionalização da vazão de 95% de permanência:

- Foram obtidas as curvas de permanência de cada estação que possuía dados com série mínima de 5 anos, ou seja, as 46 estações pré-selecionadas;
- Relacionadas por estação as vazões de 95% de permanência, excluídas as nulas;
- Fez-se uma análise de regressão de Q95% com as variáveis explicativas relacionadas às características físicas da sub-bacia, precipitação média da área de drenagem e a própria área de drenagem, levando em consideração as avaliações de cada estação fluviométrica realizadas neste projeto com respeito às *Notas Atribuídas às Estações, Continuidade das Vazões e Teste de Estacionariedade*, com o intuito de obter funções $Q95\% = f(A, P)$ ou $Q95\% = f(A)$ ou $Q95\% = f(P)$, e de se determinar as regiões homogêneas cujas equações possam ser aplicadas.

PRINCÍPIOS DA METODOLOGIA

Os estudos de regionalização ora desenvolvidos basearam-se na metodologia consolidada pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, reunida e apresentada em Tucci (2002).

A metodologia adotada neste trabalho foi a que regionaliza a vazão de 95% de permanência - Q95%, a partir de variáveis explicativas, tais como área de drenagem e precipitação, adotando-se para tanto, equações que melhor se ajustam baseado em regressão linear entre a Q95% e essas variáveis.

Foram analisadas regionalmente as séries anuais de vazões médias, e as vazões correspondentes a 50 e 95% das curvas de permanência das séries diárias.

O ajuste da curva de permanência a uma equação exponencial é dada pela equação:

$$Q = \exp(a \times P + b)$$

Onde: $a = -\ln(Q50\%/Q95\%) / 0,45$;

$b = \ln Q50\% - 0,50 \times a$;

P é a probabilidade – valores entre 0 e 1.

As particularidades da metodologia, relativas a cada variável hidrológica, em especial às curvas de permanência, encontram-se descritas nos capítulos específicos.

Sendo recomendável utilizar a maior quantidade disponível de dados já consistidos, desta forma, todos os dados possíveis foram coletados, e pré-selecionadas todas as estações com mais de cinco anos de vazão fluvial. Em seguida, os dados das estações foram avaliados quanto à sua qualidade, utilizando-se o critério de avaliação constante em Tucci (2002).

Na seleção das estações fluviométricas para a análise regional, ainda foram empreendidos testes de hipóteses para avaliar a estacionariedade (t – Student para as médias e F – Fisher para as variâncias) das séries anuais de vazões médias e vazões de 95% de permanência anual, utilizando os programas EXCEL (Lapponi, 2005) e HIDROCAL (elaborado dentro do projeto pela engenheira hidróloga Marta Ottoni em Visual Basic – macro para EXCEL), para verificação da adequabilidade do tratamento probabilístico dessas séries.

Na análise de regressão as variáveis independentes ou explicativas foram grandezas fisiográficas e meteorológicas (climáticas), facilmente quantificáveis, como a área de drenagem e a precipitação total anual média de cada estação.

Calcularam-se ainda indicadores hidrológicos regionais e características estatísticas para análise de sua variabilidade espacial, visando auxiliar a definição das regiões hidrológicas e estatisticamente homogêneas. As análises mais qualitativas de mapas temáticos auxiliaram a definição dos limites dessas regiões.

Neste estudo foi utilizado o programa EXCEL como ferramenta de análise de regressão. As equações de regressão resultantes foram do tipo potencial, tais como:

$$Q95\% \text{ específica} = a \times A^b \times P^c$$

ou

$$Q95\% = A^y \times P^z \times k$$

Os resultados detalhados das regressões são apresentados em forma de tabelas e figuras.

Estabelecidas as equações regionais de regressão, foram identificadas as regiões hidrologicamente homogêneas.

INDICADORES DA VARIABILIDADE REGIONAL: Relações RCP₉₅ E RCP₅₀

As variáveis $r_{cp_{95}}$ e $r_{cp_{50}}$ são indicadores regionais obtidos da relação da vazão de determinado percentual de permanência pela vazão utilizada para adimensionalizar, no caso aqui, a QMLT – Vazão média de longo termo, obtida pela média dos valores diários.

$$r_{cp_{95}} = \frac{Q_{95}}{Q_{MLT}}$$

e

$$r_{cp_{50}} = \frac{Q_{50}}{Q_{MLT}}$$

Esses indicadores têm a função de ajudar a identificar os possíveis agrupamentos de estações com comportamento hidrológico semelhante que possibilitem a regionalização desta variável. No caso da $r_{cp_{95}}$, vazão de 95% de permanência está associada ao comportamento de estiagem dos rios e a vazão média de longo termo está associada a toda série de vazões ocorridas no tempo. Como o objetivo deste trabalho é a regionalização da Q95%, será focado mais o indicador $r_{cp_{95}}$.

Os valores obtidos dos indicadores podem ser vistos nos gráficos desses índices em relação à área de drenagem de cada estação dos rios principais e afluentes da Sub-Bacia 50, que estão apresentados nas Figuras 5.1 e 5.2.

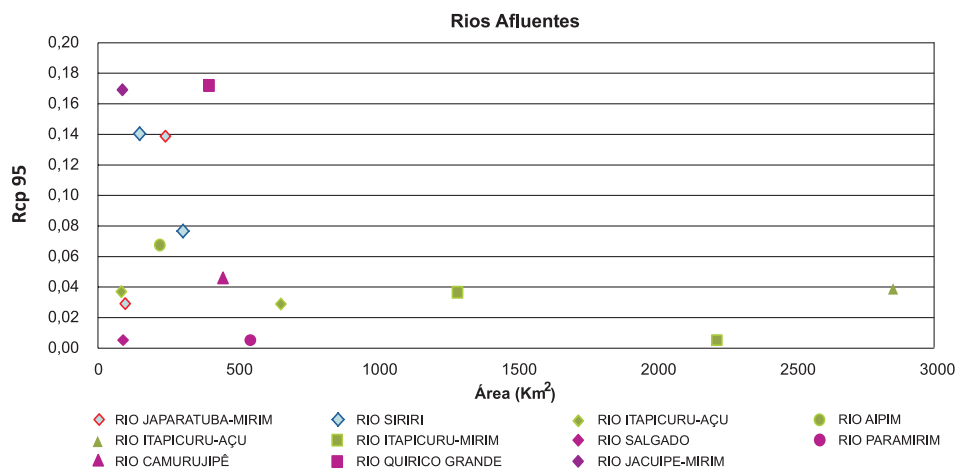


FIGURA 5.1 - Indicador regional $r_{cp_{95}}$ x área de drenagem – principais afluentes.

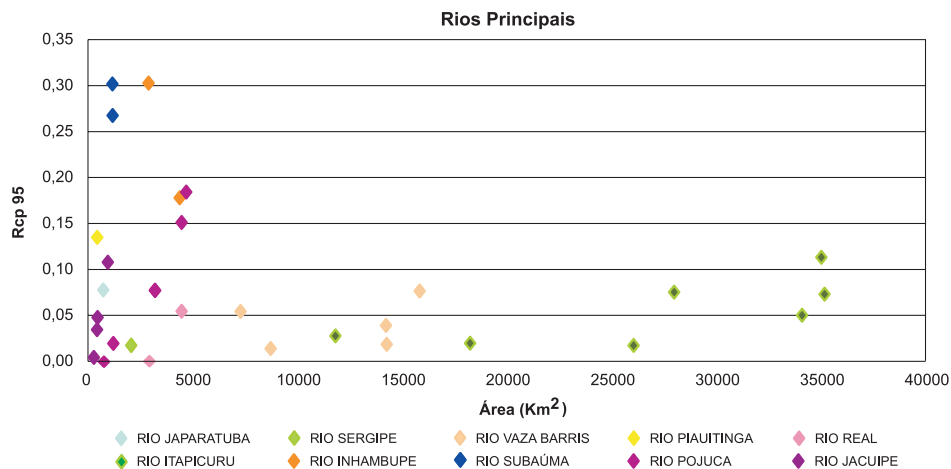


FIGURA 5.2 - Indicador regional $r_{cp_{95}}$ x área de drenagem – Cursos Principais

Para os rios principais os valores de $r_{cp_{50}}$ variam entre 0,06 e 0,75, e para os afluentes entre 0,08 a 0,63. Os três valores mais baixos referentes às estações localizadas nos rios principais ocorrem nos rios Real, Jacuípe e Pojuca, e os três valores mais baixos para aquelas estações instaladas nos afluentes ocorrem nos rios Salgado, Paramirim e Japarutuba-Mirim.

Foi analisado o comportamento dos gráficos com respeito ao r_{cp95} no intuito de obter informação que ajude na definição das regiões homogêneas na regionalização da Q95%.

Observa-se que o gráfico $r_{cp_{95}}$ para os rios afluentes apresenta dispersões que não esclarecem a formação de regiões que possam ser homogêneas hidrologicamente com respeito à variável estudada. Entretanto o gráfico $r_{cp_{95}}$ para os rios principais sugere uma tendência de elevação deste indicador com a área de drenagem de modo linear agrupado por bacias dos rios principais. Desta forma, tal alinhamento dos valores no gráfico $r_{cp_{95}}$ x área de drenagem por bacia (rios principais) dão indicativos de afinidade entre as estações de bacias distintas, como ocorre naquelas bacias dos rios Inhambupe, Subaúma e Jacuípe, onde os dados de suas estações apresentam uma tendência linear mais ou menos comum entre elas. Sendo assim, estações que se encontrem em situações semelhantes formam grupos para as primeiras tentativas na análise de regressão que é a próxima etapa deste projeto.

ANÁLISE DE REGRESSÃO

A análise de regressão buscou encontrar grupos de estações, cujas vazões de 95% de permanência pudessem se relacionar através das variáveis explicativas: área de drenagem das estações e a precipitação média nestas áreas. Os estudos de regressão foram realizados nas estações que não possuíam $Q95\%=0$, procurando-se agrupar aquelas que estavam em regiões próximas e com características regionais semelhantes. Para tal estudo, utilizou-se a ferramenta Excel - Microsoft Office 2003/2007, com funções de regressão (Análise de Dados - Regressão e Solver), avaliando os resultados a partir do coeficiente de determinação (R – quadrado) e desvios relativos entre a variável obtida e a variável observada.

Alguns gráficos e regressões foram realizados para avaliar a melhor possibilidade de agrupamento: $Q95\%$ versus área de drenagem, versus precipitação média e as comparações possíveis com os logaritmos de todas as variáveis envolvidas. Também se estudou as vazões específicas de 95% de permanência com as variáveis explicativas e as possibilidades com logaritmo. Em todos os casos anteriores, além das regressões simples, também se estudou a regressão múltipla, ou seja, procurou-se avaliar também o relacionamento da variável dependente com as duas variáveis independentes. Avaliando-se tais gráficos, o resultado das regressões, e

observando o R-quadrado do ajuste com todas as estações da Sub-Bacia 50, chegou-se à conclusão de que as melhores possibilidades de agrupamento viriam da regressão entre o logaritmo das vazões específicas de 95% de permanência e o logaritmo das precipitações médias anuais nas áreas de drenagens das estações, e também da regressão múltipla do mesmo logaritmo da Q95% específica com a regressão da área de drenagem e da precipitação média anual. Esta última com R-quadrado levemente melhor que a primeira. Assim todos os estudos foram direcionados para encontrar regiões homogêneas com regressões envolvendo essas três variáveis para posteriormente descrever a equação obtida na forma $Q95\%=f(A,P)$. Todos os gráficos e resultados de regressão encontram-se no material digital (DVD).

Com a retirada das estações, cujas Q95% eram zero, reduziu-se de 46 (**Tabela 2.7**) para 42 estações com as condições dos dados pré-selecionados por tempo disponível de dados, e assim iniciar o estudo para obter curvas regionais com agrupamentos de estações de mesmas afinidades.

A seguir, na **Tabela 5.1**, apresenta-se as estações agrupadas para determinar cada Região Homogênea com respeito à Q95%, com os resultados dos R-quadrados obtidos, os desvios relativos entre os valores observados e calculados e as equações estabelecidas.

No estudo procurou-se agrupar estações que primeiramente no gráfico $\text{Log}Q95\%$ específico x $\text{Log}P$ x $\text{Log}A$ apresentassem, a partir de observação, uma possível relação linear e que fossem próximas entre si. Em um segundo momento foi realizada a análise de regressão linear através da ferramenta do Excel em *Análise de Dados – Regressão*, ou a função direta *PROJ.LIN*. Quando os resultados dos desvios relativos obtidos estavam fora do intervalo de tolerância de $\pm 25\%$, porém levemente próximos desta faixa, usava-se a ferramenta Solver do Excel. O processo consistia em condicionar a ferramenta a atingir parâmetros da equação de regressão linear, cujos desvios relativos ficassem dentro da faixa de $\pm 10\%$ (evitando o limiar de $\pm 25\%$ estipulado em projeto e forçando a convergência ao menor desvio possível) e a minimizar o somatório dos desvios absolutos. Desta forma foi possível compensar os desvios relativos, de tal modo que, aumentando um desvio relativo para a variável de uma estação, mantendo-a dentro da faixa de $\pm 25\%$, era possível reduzir o desvio relativo de outra estação até atingir o intervalo de tolerância de $\pm 25\%$. Com isto, foi possível agrupar mais estações para uma determinada região. A partir desta metodologia foram obtidas três regiões homogêneas e suas equações.

A Região 1 está localizada mais a oeste da Sub-Bacia 50 contemplando praticamente a metade oeste da bacia do rio Itapicuru, onde há muitos reservatórios. A Região 2 projeta-se sobre a metade leste da bacia do rio Itapicuru em direção ao litoral, parte leste da bacia do rio Real, extremo leste da bacia do rio Vaza Barris e boa parte da bacia do rio Japarutuba. Para o caso desta região, a estação Itapicuru – 50590000 foi

TABELA 5.1 - Equações das Regiões Homogêneas.

REGIÃO 1			
CÓDIGOS	NOMES	DESVIOS RELATIVOS (%)	R ²
50340000	SAÚDE	17,562	0,9926
50380000	PONTO NOVO	2,513	
50420000	JACOBINA	13,173	
50465000	QUEIMADAS	-4,062	
50494000	AMBRÓSIO	-17,169	
50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	16,153	
Equação	$Q_{95\%} (m^3/s) = A (Km^2)^{1,182} \times P (m)^{16,575} \times 10^{-2,323}$ $26.058 Km^2 > A > 85 Km^2$ $0,8414 m > P_{med} > 0,6333 m$		
REGIÃO 2			
CÓDIGOS	NOMES	DESVIOS RELATIVOS (%)	R ²
50230000	ESTANCIA	-16,866	0,9825
50043000	FAZENDA CAJUEIRO (DNOS)	-24,141	
50047000	ROSARIO DO CATETE (DNOS)	24,105	
50046000	SIRIRI (DNOS)	-3,140	
50040000	JAPARATUBA	11,342	
50290000	ITANHY	17,156	
50591000	FAZENDA TRIANON	-15,927	
50540000	CIPO	-24,104	
50595000	USINA ALTAMIRA	-11,532	
50191000	FAZENDA BELEM	11,169	
Equação	$Q_{95\%} (m^3/s) = A (Km^2)^{0,91} \times P (m)^{3,72} \times 10^{-3,212}$ $35.179 Km^2 > A > 150 Km^2$ $1,4273 m > P_{med} > 0,6313 m$		
REGIÃO 3			
CÓDIGOS	NOMES	DESVIOS RELATIVOS (%)	R ²
50775000	FAZENDA SUCUPIRA	-9,380	0,9688
50690000	CAMBUIS	-19,932	
50700000	JANGADO	20,295	
50795000	TIRIRICA	-19,895	
50785000	PEDRA DO SALGADO	0,654	
50660000	CORTE GRANDE	-15,369	
Equação	$Q_{95\%} (m^3/s) = A (Km^2)^{0,85} \times P (m)^{3,88} \times 10^{-2,693}$ $4700 Km^2 > A > 399 Km^2$ $1,3605 m > P_{med} > 0,7643 m$		

descartada do estudo, desconsiderando sua série de vazões para aquele ponto no rio, devido a incompatibilidade com as estações próximas e os problemas relatados neste projeto sobre a mesma, desde a inconsistência na continuidade de vazões à reprovação estatística desta estação em praticamente todos os subperíodos na análise de estacionariedade, principalmente com respeito à análise das Q95% anuais, onde foi rejeitada a hipótese de igualdade das médias de todos subperíodos com anos divisores entre 1953 a 1983, lembrando que a série de vazões consistida abrange o período entre 1934 e 1990. A Região 3 está localizada na parte sul da Sub-Bacia 50 e envolve as bacias do rio Inhambupe, Subaúma, e parte extremo leste do rio Pojuca.

Não foi possível achar grupo de estações afins, com um mínimo de cinco estações, em parte das bacias dos rios Real (Fazenda Tourão), Vaza Barris (acima da estação de Caminho do Rio), Sergipe (única estação: Rosário do Catete) e Japarutuba-Mirim (Bacia do Japarutuba), nem também na região extremo sul da Sub-Bacia 50, bacia do rio Jacuípe. A dificuldade em se obter grupos de estações afins para definição de regiões homogêneas, com respeito à regionalização da Q95%, ocorre, muitas vezes, devido à baixa densidade de estações que pudessem representar o comportamento destas regiões, ou ainda, como no caso das três estações na região de cabeceira do rio Pojuca, devido aos baixos valores de vazão nas estações que naturalmente passam 95% do tempo sem fluxo de água ($Q95\%=0$) no curso do rio, impossibilitando qualquer tentativa de regressão. Desta forma, os locais destas estações foram considerados como Região Indefinida, já que não foi possível obter uma mesma equação de regressão com R-quadrado e desvios relativos satisfatórios com respeito à regionalização da Q95%. No entanto, deve-se atentar que boa parte das estações localizadas na Região Indefinida estão comprometidas, quando observadas as Notas das Estações (**Tabela 2.9**), a Avaliação de Continuidade de Vazões (**Tabela 2.11 e 2.12**) e a Análise do Teste de Estacionariedade (**Tabela 2.14**).

REGIÕES HOMOGÊNEAS E FUNÇÕES REGIONAIS

Na **Figura 5.5** é apresentado um mapa com as três regiões homogêneas delimitadas neste projeto para a Sub-Bacia 50. Este mapa está disponível no DVD em tamanho original para impressão, onde se encontra um quadro com as equações regionais que relaciona a vazão de 95% de permanência (m^3/s) em função das variáveis explicativas: área de drenagem (km^2) e precipitação média anual (m) destas áreas.

O limite do traçado das regiões levou em consideração vários fatores para sua definição. Os contornos das áreas de drenagens das estações dos agrupamentos de cada região foram utilizados como restrição de limite, principalmente entre regiões distintas. A extrapolação em áreas não

monitoradas foi considerada com cautela, principalmente evitando bacias onde houvesse a presença de reservatório, independente de suas capacidades, de forma a evitar o uso das equações em regiões previamente sem fluxo natural dos cursos d'água ou afetadas hidrológicamente, já que não havia estações de monitoramento para se afirmar nada sobre esses trechos comprometidos. Também se teve o cuidado de limitar a extrapolação das regiões obtidas próximas ao litoral evitando áreas muito próximas ao mar, onde pode haver regiões de mangues, áreas inundáveis, cujas equações regionais não são aplicáveis.

Só foi possível determinar regiões homogêneas para a variável dependente Q95% com equações em função das variáveis independentes: área de drenagem e precipitação média anual. Ainda assim o valor do expoente da precipitação ficou excessivamente elevado, principalmente na Região 1, o que não é recomendável segundo o relatório *Regionalização de Vazões para a Sub-bacia 39* (ANEEL, 2000). Neste caso, recomenda-se o uso da equação regional restrito à área delimitada e para estimativas que não requeiram muita precisão. É também na Região 1, na margem esquerda do rio Itapicuru, entre a estação de Queimadas-50465000 e Ponte Euclides da Cunha-50520000, que se observam muitos açudes/reservatório. Por este motivo, pode não ser aplicável a extrapolação de tal equação nesta região, uma vez que não há estações de monitoramento com dados disponíveis e representativos nesta área (afluentes do rio Itapicuru) para a confirmação e validação dessa equação. Além de que, as barragens desta localidade podem estar afetando o curso do rio nas proximidades de sua localização, principalmente a montante por remanso, cuja extensão afetada é desconhecida.

A transição da Região 1 para Região 2 ocorre também próxima à transição de uma zona de baixa potencialidade para alta a média potencialidade hidrogeológica dentro da bacia do Itapicuru, cujo limite desta zona é próximo da estação de Ponte Euclides da Cunha – 50520000. No entanto é a partir da estação de Cipó – 50540000, única estação da Região 2 inserida na zona de alta potencialidade hidrogeológica, que se observa a mudança de comportamento das vazões de 95% de permanência, muito provavelmente devido a contribuições de águas subterrâneas que em épocas de estiagem mantêm as vazões mínimas nesta área. Tal região, a Região 2, estende-se até chegar à estação de Usina Altamira – 50595000, seguindo até a estação de Itanhi – 50290000, cobrindo área em parte da bacia vizinha do Itapicuru: bacia do rio Real, mas apenas em parte, já que em Fazenda Tourão – 50250000 sua área de drenagem foi considerada como área indefinida. Partes das áreas de drenagem de Estância – 50230000 e Fazenda Belém – 50191000 também se incluem. Para que estas áreas pudessem participar desta região homogênea, foi considerada uma extrapolação da área de abrangência da equação respectiva em região não monitorada, numa pequena parte litorânea da bacia do rio Piauí, onde o rio Piauitinga deságua.

A validade da aplicação da equação regional nesta região só se confirmará por monitoramento deste rio e afluentes. As áreas dessas estações foram consideradas parcialmente devido às estações a montante das mesmas não possuírem afinidade com o grupo de estações da Região 2. Finaliza-se esta região com a inclusão da bacia do rio Japarutuba, exceto a bacia do rio Japarutuba-Mirim, no extremo nordeste da Sub-Bacia 50, ainda que este trecho fique isolado do restante da Região 2. Na bacia do rio Japarutuba encontra-se também a região hidrogeológica de alta potencialidade, ou seja, com contribuição significativa a respeito da água subterrânea, o que pode justificar o comportamento em comum com o restante da Região 2.

A Região 3 engloba toda a bacia dos rios Inhambupe e Subaúma, exclusive o trecho a jusante das estações localizadas próximas às embocaduras destes rios. Deste modo

foram excluídas as áreas de mangue e/ou zonas inundáveis, cuja equação da Região 3 não é aplicável. Também se junta a esta região a área de drenagem das estações de Fazenda Sucupira – 50775000, e parte das áreas de Pedra do Salgado – 50785000 e Tiririca – 50795000. A região de montante a essas duas últimas estações não foi incluída na Região 3, já que não foi possível estabelecer relacionamento através de regressão com as vazões de 95% de permanência destas.

As regiões onde se localizam as estações fluviométricas que não participaram das três regiões homogêneas obtidas foram consideradas em Região Indefinida, com exceção da região da estação Itapicuru – 50590000, a qual foi considerada que sua série estava suficientemente comprometida e não representava a localidade onde se encontrava (Região 2).

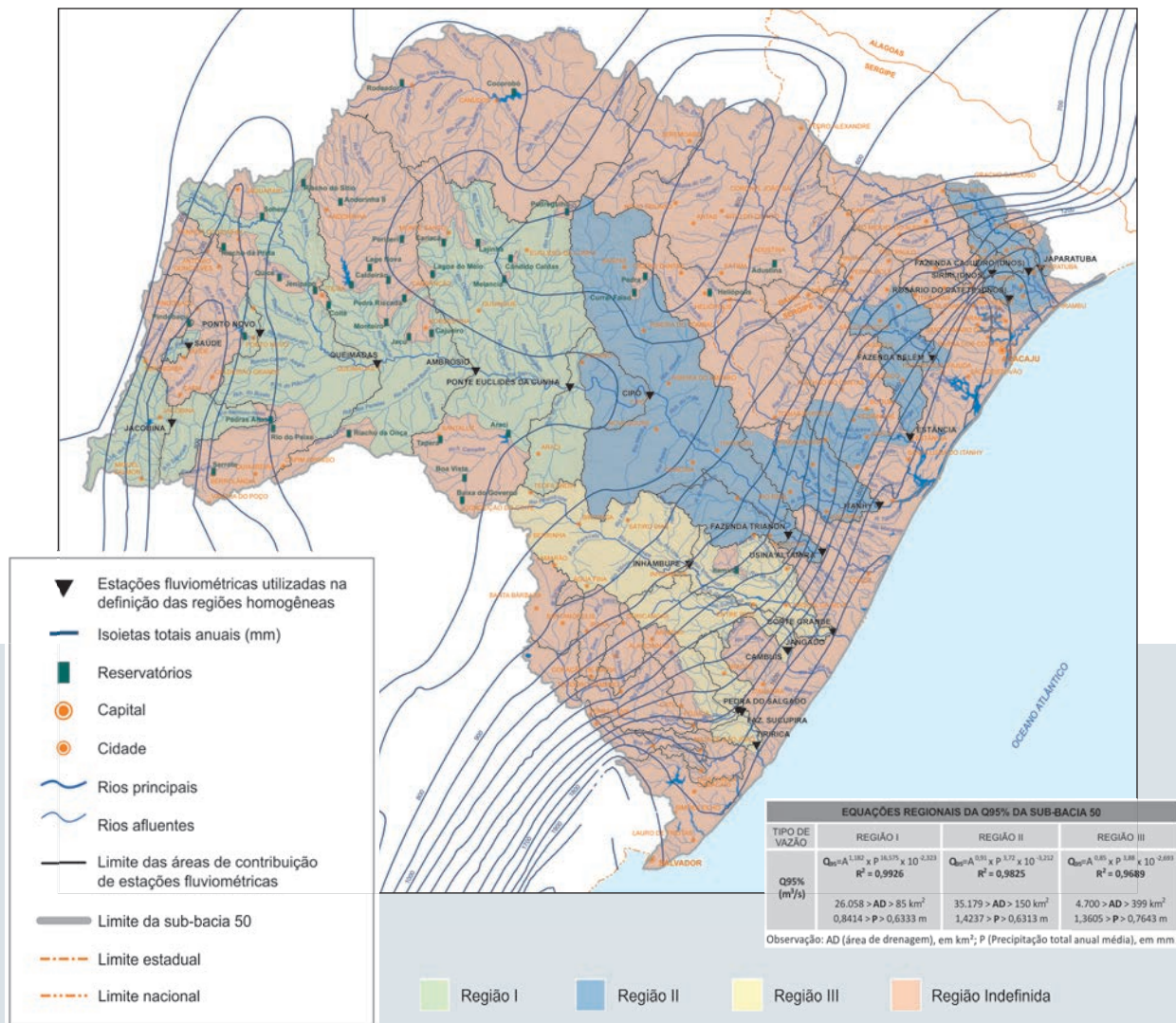


FIGURA 5.5 - Mapa das Regiões Homogêneas.

APLICAÇÃO DOS RESULTADOS

Para se utilizar as equações de cada região contemplada, onde se quer obter o valor de vazão de 95% de permanência dentro da região da Sub-Bacia 50, manualmente, procura-se determinar o ponto de interesse dentro de um rio de uma das três regiões no Mapa das Regiões Homogêneas da Sub-Bacia 50. Este mapa possui a hidrografia na escala 1:1.000.000 e as isoietas de Precipitação Média Anual fornecidas pelo projeto do Atlas Pluviométrico do Brasil (Pinto *et. al.*, 2011). Delimita-se a área de drenagem de interesse, com auxílio de carta altimétrica, a partir deste ponto, sem preocupação com o limite das regiões homogêneas obtidas, ou de regiões indefinidas. Calcula-se, então, o valor da área de drenagem em km² com planímetro. A precipitação média anual da área de drenagem em questão é obtida planimetrando-se cada área entre as isoietas e multiplicando-a pela média aritmética das respectivas isoietas. Posteriormente, somam-se os produtos obtidos de cada subárea e divide-se pela própria área de drenagem, obtendo-se o valor da precipitação em milímetros de chuva que deve ser transformado para metros de chuva. Aplicam-se os valores obtidos às suas variáveis, respectivamente, área de drenagem em km² e precipitação média da área em metros, de acordo com a equação regional relacionada ao ponto do mapa escolhido e obtém-se a vazão estimada para 95% de permanência.

De modo computacional, de posse do *software* ArcGIS 9.3 e a partir do projeto digital em SIG fornecido neste projeto, pode-se delimitar a área a partir do ponto no rio onde se quer saber a Q95% estimada, de modo manual, determinando um polígono, ou a partir de modelo digital de terreno com processo apropriado. Lembrando sempre que o ponto escolhido deve pertencer à área de umas das três regiões homogêneas que possuem as equações regionais. Calcula-se a área de estudo, por exemplo, pela ferramenta XToolsPRO em km². E através do processo ArcToolBox/ Spatial Analyst Tools/ Zonal/ Zonal Statistic, selecionando a *shape* com a área de estudo também selecionada (em caso de haver mais de uma área dentro da *shape*), e o RASTE/GRID das isoietas anuais no projeto, condicionando o campo Statistic Type a MEAN, obtém-se o valor da precipitação média anual da área de interesse em milímetros de chuva, posteriormente transformando esse valor para metros de chuva. E como já foi dito, aplica-se a equação apropriada da região homogênea com os valores das variáveis explicativas obtidas coerentemente em suas unidades dimensionais.

Para todos os casos deve-se lembrar que caso ocorra a necessidade de se conhecer o valor da vazão de 95% de permanência nos locais onde já existam estações fluviométricas utilizadas na determinação das Regiões 1, 2 e 3, os valores destas serão mais precisos do que a própria equação regional. Desta forma deve-se optar, não pelo cálculo, e sim pelo valor real da Q95%.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE ESTE ESTUDO

O estudo de regionalização de vazões de 95% de permanência é importante para o planejamento dos recursos hídricos, onde não há monitoramento das vazões dos rios, e onde se necessita de informações com brevidade e com baixos custos. O resultado deste projeto é uma ferramenta que incentiva o uso sustentável e racional da água, bem como atinge o objetivo de possuir praticidade na sua aplicação, auxiliando aquele que precisa de forma rápida informações locais sobre esta região de estudo sem grandes precisões.

Contudo, o resultado deste trabalho é uma pesquisa não estanque ao longo do tempo, devido às mudanças constantes que sofrem os cursos d'água, principalmente pela intervenção humana. A validade deste estudo se prolonga com a não variação dos dados utilizados neste projeto, tais como as informações obtidas a partir das vazões envolvidas até a estabilização das interferências humanas nos rios. Em paralelo, o uso da regionalização tem por finalidade auxiliar no planejamento dos recursos hídricos e a consequência do uso planejado destes recursos também já leva a modificá-los. Desta forma, implica dizer que é inevitável a manutenção destes estudos para disponibilizar tal ferramenta no gerenciamento adequado dos recursos hídricos, sendo inexorável sua atualização e a conservação da rede hidrometeorológica, que é a base de sustentação deste estudo.

Neste projeto obteve-se três regiões homogêneas perante as vazões de 95% de permanência na Sub-Bacia 50, as quais foram relacionadas a três equações de regressão em função das variáveis independentes: área de drenagem e precipitação média anual.

As equações obtidas tiveram ajustes próximos dos limites dos desvios relativos máximos adotados neste projeto (+/- 25%). Entretanto, isso foi necessário para determinação de equações que englobassem o maior número de estações possíveis, implicando numa área de maior abrangência para aplicações destas equações. Por este motivo, existe a recomendação para aplicação das equações de forma cautelosa às suas limitações, tanto com respeito às áreas de drenagem, quanto às precipitações anuais médias. Deve-se ter em mente que estas equações foram obtidas a partir de dados pontuais conhecidos nos rios, e que fora destes pontos admite-se a extrapolação. Porém, quanto mais distante for o ponto no rio onde se quer estimar a Q95%, ou mais diferente for, em termos de características climáticas e/ou hidrológicas, em relação às estações utilizadas para determinar a equação regional, maior será a incerteza dos resultados obtidos por estas equações.

Observa-se que no processo de determinação das regiões homogêneas algumas extrapolações se fazem necessárias, uma vez que a densidade de postos de monitoramentos das vazões é baixa, e há escassez na quantidade de postos pluviométricos com série de dados representativos para a

região. Juntando-se a esta situação, ocorre a interferência humana, principalmente com barramentos dos rios, e a dificuldade em se obter informações cadastrais destes, tais como coordenadas, regime de operação e finalidade destes perante os seus usos, levando desta maneira a aumentar as incertezas dos resultados obtidos nesta pesquisa. Sendo assim, recomenda-se a instalação de postos fluviométricos e pluviométricos: dentro das regiões homogêneas 1, 2 e 3, nos trechos que não possuem monitoramento, com o intuito de validar as equações obtidas; bem como nas regiões classificadas como indefinidas, para que num reestudo futuro haja uma maior abrangência do processo de regionalização da Q95% por toda a sub-bacia, estabelecendo novas regiões com equações mais precisas (**Figura 5.6**).

No caso da Sub-Bacia 50, na área da Região 1, inclusive sugere-se o monitoramento das vazões em trechos do rio Itapicuru e afluentes. É importante verificar a possibilidade de instalação de posto fluviométrico no trecho do rio Itapicuru, a montante da confluência do rio Itapicuru-açu. Avaliar a instalação de postos fluviométricos nos rios afluentes da margem esquerda do rio Itapicuru, influenciados por barramentos diversos, após a estação de Queimadas – 50465000, tais como os rios Jacurial, Cariacá e Quijingue, e os riachos Salgado e Macete. Na margem direita, no rio Itapicuru-mirim, instalar uma estação fluviométrica próximo da confluência deste com o Itapicuru, para comparação das vazões de 95% de permanência com a estação de Pedras Altas – 50430000 (Q95%=0). Sugere-se também instalar

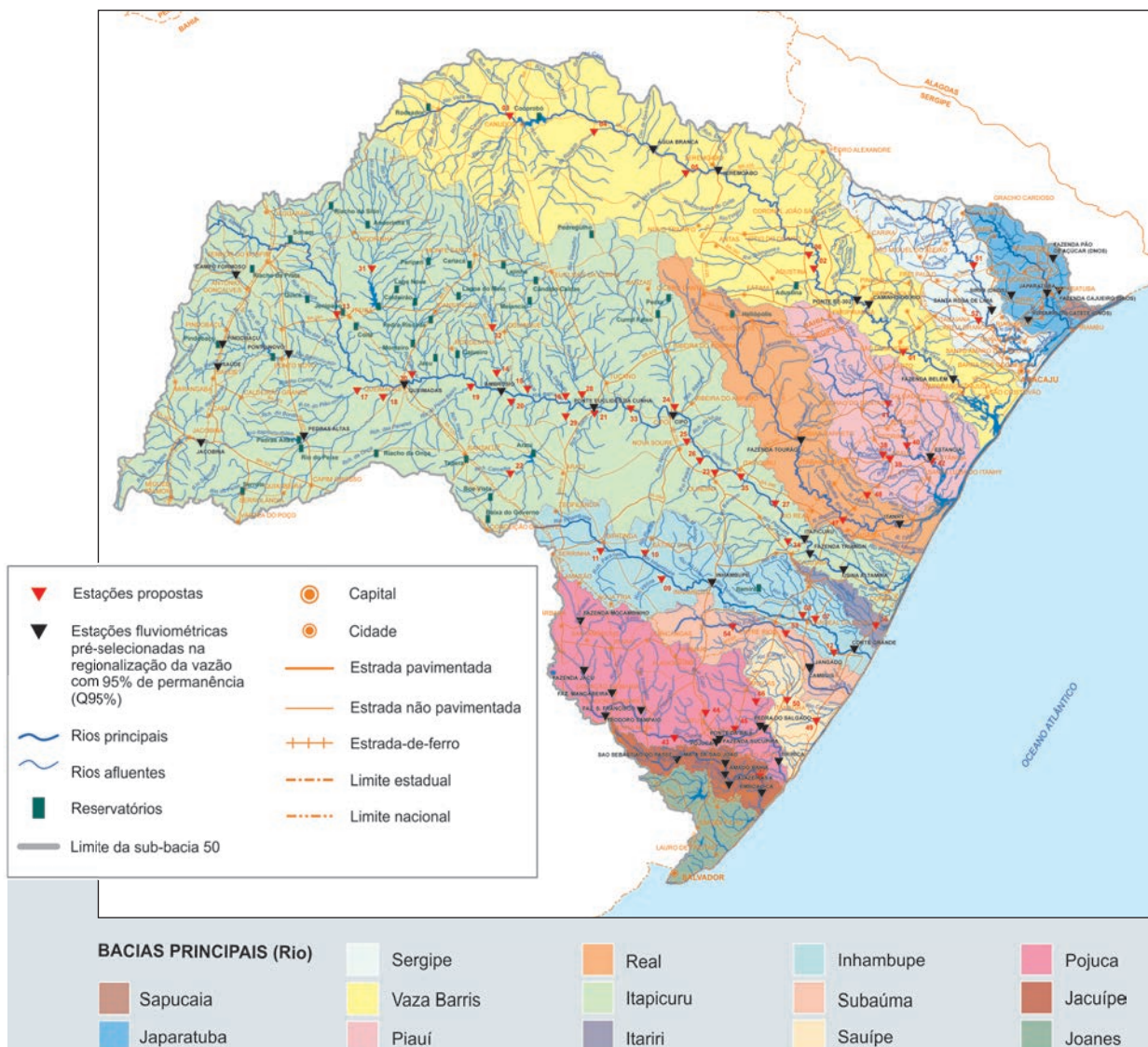


FIGURA 5.6 - Mapa das estações fluviométricas propostas a partir do estudo de regionalização.

estações fluviométricas nos rios do Peixe, Peixe Baixo e da Prata, e riachos da Carnáiba e do Saco, principalmente neste último cuja bacia fica em zona de transição da Região Homogênea 1 para a 2. Após esta transição, continuando esta análise na bacia do Itapicuru na Região 2, sugerem-se instalações de pelo menos 5 postos fluviométricos nos afluentes deste rio, 1 na margem esquerda e 4 na margem direita, principalmente na bacia do riacho Ribeira do Pombal, localizada na zona de transição entre a Região 1 e a Região 2. Esta ação permitirá a observação das vazões contribuintes dos afluentes do Itapicuru e desta forma avaliar esta área com mais informações do ponto de vista do projeto de regionalização. Uma opção também é aumentar em pelo menos uma unidade o número de estações do rio Real. Esta medida serve para acompanhar o aumento da Q95% a partir da estação de Fazenda Tourão – 50250000 em direção a jusante. Recomenda-se monitorar em pontos bem distribuídos a bacia do rio Piauí, que recebe o rio Piauitinga, cuja área da Região 2 abrange-o parcialmente por extrapolação, visto que este último é afluente do primeiro. A Região 3 também inclui as bacias dos rios Inhambupe e Subaúma, que se encontram dentro do enquadramento mínimo do número de estações fluviométricas perante as recomendações da OMM (**Tabelas 2.6**). Logo se deve estudar a possibilidade de instalar estações fluviométricas nos afluentes dos rios principais destas bacias ou até mesmo aumentar o número de estações no curso principal destes rios, como no caso do rio Subaúma, que só possui uma estação em operação na Rede Hidrometeorológica Nacional em todos os seus 135 km de extensão, aproximadamente. A área de Região Indefinida, cujas estações não apresentaram valores de vazões de 95% de permanência igual a zero, deve também ser contemplada por estações. Desta forma, pode-se avaliar melhor o comportamento destas áreas, já que em muitas vezes, estas regiões se tornaram como indefinida por não ser possível agrupar um mínimo de cinco estações com afinidade entre si com respeito à equação de regressão. Como exemplo, este fato ocorreu

integral ou parcialmente nas bacias localizadas na regiões sul e nordeste da Sub-Bacia 50.

É claro que estas sugestões devem passar por estudo adequado para avaliar a possibilidade da implantação de estações fluviométricas nestes lugares, uma vez que uma estação operando de forma irregular ou instalada em trecho do rio inadequado apresenta séries de vazões inconsistentes e de nada servirá para o estudo de regionalização. Entretanto, encontra-se na **Figura 5.6** um mapa com estações fluviométricas propostas neste projeto. Ele contém, além das estações propostas descritas anteriormente, e que são as mais recomendadas, outras estações propostas com a intenção de aumentar a quantidade de dados sobre o comportamento fluviométrico nas regiões homogêneas obtidas e sobre a Região Indefinida, ainda que a bacia atenda às recomendações da OMM. Este mapa é um produto do estudo de regionalização e está disponível no DVD deste estudo, no tamanho original para impressão.

Sugere-se também o aumento do número de estações pluviométricas, uma vez que o número de estações que atenderam as diretrizes do Projeto do Atlas Pluviométrico (Pinto *et al.* 2011) era de apenas 26 dentro da Sub-Bacia 50. No momento deste Projeto encontravam-se apenas 64 estações pluviométricas com dados brutos disponíveis para o ano de 2007 dentro do banco de dados da ANA e INGÁ-BA para esta mesma região. Ainda assim, a distribuição destas estações não atende a todas as áreas de drenagem das estações fluviométricas que participaram deste projeto. Logo, tal aumento terá a finalidade de não apenas aumentar a densidade pluviométrica na região, onde já há estações pluviométricas, mas sim, distribuir estas estações mais homogeneamente dentro desta região. E assim, aumentar a abrangência espacial sobre a informação desta variável para uma melhor representatividade pluviométrica desta sub-bacia. Esta medida evitará extrapolações na obtenção da pluviometria anual média em regiões, cuja área de drenagem não possua pelo menos estação pluviométrica próxima que retrate o comportamento hidrológico da chuva no local.

REFERÊNCIAS



Reservatório Cocorobó.
Bacia do rio Vaza Barris

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. *Sistema de Informação Hidrológica-Hidroweb*. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 31 maio. 2009a.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. *Inventário pluviométrico/fluviométrico atualizado*. 2009b. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: 30 jun. 2009.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. HIDRO 1.09 – Sistemas de Informações Hidrológicas. 2009c. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Download em 31 de maio de 2009.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Regionalização de Vazões para a Sub-bacia 39: bacias litorâneas de Pernambuco e Alagoas*. Relatório final. Recife: CPRM, 2000. Convênio ANEEL/CPRM.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Regionalização de Vazões para a Sub-Bacia 50: relatório*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002a. 2v. Convênio ANEEL/UFV.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Regionalização de Vazões da Sub-bacia 58*. Recife: CPRM, 2002b. Tomo I - Texto.
- BARRETO, Luis Antônio. *O Rio Sergipe e sua identidade*. Aracaju: INFONET, 2007. Disponível em: <http://www.infonet.com.br/luisantoniobarreto/ler.asp?id=67592&titulo=Luis_Antonio_Barreto>. Acesso em: fev. 2010.
- BIZZU, Luiz Augusto et al. *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil = Geology, Tectonics and Mineral Resources of Brazil: mapa de recursos minerais e associações metalogenéticas do Brasil = mineral resource and metallogenetic association map of Brazil*. Brasília: CPRM, 2004. 1 CD)-ROM, Escala 1:2.500.000. Sistema de Informações Geográficas-SIG.
- BOMFIM, José Wellington Rodrigues; ALMEIDA, Uendel Souza; SILVA, Daniel Almeida da. *Levantamento e Mapeamento das Nascentes da Bacia do Rio Piauitinga no Município de Lagarto-SE*. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideo, Uruguay. Anais... Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/area07/7463_Rodrigues_Bomfim_Jose_Wellington.pdf>. Acesso em fev. 2010.
- CARVALHO, Luiz Moacyr; RAMOS, Maria Angélica Barreto (Org.). *Geodiversidade do estado da Bahia: levantamento da Geodiversidade*. Salvador: CPRM, 2010. 172p. Acompanha 1 DVD. Programa Geologia do Brasil - PGB.
- CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES - CEI. *Açudes Públicos da Bahia: disponibilidade hídrica em reservatórios de grande e médio porte*. Salvador: CEI, 1985.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS - CRA. *Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Inhambupe*. Salvador: CRA, 2000a. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Bacia%20Hidrografica/AVALIACAO%20DA%20QUALIDADE%20DAS%20AGUAS%20-%202000/ARQUIVO/rio_inhambupe.pdf>. Acesso em: fev. 2010. Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia - SEIA.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS - CRA. *Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris*. Salvador: CRA, 2000b. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Bacia%20Hidrografica/AVALIACAO%20DA%20QUALIDADE%20DAS%20AGUAS%20-%202001/ARQUIVO/rio_vaza_barris2001.pdf>. Acesso em: fev. 2010. Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia - SEIA.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. *Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru*. Salvador: CRA, 2001a. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Bacia%20Hidrografica/AVALIACAO%20DA%20QUALIDADE%20DAS%20AGUAS%20-%202001/ARQUIVO/rio_itapicuru2001.pdf>. Acesso em: fev. 2010. Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia - SEIA.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. *Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Real*. Salvador: CRA, 2001b. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Bacia%20Hidrografica/AVALIACAO%20DA%20QUALIDADE%20DAS%20AGUAS%20-%202001/ARQUIVO/rio_real2001.pdf>. Acesso em: fev. 2010. Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia - SEIA.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. *Avaliação da Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris*. Salvador: CRA, 2001c. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Bacia%20Hidrografica/AVALIACAO%20DA%20QUALIDADE%20DAS%20AGUAS%20-%202000/ARQUIVO/rio_vaza_barris.pdf>. Acesso em: fev. 2010. Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia - SEIA.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. *Relatório de Monitoramento das Águas do Estuário do Rio Pojuca*. Salvador: CRA, 2005. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/gercom/relatorio_monitoramento.pdf>. Acesso em: fev. 2010.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS DA BAHIA - CERB. *Reservatórios do estado da Bahia*. Salvador: CERB, 2009. Disponível em: <<http://www.cerb.ba.gov.br/capa>>. Acesso em: 31 maio 2009.
- CONSORTIUM FOR SPATIAL INFORMATION. *Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)*. Washington: CGIAR, 2004. Disponível em: <srtm.csi.cgiar.org>. Acesso em: 26 de novembro de 2009.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Mapa de domínios e subdomínios hidrogeológicos do Brasil*. Rio de Janeiro, 2007. 1 CD-ROM.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Geobank®: Banco de Dados Geológicos Institucional da CPRM*. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br>>. Acesso em: out. 2009.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *SIAGAS: Sistema de Informações de Águas Subterrâneas*. Brasília: CPRM, 2009. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>. Acesso em: out 2009.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. HIDROCAL: cálculo de variáveis hidrológicas e determinação de testes estatísticos para um estudo de regionalização de vazões. Versão 1.0. Desenvolvedores: Marta Vasconcelos Ottoni; Marlon Giovanni Lopes Alvarez. [Brasília]: CPRM, 2011.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Mapa Hidrogeológico do Brasil*. Brasília: CPRM 2013. No prelo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Mapa de Solos do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Projeto BCIM - Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E CLIMA - INGÁ. *Dados das Estações Pluviométricas*. 2009a . Disponível em: <<http://sistemas.inga.ba.gov.br/sistemas/planilhas/plu/>>. Acesso em: 31 maio 2009.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E CLIMA - INGÁ. *Dados das Estações Fluviométricas*. 2009b. Disponível em: <<http://sistemas.inga.ba.gov.br/sistemas/planilhas/flu/>>. Acesso em: 31 maio 2009.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E CLIMA - INGÁ. *Reservatórios do Estado da Bahia*. 2009c. Disponível em: <<http://sistemas.inga.ba.gov.br/sistemas/reservatorios/>>. Acesso em: 31 maio 2009.

LAPPONI, Juan Carlos. *Estatística usando o Excel*. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Base cartográfica RASTER*. WMS Service. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/cgi-bin/mapserv?MAP=%2Fopt%2Fwww%2Fhtml%2Fwebservices%2Fbaseraster.map&>>. 2010. Acesso em: fev 2010.

MIRANDA, E.E. (Coord.). *Brasil em Relevo*. Campinas: Embrapa, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpem.br/>>. Acesso em: 26 de novembro de 2009.

MUNDURUCA, Juliana F. V. *Atlas Digital da Biodiversidade Faunística dos Ecossistemas Aquáticos de Sergipe: Rio Sergipe*. Aracaju: UFSE, 2008. Disponível em: <<http://www.labec.com.br/biodigital/ambientes/rios/rio-sergipe/>>. Acesso em: fev. 2010.

PINTO, E.J.A.; AZAMBUJA, A.M.S.; FARIAS, J.A.M.; SALGUEIRO, J.P.B.; PICKBRENNER, K. (Coord.). *Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos*. Brasília: CPRM, 2011. 1 DVD. Escala 1.5:000.000.

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS. *Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia – PERH-BA*: sinopse ilustrada. Salvador: SRH, 2004. Contém mapas temáticos.

TUCCI, Carlos Eduardo M. *Regionalização de Vazões*. In: TUCCI, Carlos Eduardo M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS; ABRH, 2000. 943 p. il. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4).

TUCCI, Carlos Eduardo M. *Regionalização das Vazões*. Brasília: ANA; Porto alegre, UFRGS, 2002.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. *The National Map*. Washington: USGS, 2010. Disponível em: <<http://seamless.usgs.gov/>>. Acesso em: fev. 2010.

VIRÃES, Múcio Valença. *Projeto Disponibilidade Hídrica do Brasil - Estudos de Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras: regionalização da Q95% na Sub-bacia 50*. Recife: CPRM, 2010. 59p. 1DVD anexo. Relatório interno.

ANEXO A

INVENTÁRIO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DA SUB-BACIA 50



Estação meteorológica operada pela CPRM.
Margem do açude de Camandaroba

ANEXO A - Inventário dos postos pluviométricos na Sub-bacia 50 dos rios Japarutuba-Mirim, Japarutuba, Siriri, Sergipe, Vaza Barris, Piauitinga, Real, Itapicuru, Inhambupe, Subauma, Pojuca e Jacuípe.

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
00938009	CANCHE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	EXTINTA	-09:53:00	-38:54:00	325
00938010	ÁGUA BRANCA (BREJINHO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:00:21	-38:35:59	300
00938027	CARAIBA	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-09:50:00	-38:53:00	440
00939001	BENDENGO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-09:57:40	-39:09:50	420
00939005	AÇUDE COCOROBO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-09:53:00	-39:03:00	340
00939006	AÇUDE COCOROBO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-09:53:00	-39:03:00	399
00939012	CANUDOS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-09:53:33	-39:01:47	350
00939014	UAUÁ	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-09:50:00	-39:29:00	439
00939015	UAUÁ	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-09:50:33	-39:28:53	439
00939018	SERRA DA CANA BRAVA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-09:44:14	-39:37:45	580
00939024	UAUÁ	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-09:51:44	-39:29:54	
01036014	JAPARUTUBA	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-10:36:00	-36:57:00	79
01036015	SÃO JOSÉ DE JAPARUTUBA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:36:00	-36:57:00	79
01036016	JAPARUTUBA	RIO JAPARUTUBA	ANA	EXTINTA	-10:36:00	-36:57:00	79
01036019	MURIBECA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:25:00	-36:59:00	151
01036020	USINA OUTEIRINHOS	RIO JAPARUTUBA	IAA	IAA	-10:38:00	-36:58:00	80
01036032	CARMÓPOLIS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:39:00	-36:59:00	13
01036033	CURRAL DO MEIO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:43:00	-36:55:00	30
01036052	MURIBECA	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	EXTINTA	-10:25:00	-36:59:00	
01036061	PIRAMBU	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:44:00	-36:52:00	
01036063	FAZENDA CAJUEIRO	RIO JAPARUTUBA-MIRIM	ANA	CPRM	-10:34:41	-36:54:56	10
01037000	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	FASE	FASE	-10:58:00	-37:37:00	
01037002	ARACAJÚ	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-10:54:00	-37:03:00	3
01037004	ARACAJÚ	RIO VAZA BARRIS	INMET	INMET	-10:55:00	-37:03:00	4,72
01037005	ARACAJÚ (VFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	EXTINTA	-10:54:00	-37:03:00	3
01037006	FAZENDA BELÉM	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	EXTINTA	-10:55:00	-37:22:00	100
01037007	FAZENDA BELÉM	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:56:30	-37:20:42	19
01037008	CAMPO DO BRITO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:45:00	-37:30:00	180
01037009	CAPELA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:30:00	-37:04:00	148
01037010	CARIRA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:21:00	-37:42:00	351
01037012	CRUZ DAS GRAÇAS	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:27:00	-37:29:00	259
01037013	CUMBE	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:21:00	-37:14:00	180
01037014	FREI PAULO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:33:00	-37:32:00	272
01037015	FREI PAULO (SÃO PAULO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:33:00	-37:32:00	272
01037017	IBURA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	EXTINTA	-10:51:00	-37:09:00	7
01037019	AÇUDE ITABAIANA	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-10:41:00	-37:25:00	186
01037020	ITABAIANA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:41:00	-37:25:00	186
01037022	ITAPORANGA D'AJUDA	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	EXTINTA	-10:58:00	-37:18:00	10

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01037023	ITAPORANGA D'AJUDA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:58:00	-37:18:00	10
01037024	JENIPAPO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:52:00	-37:29:00	100
01037025	LAGARTO	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-10:55:00	-37:40:00	183
01037028	LARANJEIRAS	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-10:48:00	-37:10:00	9
01037029	LARANJEIRAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:48:00	-37:10:00	9
01037030	MALHADOR	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:40:00	-37:18:00	224
01037031	MANIÇOBA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:23:00	-37:28:00	250
01037032	MOCAMBO	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	EXTINTA	-10:33:00	-37:38:00	204
01037036	NOSSA SENHORA DAS DORES	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-10:30:00	-37:13:00	200
01037037	NOSSA SENHORA DAS DORES	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:30:00	-37:13:00	200
01037040	PORTO D'ANTA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:54:00	-37:03:00	10
01037041	QUICAMA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:53:00	-37:11:00	15
01037042	RIACHUELO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:44:00	-37:11:00	30
01037043	RIACHUELO	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-10:44:00	-37:44:00	
01037044	RIBEIRÓPOLIS	RIO VAZA BARRIS	DNOS	EXTINTA	-10:32:00	-37:26:00	350
01037045	SIMÃO DIAS (ANÁPOLIS)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:44:00	-37:48:00	283
01037046	SIMÃO DIAS (ANÁPOLIS)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:44:00	-37:48:00	283
01037047	SIRIRI	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:36:00	-37:08:00	90
01037048	SIRIRI	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:36:00	-37:08:00	90
01037049	SANTA ROSA DE LIMA (CAMBOATA)	RIO SERGIPE	ANA	CPRM	-10:39:10	-37:11:34	47
01037050	SANTO AMARO DAS BROTAS	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:47:00	-37:03:00	9
01037051	FAZENDA VILA ISABEL	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:58:00	-37:58:00	400
01037052	CIPÓ DE LEITE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:12:00	-37:47:00	350
01037053	CORONEL JOÃO SÁ (IGUABA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:17:02	-37:55:39	225
01037054	PEDRO ALEXANDRE (VOTURUNA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:00:44	-37:53:38	320
01037055	PARIPIRANGA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:41:17	-37:51:36	430
01037058	ITABAIANA	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-10:41:00	-37:25:00	188
01037060	NOSSA SENHORA DAS DORES	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-10:30:00	-37:13:00	
01037061	LAGARTO (FASE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:55:00	-37:40:00	
01037062	SIMÃO DIAS (ANÁPOLIS)	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-10:44:00	-37:48:00	
01037063	SIMÕES LOPES	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-10:25:00	-37:00:00	75
01037064	SIMÃO DIAS (PEREIRA LIMA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-10:47:00	-37:49:00	255
01037065	JOSÉ BEZERRA	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-10:29:00	-37:12:00	180
01037066	CÂNDIDO RODRIGUES	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-10:32:00	-37:31:00	
01037067	EPITÁCIO PESSOA (COLÔNIA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-10:55:00	-37:16:00	12
01037073	IBURA (HORTO FLORESTAL)	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-10:51:00	-37:08:00	
01037076	CAPELA	RIO VAZA BARRIS	DNOS	EXTINTA	-10:29:00	-37:04:00	

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01037077	USINA PEDRA MARUIM	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-10:44:00	-37:05:00	30
01037078	CAPELA	RIO JAPARATUBA	ANA	CPRM	-10:29:00	-37:04:00	139
01037079	CORONEL JOÃO SÁ	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:16:59	-37:55:51	
01037080	LAGOA PRETA	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:38:14	-37:54:09	
01038000	POÇO VERDE	RIO VAZA BARRIS	DNOCs	DNOCs	-10:42:31	-38:10:39	300
01038001	SAMAMBAIA (IGREJA NOVA)	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:55:00	-38:03:00	250
01038002	ADUSTINA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:38:06	-38:07:05	280
01038003	AÇUDE CADUSTINA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:33:50	-38:04:29	260
01038004	CÍCERO DANTAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:35:42	-38:23:09	420
01038005	FAZENDA DENTRO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:11:28	-38:08:22	250
01038006	HELIÓPOLIS (NOVO AMPARO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:40:29	-38:16:50	350
01038007	JEREMOABO	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-10:04:00	-38:21:00	275
01038008	JEREMOABO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:04:41	-38:21:10	275
01038009	JEREMOABO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:04:00	-38:21:00	275
01038010	MIRANDELA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:40:00	-38:37:00	253
01038011	MASSACARA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:26:00	-38:46:00	390
01038012	FAZENDA LAGOA DA GITIRANA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:19:00	-38:59:00	550
01038013	RIO DOS ANJOS	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:59:00	-38:11:00	250
01038014	ROSÁRIO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:06:00	-38:59:00	400
01038015	TUCANO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:58:00	-38:46:00	209
01038016	RIBEIRA DO POMBAL (POMBAL)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:49:24	-38:32:45	228
01038018	ANTAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:24:30	-38:19:53	430
01038019	BOA HORA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:57:52	-38:31:22	190
01038020	PASTO DE FORA	SEM CORRESPONDÊNCIA	CIA	CIA	-10:42:00	-38:27:00	
01038021	TUCANO	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-10:55:00	-38:47:00	220
01038022	BARRACÃO	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-10:43:00	-38:32:00	
01038023	ÁGUA BRANCA	SEM CORRESPONDÊNCIA	ANA	CPRM	-10:00:20	-38:36:00	
01038024	BANZÁÊ	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:41:46	-38:34:12	
01038025	ARIBICE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:33:16	-38:47:10	
01038026	FAZENDA MARIA PRETA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:50:00	-38:56:04	
01038027	RIBEIRA DO POMBAL	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:49:18	-38:32:40	
01038028	BR-116 - E. CUNHA / TUCANO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:42:49	-38:55:23	
01038029	BOA HORA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:57:50	-38:31:21	
01038030	EUCLIDES DA CUNHA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:32:59	-38:59:39	
01038031	NOVO TRIUNFO	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:20:47	-38:24:19	
01039000	FAZENDA BOA VISTA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-09:55:20	-39:42:16	450
01039001	AMBRÓSIO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:59:49	-39:15:09	180
01039002	ANDORINHA II	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:17:56	-39:46:58	400
01039003	CANSANÇÃO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCs	DNOCs	-10:40:00	-39:29:48	359

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01039004	ATANÁSIO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:11:00	-39:12:00	500
01039005	EUCLIDES DA CUNHA (CUMBE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:30:00	-39:01:00	523
01039006	ITIÚBA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:41:00	-39:51:00	373
01039007	ITIÚBA (VFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SABA	SABA	-10:41:00	-39:51:00	373
01039008	NORDESTINA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:49:18	-39:25:48	300
01039009	MONTE SANTO	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-10:26:28	-39:19:48	465
01039010	MONTE SANTO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:26:00	-39:20:00	489
01039011	AÇUDE MONTEIRO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:49:39	-39:36:03	280
01039012	MONTE SANTO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:26:00	-39:20:00	489
01039013	PEDRA VERMELHA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:21:41	-39:30:34	500
01039015	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	DNOCS	DNOCS	-10:58:00	-39:38:00	273
01039016	QUIJINGUE (TRIUNFO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:45:00	-39:12:00	380
01039017	SANTA ROSA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:05:00	-39:50:00	580
01039018	SÃO PAULO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:06:21	-39:29:42	550
01039019	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-10:58:27	-39:37:58	279
01039020	QUEIMADAS (COLÔNIA AVICOLA)	RIO ITAPICURU	SABA	EXTINTA	-10:58:00	-39:38:00	270
01039021	QUEIMADAS (VFLB)	RIO ITAPICURU	RFFSA	RFFSA	-10:59:00	-39:38:00	
01039022	AÇUDE JUCURICI (DNOCS)	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-10:49:00	-39:42:00	350
01039024	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	ANA	EXTINTA	-10:58:00	-39:38:00	270
01039025	AÇUDE JACURICI	RIO JACURICI	ANA	CPRM	-10:39:05	-39:43:16	335
01039026	ANDORINHA II	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:17:55	-39:46:57	
01039027	BANZAÊ – SRH	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:41:52	-38:34:10	
01039028	ANDORINHA II	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:17:57	-39:46:55	
01039029	JACURICI – AÇUDE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:39:25	-39:44:10	
01039030	FAZENDA SANTO ANTÔNIO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:24:13	-39:02:39	
01039031	FAZENDA BOA VISTA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:03:26	-39:42:17	
01039032	AMBRÓSIO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:59:05	-39:14:11	
01039033	CANSAÇÃO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:40:57	-39:29:00	
01039034	NORDESTINA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:49:30	-39:26:10	
01039035	AÇUDE MONTEIRO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:46:29	-39:33:29	
01039036	PEDRA VERMELHA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:27:10	-39:33:29	
01039037	QUIJINGUE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:46:56	-39:12:24	
01039038	SANTA ROSA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:05:48	-39:52:06	
01039039	ALTO REDONDO	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:04:55	-39:01:48	
01039040	ALECRIM	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:30:10	-39:02:49	
01040002	CAMPO FORMOSO	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-10:30:00	-40:19:00	545
01040003	CAMPO FORMOSO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:30:00	-40:19:00	545
01040004	JAGUARARI	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:15:30	-40:11:51	660
01040006	MIRANGABA (RIACHUELO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:57:14	-40:34:31	930

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01040009	OCO D'ÁGUA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:40:10	-40:37:56	820
01040010	PINDOBAÇU	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:44:00	-40:21:00	600
01040011	PINDOBAÇU	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-10:44:00	-40:21:00	600
01040012	PONTO NOVO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:52:00	-40:07:00	350
01040013	AÇUDE QUICE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:29:16	-40:00:37	512
01040014	AÇUDE SOHEM	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:22:13	-40:05:38	460
01040019	SAÚDE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-10:56:00	-40:24:00	535
01040020	SENHOR DO BONFIM	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:28:05	-40:11:19	544
01040021	SENHOR DO BONFIM (ADRO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-10:27:08	-40:10:53	558
01040022	SENHOR DO BONFIM (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:27:00	-40:11:00	550
01040023	PINDOBAÇU (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	EXTINTA	-10:44:00	-40:21:00	454
01040024	SAÚDE	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-10:56:37	-40:25:15	158
01040025	PINDOBAÇU	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-10:48:09	-40:22:48	425
01040026	PONTO NOVO	RIO ITAPICURU-AÇU	ANA	CPRM	-10:50:40	-40:06:42	348
01040027	AÇUDE SOHEM	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-10:23:41	-40:06:53	474
01040029	PONTO NOVO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:50:42	-40:06:38	
01040030	TAQUARENDI	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:53:31	-40:41:08	
01040031	CAMPO FORMOSO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:30:31	-40:19:53	
01040032	JAGUARARI	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:16:04	-40:11:56	
01040033	MIRANGABA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:57:11	-40:34:23	
01040034	OLHO D'ÁGUA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:41:55	-40:36:00	
01040035	CARRAPICHEL	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:23:11	-40:13:07	
01137000	SALGADO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-11:01:00	-37:28:00	102
01137001	SALGADO	RIO CARIACA	ANA	CPRM	-11:01:49	-37:28:42	92
01137002	SANTA LUZIA DO ITANHY	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:21:00	-37:27:00	50
01137003	TOMAR DO GERU	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:22:00	-37:51:00	120
01137004	UMBAUBA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:22:00	-37:40:00	109
01137005	SÃO CRISTOVÃO (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	EXTINTA	-11:01:00	-37:12:00	20
01137007	SÃO CRISTOVÃO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:01:00	-37:12:00	20
01137010	ARAUÁ	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:15:00	-37:38:00	109
01137011	BONFIM	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-11:03:00	-37:51:00	230
01137012	FAZENDA CAMBOATA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:08:00	-37:30:00	150
01137014	CRISTINÁPOLIS (CRISTINA)	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:29:00	-37:46:00	173
01137015	ESTÂNCIA	RIO PIAUITINGA	DNOCS	DNOCS	-11:16:00	-37:27:00	53
01137016	ESTÂNCIA	RIO PIAUITINGA	DNOS	EXTINTA	-11:16:00	-37:27:00	53
01137017	ESTÂNCIA	RIO PIAUITINGA	ANA	CPRM	-11:16:00	-37:26:35	53
01137018	INDIAROBA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:31:00	-37:31:00	21
01137019	ITABAIANINHA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:16:00	-37:47:00	225
01137020	ITABAIANINHA	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-11:16:00	-37:47:00	225

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01137021	ITABAIANINHA	RIO VAZA BARRIS	INMET	INMET	-11:16:00	-37:49:00	208
01137022	ITABAIANINHA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-11:16:00	-37:47:00	225
01137023	PEDRINHAS	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:12:00	-37:40:00	170
01137025	RIACHÃO DO DANTAS	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-11:04:00	-37:44:00	167
01137026	RIACHÃO DO DANTAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOS	EXTINTA	-11:04:00	-37:44:00	167
01137027	ITANHY	RIO REAL	ANA	CPRM	-11:32:31	-37:33:58	15
01137028	ESPLANADA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:47:00	-37:57:00	181
01137029	CONDE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:48:47	-37:36:41	20
01137030	TIMBÓ (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	RFFSA	-11:45:00	-37:58:00	180
01137031	USINA ALTAMIRA (IAA)	RIO ITAPICURU	IAA	IAA	-11:46:00	-37:49:00	140
01137032	RIO REAL (SMB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-11:28:00	-37:56:00	163
01137033	RIO REAL	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:28:00	-37:56:00	220
01137034	RIO REAL (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	RFFSA	-11:28:00	-37:56:00	220
01137035	PEDRINHAS (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	EXTINTA	-11:12:00	-37:40:00	170
01137036	ESTÂNCIA (PAP)	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-11:16:00	-37:27:00	
01137037	ARAUÁ (FASE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:15:00	-37:38:00	
01137038	RIACHÃO DO DANTAS (AGRO-PEC.)	SEM CORRESPONDÊNCIA	FASE	FASE	-11:04:00	-37:44:00	
01137039	ALTAMIRA (IAA)	RIO ITAPICURU	IAA	IAA	-11:46:00	-37:49:00	140
01137041	ITAPICURU	RIO ITAPICURU	ANA	EXTINTA	-11:36:00	-37:57:00	
01137042	FAZENDA TRIANON	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:39:18	-37:56:13	234
01137043	USINA ALTAMIRA	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:46:06	-37:48:13	17
01137044	CONDE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:48:42	-37:36:56	
01138000	TOBIAS BARRETO	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	EXTINTA	-11:11:00	-38:00:00	157
01138001	NOVA SOURE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:14:00	-38:29:00	136
01138002	INHAMBUPE	RIO INHAMBUPE	ANA	CPRM	-11:46:58	-38:20:53	158
01138003	INHAMBUPE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:47:00	-38:21:00	180
01138004	IRAÍ	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:56:00	-38:37:00	400
01138005	IRAÍ	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	EXTINTA	-11:56:00	-38:37:00	400
01138006	ITAPICURU	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:18:00	-38:13:00	153
01138008	ENTRE RIOS	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:56:33	-38:05:01	151
01138009	ENTRE RIOS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:55:00	-38:04:00	151
01138010	BIRITINGA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:36:00	-38:47:00	270
01138011	ÁGUA FRIA (NOVA CANAÃ)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:52:15	-38:45:39	300
01138012	ÁGUA FRIA	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-11:52:00	-38:46:00	300
01138013	CIPÓ	RIO ITAPICURU	INMET	INMET	-11:06:05	-38:31:27	145
01138014	CIPÓ	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:05:53	-38:30:47	131
01138015	ARACI	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:20:00	-38:57:00	212
01138016	SATIRO DIAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:35:00	-38:35:00	230
01138017	RIBEIRA DO AMPARO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:02:00	-38:26:00	200
01138018	ENTRE RIOS (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	RFFSA	-11:55:00	-38:04:00	151

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01138019	IRAÍ (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:56:45	-38:37:52	
01138020	FAZENDA JACÚ	RIO POJUÇA	ANA	EXTINTA	-11:59:00	-38:54:00	169
01138021	RIBEIRA DO AMPARO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:02:00	-38:26:00	200
01138022	ENTRE RIOS	SEM CORRESPONDÊNCIA	FABA	FABA	-11:55:00	-38:04:00	
01138023	FAZENDA R.TRIUNFO (ORLAN. GARCIA)	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-11:35:00	-38:04:00	
01138024	OLINDINA (UMBUZEIRO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	EXTINTA	-11:25:00	-38:25:00	136
01138025	AÇUDE CRUZEIRO	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:15:00	-39:30:00	
01138026	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:03:47	-38:50:07	153
01138027	CRISÓPOLIS	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:30:33	-38:07:10	
01138028	FAZENDA LARANJEIRAS III	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:19:57	-38:58:02	
01138029	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:18:25	-38:32:06	
01138030	OLINDINA (SEDE)	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:20:31	-38:19:03	
01138031	ITAPICURU	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:19:10	-38:13:25	
01138032	OLINDINA (UMBUZEIRO)	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:27:09	-38:27:16	
01139000	SALGADALIA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:28:00	-39:11:00	350
01139003	SANTALUZ (SANTA LUZIA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:16:00	-39:21:00	349
01139004	SANTALUZ (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:16:00	-39:21:00	349
01139009	AÇUDE POÇO GRANDE (ARACI)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:15:11	-39:05:40	258
01139010	RIO DO PEIXE	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:06:00	-39:30:00	300
01139019	CONCEIÇÃO DO COITÉ	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:34:00	-39:16:00	394
01139021	RIO DO PEIXE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:06:00	-39:30:00	300
01139023	AÇUDE POÇO GRANDE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:15:13	-39:05:39	
01139024	CONCEIÇÃO DO COITÉ	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:31:30	-39:18:42	
01139025	RIACHO DA ONÇA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:14:33	-39:47:19	
01139026	POVOADO RIO DO PEIXE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:05:44	-39:31:23	
01139027	SANTA LUZ	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:15:20	-39:22:54	
01140000	MIGUEL CALMON (DJALMA DUTRA)	RIO ITAPICURU-MIRIM	ANA	CPRM	-11:25:57	-40:36:16	562
01140006	MIGUEL CALMON (DJALMA DUTRA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:25:00	-40:36:00	538
01140007	MIGUEL CALMON (RFN)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:25:00	-40:36:00	533
01140011	GONÇALO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:11:21	-40:15:59	350
01140012	ITAPEIPU	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:18:59	-40:21:11	500
01140013	JACOBINA	RIO ITAPICURU-MIRIM	INMET	INMET	-11:12:15	-40:29:03	485
01140014	JACOBINA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:10:00	-40:31:00	460
01140015	JACOBINA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:10:00	-40:31:00	460
01140016	JACOBINA	RIO ITAPICURU-MIRIM	ANA	EXTINTA	-11:12:13	-40:29:03	450,9
01140020	CAÉM	RIO ITAPICURU	DNOCS	DNOCS	-11:05:39	-40:26:06	500
01140022	AÇUDE RIO DO PEIXE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:12:00	-40:01:00	370

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01140023	AÇUDE SERROTE	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-11:24:00	-40:18:00	445
01140025	TOMBADOR DO ARAÚJO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:12:00	-40:42:00	820
01140030	JACOBINA	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	EXTINTA	-11:00:00	-40:00:00	
01140032	AÇUDE SERROTE	RIACHO DA FOME	ANA	CPRM	-11:24:38	-40:18:13	380
01140033	AÇUDE RIO DO PEIXE	RIO DO PEIXE	ANA	CPRM	-11:13:49	-39:57:57	345
01140034	MIGUEL CALMON	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-11:25:00	-40:36:00	538
01140036	AÇUDE SERROTE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:24:39	-40:18:16	
01140037	GONÇALO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:11:30	-40:15:58	
01140038	ITAPEIPU	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:18:50	-40:21:19	
01140039	CAÉM	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:05:37	-40:25:57	
01140040	TOMBADOR ARAÚJO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:10:01	-40:40:09	
01237000	CORTE GRANDE	RIO INHAMBUPE	ANA	CPRM	-12:03:27	-37:45:23	34
01237001	CAMBUIS	RIO SUBAÚMA	ANA	EXTINTA	-12:08:00	-37:58:00	79
01237002	PALAME	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:03:56	-37:43:07	10
01237003	JANGADO	RIO SUBAÚMA	ANA	CPRM	-12:07:49	-37:56:30	
01238000	TIRIRICA	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:34:13	-38:03:24	34
01238001	AÇUDE COBRE (SAE)	RIO DO COBRE	ANA	EXTINTA	-12:53:00	-38:27:00	15
01238002	CATU	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:21:33	-38:22:28	80
01238003	SANTANA DE CATU	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-12:22:00	-38:23:00	95
01238005	ALAGOINHAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:08:00	-38:25:00	140
01238006	ALAGOINHAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-12:08:56	-38:25:27	131
01238007	PERIPERI	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-12:51:00	-38:29:00	30
01238008	SALVADOR (ITAPAGIPE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	EXTINTA	-12:57:00	-38:29:00	8
01238010	ARAÇAS	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:12:37	-38:12:02	80
01238011	DIAS D'AVILA	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:36:00	-38:18:00	15
01238012	DIAS D'AVILA (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:36:00	-38:18:00	39
01238014	ITANAGRA (CIPÓ DO AÇÚ)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:15:45	-38:02:14	32
01238015	ITANAGRA	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:17:28	-38:04:00	32
01238016	POJUCA	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:27:00	-38:20:00	42
01238017	MIRANGA	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:21:00	-38:15:00	95
01238018	PITUAÇU	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	RFFSA	-12:56:00	-38:30:00	20
01238020	JOANES	RIO JOANES	ANA	EXTINTA	-12:51:00	-38:19:00	20
01238029	MATA DE SÃO JOÃO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:32:00	-38:18:00	14
01238030	MATA DE SÃO JOÃO	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-12:31:00	-38:18:00	28
01238031	IRARÁ	SEM CORRESPONDÊNCIA	DNOCS	DNOCS	-12:02:00	-38:45:00	283
01238032	IRARÁ	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:05:00	-38:46:00	283
01238034	SALVADOR (AEROPORTO)	RIO JAPARATUBA	ANA	EXTINTA	-12:59:00	-38:28:00	15
01238037	ALAGOINHAS (VFFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:08:00	-38:25:00	140
01238038	ALAGOINHAS	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:08:00	-38:25:00	140
01238039	SIMÕES FILHO (SABA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:47:00	-38:23:00	25

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01238040	SIMÕES FILHO (VFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	EXTINTA	-12:47:00	-38:23:00	25
01238041	AÇU DA TORRE	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:32:26	-38:00:33	12
01238042	BURACICA	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:15:05	-38:30:54	130
01238043	BOLANDEIRA (SAE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	EMBASA	EXTINTA	-12:49:00	-38:23:00	20
01238044	TEODORO SAMPAIO	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:18:00	-38:37:00	121
01238045	SALVADOR (AREIAL DE CIMA)	RIO CAMARUJIPÊ	ANA	EXTINTA	-12:55:00	-38:30:00	10
01238046	EMBOACICA	RIO JACUIPE	ANA	CPRM	-12:36:11	-38:08:15	13
01238050	SALVADOR (BARRIS)	SEM CORRESPONDÊNCIA	ANA	EXTINTA	-12:56:00	-38:21:00	
01238051	TEODORO SAMPAIO	RIO CAMARUJIPÊ	ANA	CPRM	-12:18:01	-38:38:38	116
01238052	SALVADOR (DOIS DE JULHO) (SBSV)	SEM CORRESPONDÊNCIA	DEPV	DEPV	-12:54:41	-38:20:01	18
01238053	MATA DE SÃO JOÃO (HORTO)	SEM CORRESPONDÊNCIA	RFFSA	RFFSA	-12:32:00	-38:18:00	
01238054	CATU (VFLB)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:22:00	-38:23:00	76
01238056	LOBATO (SANBRA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	SUDENE	EXTINTA	-12:00:00	-38:00:00	
01238058	BARRAGEM DO RIO COBRE (SAE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	EMBASA	EXTINTA	-12:54:00	-38:29:00	42
01238059	CACHOEIRA DO JOANES (SAE)	SEM CORRESPONDÊNCIA	EMBASA	EMBASA	-12:00:00	-38:00:00	23
01238061	FAZENDA RIO FUNDO	SEM CORRESPONDÊNCIA	EMBASA	EMBASA	-12:00:00	-38:00:00	
01238062	BARRAGEM DO RIO JOANES	SEM CORRESPONDÊNCIA	EMBASA	EMBASA	-12:50:09	-38:19:22	
01238063	JOANES (KM-49 DA BR-324)	SEM CORRESPONDÊNCIA	EMBASA	EMBASA	-12:40:23	-38:22:29	
01238065	ALAGOINHAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	SABA	SABA	-12:08:00	-38:25:00	
01238068	FAZENDA GRANDE DE ITAPOA	SEM CORRESPONDÊNCIA	USIBA	USIBA	-12:54:00	-38:25:00	80
01238069	AREAL DE VALÉRIA	SEM CORRESPONDÊNCIA	USIBA	USIBA	-12:50:00	-38:26:00	90
01238070	LAGOA DA PAIXÃO	SEM CORRESPONDÊNCIA	USIBA	USIBA	-12:00:00	-38:00:00	60
01238071	CAMBOATA	SEM CORRESPONDÊNCIA	CIA	CIA	-12:00:00	-38:00:00	40
01238072	FAZENDA ALTO DO MAURÍCIO	SEM CORRESPONDÊNCIA	USIBA	USIBA	-12:48:00	-38:24:00	90
01238073	FAZENDA CACHOEIRINHA	SEM CORRESPONDÊNCIA	USIBA	USIBA	-12:48:00	-38:26:00	90
01238074	PASSAGEM DOS TEIXEIRAS	SEM CORRESPONDÊNCIA	USIBA	USIBA	-12:44:00	-38:26:00	50
01238076	FAZENDA SANTA HELENA	SEM CORRESPONDÊNCIA	CIA	CIA	-12:52:00	-38:26:00	
01238077	SIMÕES FILHO (ÁGUA COMPRIDA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	CIA	CIA	-12:48:00	-38:24:00	
01238079	BALANÇA DE PARIPE	SEM CORRESPONDÊNCIA	CIA	CIA	-12:51:00	-38:27:00	
01238080	VIUVA	SEM CORRESPONDÊNCIA	CIA	EXTINTA	-12:48:00	-38:27:00	
01238083	TERRA NOVA	SEM CORRESPONDÊNCIA	CEPLAC	CEPLAC	-12:24:00	-38:38:00	
01238085	FAZENDA JACÚ	SEM CORRESPONDÊNCIA	CEPLAC	CEPLAC	-12:23:00	-38:36:00	
01238086	ESOMI	SEM CORRESPONDÊNCIA	CEPLAC	CEPLAC	-12:30:00	-38:29:00	
01238088	AMÉLIA RODRIGUES (PMA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	CEPLAC	CEPLAC	-12:25:00	-38:46:00	

ANEXO A - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
01238095	TERRA NOVA	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-12:24:00	-38:38:00	
01238097	USINA TERRA NOVA (IAA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	IAA	IAA	-12:00:00	-38:00:00	
01238099	USINA ALIANCA (IAA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	IAA	IAA	-12:00:00	-38:00:00	
01238102	ENGENHO PARANAGUÁ (IAA)	SEM CORRESPONDÊNCIA	IAA	IAA	-12:00:00	-38:00:00	
01238107	PITANGUEIRAS	RIO CAMARUJIPÊ	ANA	EXTINTA	-12:58:00	-38:30:00	67
01238110	TERRA NOVA (S.A.MAGALHÃES)	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-12:00:00	-38:00:00	
01238111	USINA ALTO DO MAURÍCIO	SEM CORRESPONDÊNCIA	ANA	EXTINTA	-12:48:00	-38:24:00	
01238114	CAMAÇARI	SEM CORRESPONDÊNCIA	INMET	INMET	-12:40:19	-38:21:34	47
01238115	BONSUCESSO	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-12:18:00	-38:34:00	100
01241020	UTINGA (BELA VISTA)	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-12:05:00	-41:04:00	511
01241044	SOUTO SOARES	SEM CORRESPONDÊNCIA	INGA	INGA	-12:05:49	-41:38:46	
01338008	ESCAR – CAMPINHOS	SEM CORRESPONDÊNCIA	CEPLAC	CEPLAC	-13:55:00	-38:57:00	

Estações operando em 12/2007.

ANEXO B

INVENTÁRIO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS DA SUB-BACIA 50



Estação Ambrósio – 50494000.
Bacia do rio Itapicuru



Estação Itanhy – 50290000.
Bacia do rio Real

ANEXO B - Inventário dos postos fluviométricos na Sub-bacia 50 dos rios Japarutuba-Mirim, Japarutuba, Siriri, Sergipe, Vaza Barris, Piauitinga, Real, Itapicuru, Inhambupe, Subauma, Pojuca e Jacuípe.

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE
50035000	FAZENDA QUITI	RIO JAPARATUBA	DNOS	EXTINTA	-10:30:00	-37:00:00
50040000	JAPARATUBA	RIO JAPARATUBA	ANA	CPRM	-10:35:25	-36:57:43
50040001	JAPARATUBA	RIO JAPARATUBA	DNOS	EXTINTA	-10:34:59	-36:58:00
50041000	MURIBECA	RIO JAPARATUBA-MIRIM	DNOS	EXTINTA	-10:25:00	-36:58:59
50042000	FAZENDA PÃO DE AÇÚCAR (DNOS)	RIO JAPARATUBA-MIRIM	ANA	CPRM	-10:26:52	-36:56:17
50043000	FAZENDA CAJUEIRO (DNOS)	RIO JAPARATUBA-MIRIM	ANA	CPRM	-10:34:45	-36:54:42
50044000	FAZENDA RIACHO PRETO	RIO JAPARATUBA-MIRIM	DNOS	EXTINTA	-10:37:00	-36:55:59
50046000	SIRIRI (DNOS)	RIO SIRIRI	ANA	CPRM	-10:35:58	-37:06:36
50047000	ROSÁRIO DO CATETE (DNOS)	RIO SIRIRI	ANA	CPRM	-10:42:07	-37:02:22
50048000	PORTO DO MERO	RIO JAPARATUBA	DNOS	EXTINTA	-10:43:00	-36:52:59
50050000	PIRAMBU	RIO JAPARATUBA	DNOS	EXTINTA	-10:43:59	-36:52:00
50080000	SANTA ROSA DE LIMA	RIO SERGIPE	ANA	CPRM	-10:39:43	-37:11:25
50100000	FAZENDA BARRA DA FORTUNA	RIO VAZA BARRIS	INGA	INGA	-09:51:37	-39:13:57
50120000	CANUDOS	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-09:54:00	-39:07:59
50120001	CANUDOS	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	EXTINTA	-09:54:00	-39:07:59
50139000	AÇUDE DE COCOROBÓ (VIA BR-116)	RIO VAZA BARRIS	CRA	CRA	-09:53:48	-39:08:13
50140000	AÇUDE COCOROBO	RIO VAZA BARRIS	DNOCS	DNOCS	-09:54:00	-39:02:59
50141000	COCOROBO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-09:52:59	-39:01:00
50142000	COCOROBO - ESCOADOURO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-09:52:59	-39:01:00
50146000	ÁGUA BRANCA	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:00:25	-38:35:38
50147000	ÁGUA BRANCA	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:01:00	-38:36:00
50148000	JEREMOABO - MONTANTE	RIO VAZA BARRIS	CRA	CRA	-10:05:16	-38:19:27
50150000	JEREMOABO	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:05:37	-38:19:31
50150500	PONTE DA BR 110	RIO VAZA BARRIS	CRA	CRA	-10:06:05	-38:18:38
50151000	ENTRONCAMENTO	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:05:59	-38:19:00
50151500	AÇUDE DE ADUSTINA	AÇUDE DE ADUSTINA	CRA	CRA	-10:34:15	-38:04:06
50152000	FAZENDA RIO VELHO	RIO VAZA BARRIS	INGA	INGA	-10:34:41	-38:07:46
50169000	PONTE SE-302	RIO VAZA BARRIS	ANA	EXTINTA	-10:37:22	-37:44:55
50169500	CAMINHO DO RIO	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:38:28	-37:41:59
50170000	SIMÃO DIAS	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:37:59	-37:45:00
50180000	FAZENDA PASSAGEM	RIO VAZA BARRIS	SUDENE	EXTINTA	-10:46:59	-37:36:00
50191000	FAZENDA BELÉM	RIO VAZA BARRIS	ANA	CPRM	-10:56:43	-37:20:56
50191500	PARIPIRANGA (BA-220)	RIO VAZA BARRIS	CRA	CRA	-10:35:15	-37:52:11
50220000	CARAMUSSE	RIO PIAUÍ	ANA	EXTINTA	-11:09:00	-37:32:59
50229000	FAZENDA COTOVELO	RIO PIAUÍ	SULGIPE	SULGIPE	-11:10:00	-37:30:00
50230000	ESTÂNCIA	RIO PIAUITINGA	ANA	CPRM	-11:15:49	-37:26:31
50250000	FAZENDA TOURÃO	RIO REAL	ANA	CPRM	-11:11:52	-37:58:43
50280000	CAPTAÇÃO RIO REAL	RIO REAL	CRA	CRA	-11:28:44	-37:56:30
50290000	ITANHY	RIO REAL	ANA	CPRM	-11:32:22	-37:34:03
50290800	BREJO DOS PAULOS	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:47:09	-40:16:59
50294000	PONTE BA-375	RIO DAS PEDRAS	INGA	INGA	-10:58:41	-40:22:13
50295000	BA-099 (LINHA VERDE)	RIO REAL	CRA	CRA	-11:33:29	-37:34:09
50300000	FAZENDA ALECRIM	RIO AIPIM	INGA	INGA	-10:45:07	-40:13:27
50301000	FAZENDA PASSAGEM FUNDA	RIO AIPIM	INGA	INGA	-10:35:35	-40:23:53
50310000	AÇUDE SOHEM	RIO ITAPICURU	SUDENE	EXTINTA	-10:22:59	-40:06:00
50315000	FAZENDA GRUTINHA	RIO ITAPICURU-AÇU	INGA	INGA	-10:45:32	-40:26:12
50316000	COITE	RIO DA PRATA	INGA	INGA	-10:30:00	-40:10:00

ANEXO B - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE
50320000	FAZENDA MANGABEIRA	RIO ITAPICURU-AÇU	INGA	INGA	-10:47:48	-40:24:06
50330000	PINDOBAÇU	RIO ITAPICURU-AÇU	ANA	CPRM	-10:48:10	-40:22:43
50340000	SAÚDE	RIO PAIAIA	ANA	EXTINTA	-10:53:43	-40:23:53
50360000	CAMPO FORMOSO	RIO AIPIM	ANA	EXTINTA	-10:31:10	-40:19:19
50360600	FAZENDA PICADA DE CIMA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:34:22	-40:06:38
50370000	BARRAGEM DE AIPIM - MONT.	RIO AIPIM	INGA	INGA	-10:35:36	-40:23:56
50371000	BARRAGEM DO AIPIM	RIO AIPIM	CRA	CRA	-10:35:44	-40:20:35
50380000	PONTO NOVO	RIO ITAPICURU-AÇU	ANA	CPRM	-10:50:40	-40:06:16
50380400	FAZENDA PORTEIRA	RIO ITAPICURU-AÇU	INGA	INGA	-10:50:56	-40:16:05
50380500	PONTE DA BR-407	RIO ITAPICURU-AÇU	CRA	CRA	-10:24:51	-40:11:02
50390000	COVAS	RIO ITAPICURU-AÇU	ANA	EXTINTA	-10:52:00	-40:01:00
50410000	MIGUEL CALMOM	RIO CABACEIRAS	ANA	EXTINTA	-11:25:00	-40:36:00
50411000	FAZENDA INCHU	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:25:09	-40:21:14
50416000	FAZENDA PINTADAS	RIO ITAPICURU-AÇU	INGA	INGA	-11:10:59	-40:41:38
50417000	CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE JACOBINA	RIO ITAPICURU-MIRIM	CRA	CRA	-11:09:52	-40:30:25
50418000	JACOBINA I	RIO ITAPICURU-MIRIM	SUDENE	SUDENE	-11:10:00	-40:31:00
50419000	JACOBINA	RIO ITAPICURU-MIRIM	INGA	INGA	-11:12:20	-40:25:55
50420000	JACOBINA	RIO ITAPICURU-MIRIM	ANA	CPRM	-11:12:22	-40:28:12
50421000	BALNEÁRIO SOMBRA E ÁGUA FRESCA	RIO ITAPICURU-MIRIM	CRA	CRA	-11:12:15	-40:29:14
50425000	BARRAGEM DE PONTO NOVO	RIO ITAPICURU-MIRIM	CRA	CRA	-10:51:11	-40:10:27
50430000	PEDRAS ALTAS	RIO ITAPICURU-MIRIM	ANA	CPRM	-11:10:50	-40:02:34
50440000	AÇUDE SERROTE	RIACHO DA FOME	ANA	CPRM	-11:24:33	-40:18:25
50441000	BARROCA DO FALEIRO	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:23:12	-40:13:05
50455000	AÇUDE RIO DO PEIXE	RIO DO PEIXE	ANA	CPRM	-11:13:49	-39:57:54
50464000	FAVELA	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-10:56:06	-39:21:29
50464300	FAZENDA POÇO REDONDO	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-10:59:17	-39:39:46
50464500	BARRAGEM DO LESTE	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-10:59:08	-39:40:09
50464700	FAZENDA BELA VISTA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-10:56:58	-39:44:12
50465000	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-10:58:15	-39:37:31
50465001	QUEIMADAS	RIO ITAPICURU	DNOCS	EXTINTA	-10:58:59	-39:37:59
50467000	FAZENDA POÇOS	RIO JACURICI	INGA	INGA	-10:15:42	-39:48:53
50475000	AÇUDE JACURICI	RIO JACURICI	ANA	CPRM	-10:39:05	-39:43:15
50475500	AÇUDE JACURICI	RIO JACURICI	CRA	CRA	-10:39:07	-39:43:19
50480000	CAPIVARA	RIO JACURICI	ANA	EXTINTA	-10:54:46	-39:37:24
50485000	AÇUDE RIACHO DA ONÇA	RIACHO DA ONÇA	SUDENE	EXTINTA	-11:13:59	-39:43:59
50486000	RIO DO PEIXE / BA-120	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:05:43	-39:30:29
50494000	AMBRÓSIO	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-10:59:58	-39:13:22
50495000	AMBRÓSIO	RIO ITAPICURU	SUDENE	EXTINTA	-11:00:00	-39:12:00
50495500	PONTE BA-120 (BAIRRO DO CHALÉ)	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-10:57:53	-39:37:30
50496000	CAPTAÇÃO DA EMBASA (NORDESTINA)	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-10:56:21	-39:24:56
50496200	AÇUDE CARIACA	RIO CARIACA	CRA	CRA	-10:28:48	-39:21:20
50496300	RIO QUINJINGUE	RIO QUIJINQUE	CRA	CRA	-10:40:06	-39:06:46
50496400	PONTE BA-381	RIO QUIJINQUE	INGA	INGA	-10:40:06	-39:06:44
50496500	BARRAGEM DO MEDRADO	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-10:57:15	-39:34:53
50496600	OLARIA DO CAPISTANA	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:16:17	-39:09:52
50510000	AÇUDE TAPERA	RIACHO BOM SUCESSO	SUDENE	EXTINTA	-11:16:00	-39:22:00
50520000	PONTE EUCLIDES DA CUNHA	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:03:54	-38:50:20
50540000	CIPÓ	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:05:52	-38:30:36

ANEXO B - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE
50550000	FAZENDA RIO QUENTE	RIO RIBEIRA DO POMBAL	CERB	CERB	-11:04:59	-38:30:00
50560000	BREJINHO	RIO ITAPICURU	SUDENE	EXTINTA	-11:12:00	-38:25:59
50570000	FAZENDA CARRAPATINHO	RIO PAIAIA	CERB	CERB	-11:16:59	-38:23:59
50580000	FAZENDA MAMÃO	RIO ITAPICURU	SUDENE	SUDENE	-11:19:00	-38:16:00
50585000	FAZENDA SUCUPIRA	RIO ITAPICURU	CERB	CERB	-11:28:00	-38:04:59
50586000	FAZENDA POÇO REDONDO	RIO ITAPICURU	CERB	CERB	-11:28:59	-38:04:00
50587000	RIO QUENTE	RIO ITAPICURU	INGA	INGA	-11:04:59	-38:29:35
50590000	ITAPICURU	RIO ITAPICURU	ANA	EXTINTA	-11:36:07	-37:57:47
50591000	FAZENDA TRIANON	RIO ITAPICURU	ANA	EXTINTA	-11:39:46	-37:56:25
50592500	FAZENDA CEDRO	RIO ITAPICURU	SUDENE	EXTINTA	-11:42:00	-37:52:59
50595000	USINA ALTAMIRA	RIO ITAPICURU	ANA	CPRM	-11:43:43	-37:48:00
50596000	PONTE BA-099 (LINHA VERDE)	RIO ITAPICURU	CRA	CRA	-11:48:19	-37:37:51
50620000	INHAMBUPE	RIO INHAMBUPE	ANA	CPRM	-11:46:52	-38:20:49
50620001	INHAMBUPE - ZONA URBANA	RIO INHAMBUPE	CRA	CRA	-11:46:54	-38:20:48
50640000	ENTRE RIOS	RIO INHAMBUPE	CRA	CRA	-11:55:39	-38:03:06
50660000	CORTE GRANDE	RIO INHAMBUPE	ANA	CPRM	-12:03:10	-37:45:13
50670000	PALAME - BA-099	RIO INHAMBUPE	CRA	CRA	-12:03:43	-37:44:36
50690000	CAMBUIS	RIO SUBAÚMA	ANA	EXTINTA	-12:07:40	-37:56:22
50700000	JANGADO	RIO SUBAÚMA	ANA	CPRM	-12:07:56	-37:56:22
50705000	FAZENDA MOCAMBINHO	RIO SALGADO	ANA	EXTINTA	-11:56:22	-38:53:40
50715000	FAZENDA JACÚ	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:08:34	-38:52:46
50720000	FAZENDA SÃO FRANCISCO	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:19:46	-38:47:25
50730000	FAZENDA MANGABEIRA	RIO PARAMIRIM	ANA	CPRM	-12:14:07	-38:45:46
50740000	TEODORO SAMPAIO	RIO CAMURUJIPÊ	ANA	CPRM	-12:18:22	-38:38:31
50745000	TERRA NOVA	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:24:00	-38:37:00
50750000	POJUCA	RIO POJUCA	ANA	EXTINTA	-12:26:10	-38:19:40
50755000	PONTE DA BA-6	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:25:25	-38:18:48
50763000	SANTIAGO	RIO CATÚ	ANA	EXTINTA	-12:24:00	-38:21:00
50765000	CENTRAL	RIO CATÚ	ANA	EXTINTA	-12:24:00	-38:19:59
50770000	MIRANGA	RIO QUIRIÇO PEQUENO	ANA	EXTINTA	-12:22:59	-38:15:00
50775000	FAZENDA SUCUPIRA	RIO QUIRICO GRANDE	ANA	EXTINTA	-12:22:10	-38:08:43
50785000	PEDRA DO SALGADO	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:22:44	-38:07:37
50795000	TIRIRICA	RIO POJUCA	ANA	CPRM	-12:30:51	-38:04:01
50820000	SÃO SEBASTIÃO DO PASSÉ	RIO JACUIPE	ANA	CPRM	-12:30:28	-38:29:31
50830000	FAZENDA CURUMIM	RIO JACUIPE	ANA	EXTINTA	-12:30:00	-38:22:59
50840000	MATA DE SÃO JOÃO	RIO JACUIPE	ANA	CPRM	-12:31:22	-38:17:25
50850000	AMADO BAHIA	RIO JACUIPE	ANA	EXTINTA	-12:34:10	-38:17:28
50860000	DIAS D'AVILA	RIO IMBACAI	ANA	EXTINTA	-12:37:00	-38:16:59
50870000	CAJAZEIRAS II	RIO JACUIPE-MIRIM	ANA	EXTINTA	-12:36:40	-38:16:27
50871000	PORTO DE ARATÚ	RIO JACARÉCANGA	CRA	CRA	-12:42:30	-38:28:55
50871100	CRUZAMENTO DA BR-324	RIO JACARÉCANGA	CRA	CRA	-12:42:38	-38:27:27
50890000	EMBOACICA	RIO JACUIPE	ANA	EXTINTA	-12:38:34	-38:08:13
50905000	COVA DE DEFUNTO	RIO JACARÉCANGA	CIA	CIA	-12:42:00	-38:25:59
50905100	PONTE BA-512 - CANDÉIAS	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:35:32	-38:32:27
50905150	ESTAÇÃO LAMARÃO - PETROBRÁS	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:36:32	-38:25:42
50905200	PONTE DA BA-512 - RIO LAMARÃO	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:36:20	-38:23:29
50905250	PONTE BA-522 - RIO PETECADA	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:40:30	-38:30:28
50905300	REPRESA JOANES II	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:40:23	-38:22:32
50905350	PONTE BA-093 - RIO ITABOATA	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:49:06	-38:24:06

ANEXO B - (continuação).

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	CURSO D'ÁGUA	RESPONSÁVEL	OPERADOR	LATITUDE	LONGITUDE
50905400	FABRICA DE MOLAS FABRINI - MONTANTE	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:43:05	-38:21:15
50910000	JOANES - REPRESA	RIO JOANES	ANA	EXTINTA	-12:49:59	-38:19:59
50911000	JOANES - JUSANTE	RIO JOANES	ANA	EXTINTA	-12:49:59	-38:19:59
50911500	BARRAGEM JOANES I - JUSANTE	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:50:09	-38:14:27
50911600	PONTE DA BA-099 - ESTRADA DO COCO	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:51:43	-38:17:26
50911650	PONTE RIO BANDEIRA	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:42:43	-38:20:17
50911700	POVOADO DE GUERREIRO	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:46:38	-38:21:06
50912000	REPRESA DE IPITANGA III	RIO IPITANGA	CRA	CRA	-12:49:44	-38:22:59
50912100	REPRESA IPITANGA II	RIO IPITANGA	CRA	CRA	-12:51:30	-38:23:47
50912200	BARRAGEM DE IPITANGA I	RIO IPITANGA	CRA	CRA	-12:53:05	-38:23:04
50912400	TAMINA PARKAGUÁTICO	RIO JOANES	CRA	CRA	-12:49:40	-38:24:41
50912500	SANTO ANTÔNIO DO RIO DAS PEDRAS	RIO CABUÇU	CRA	CRA	-12:50:32	-38:24:21
50912600	JARDIM DAS MARGARIDAS	RIO ITINGA	CRA	CRA	-12:54:07	-38:20:49
50912700	PONTE BA-099 - RIO IPITANGA	RIO IPITANGA	CRA	CRA	-12:53:11	-38:19:12
50915000	BOEIRO DA ESTRADA	RIO CABUÇU	CIA	CIA	-12:51:00	-38:25:00
50918000	FAZENDA SANTO ANTÔNIO	RIO IPITANGA	CIA	CIA	-12:51:00	-38:23:59
50919000	BARRAGEM IPITANGA - MONTANTE	RIO IPITANGA	ANA	EXTINTA	-12:52:00	-38:25:00
50921000	PEDREIRA BOM SUCESSO	RIO CURURIPÊ	ANA	EXTINTA	-12:52:00	-38:25:00
50922000	BICO DOCE	RIO CURURIPÊ	USIBA	USIBA	-12:52:00	-38:25:00
50923000	BARRAGEM IPITANGA - JUSANTE	RIO IPITANGA	ANA	EXTINTA	-12:54:00	-38:22:59
50924000	VIVA DEUS	RIO IPITANGA	ANA	EXTINTA	-12:54:00	-38:22:59
50925000	BIRIBEIRA	RIO ITINGA	USIBA	USIBA	-12:54:00	-38:22:00
50940000	COQUEIRO GRANDE	RIO JAGUARIPE	USIBA	USIBA	-12:55:00	-38:23:59
50945000	PITUAÇU	RIO PITUAÇU	ANA	EXTINTA	-12:55:59	-38:25:59
50949000	PRATA	RIO DA PRATA	ANA	EXTINTA	-12:57:00	-38:28:00
50952000	MATA ESCURA	RIO CAMURUJIPÊ	ANA	EXTINTA	-12:55:59	-38:28:00
50965000	COBRE	RIO DO COBRE	ANA	EXTINTA	-12:54:00	-38:27:00
50975000	FAZENDA CACHOEIRINHA	RIO GUIPÊ	USIBA	USIBA	-12:48:00	-38:25:59
50978000	COTEJIPE	RIO GUIPÊ	CIA	CIA	-12:46:59	-38:25:00
50980000	REPRESA COTEJIPE	RIO COTEJIPE	USIBA	USIBA	-12:46:59	-38:25:00
50986000	SÃO MIGUEL	RIACHO SÃO MIGUEL	USIBA	USIBA	-12:43:59	-38:25:59
50992000	SÃO FELIPE	RIACHO SÃO FELIPE	CIA	CIA	-12:43:59	-38:27:00
50994000	PASSAGEM DOS TEIXEIRAS	RIO MATOIM	CIA	EXTINTA	-12:45:00	-38:27:00
50996000	MATARIPE	RIO SÃO PAULO	ANA	EXTINTA	-12:40:59	-38:34:00
50998000	BOMBA DA PETROBRÁS	RIACHO SÃO MIGUEL	ANA	EXTINTA	-12:40:00	-38:37:00

Estações pré-selecionadas por possuírem dados e que sofreram alteração de coordenadas (exceção: estação Dias D'ávila – 50860000).

LISTA DE ABREVIÇÕES

- A OU AD** – Área de Drenagem
- ANA** – Agência Nacional de Águas
- ANEEL** – Agência Nacional de Energia Elétrica
- CEMAT** – Centrais Elétricas do Mato Grosso
- CERB** – Companhia de Engenharia Ambiental da Bahia
- CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- CRA** – Centro de Recursos Ambientais (Bahia)
- CGIAR** – Consultative Group for International Agricultural Research
- CSI** – Consortium for Spatial Information
- DNAEE** – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
- DNOCS** – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
- EMBASA** – Empresa Baiana de Águas e Saneamento
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- GEOBANK** – Banco de dados de Informações Geocientíficas – CPRM
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INGÁ-BA** – Instituto de Gestão das Águas e Clima da Bahia
- IPH** - Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Rio Grande do Sul
- MDT** – Modelo Digital de Terreno
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- NASA** – National Aeronautics and Space Administration
- OMM** – Organização Mundial de Meteorologia
- P OU PMED** – Precipitação Média Anual
- Q50%** – Vazão de 50% de permanência (Vazão que é igualada ou superada em 50% do tempo)
- Q95%** - Vazão de 95% de permanência (Vazão que é igualada ou superada em 95% do tempo)
- QMLT** – Vazão Média de Longo Termo
- rcp** – Relação da Curva de Permanência – Indicador da Variabilidade Regional
- SEI-BA** – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
- SGB** – Serviço Geológico do Brasil - CPRM
- SIAGAS** – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
- SRTM** – Shuttle Radar Topography Mission
- SUREG-RE** – Superintendência Regional de Recife (CPRM)
- SUREG-SA** – Superintendência Regional de Salvador (CPRM)
- UFRGS** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UFV** – Universidade Federal de Viçosa – Minas Gerais
- USGS** – United States Geological Survey

REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

PROJETO DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

O conhecimento da disponibilidade de água doce de uma bacia hidrográfica é o principal instrumento de gestão de recursos hídricos, com base no qual pode ser concedido de forma adequada e sustentável o direito de uso deste bem, seja para fins energéticos, de irrigação, de abastecimento e outros. Além disto, é uma informação útil para o planejamento nos setores elétrico, agrícola e na adoção de políticas públicas.

A importância desses estudos de regionalização de vazões não se deve apenas ao fato de serem capazes de espacializar as informações hidrológicas, mas também por identificar aquelas áreas que necessitam de melhoria da rede hidrometeorológica, seja pela instalação de novas ou relocação de estações existentes.

Além disso, podem fornecer um diagnóstico da qualidade dos dados das estações, funcionando como ferramenta de auxílio à análise de consistência dos dados. Seus resultados auxiliam a estimativa de vazões disponíveis para projetos de irrigação, de pequenas centrais hidrelétricas, além de subsidiar a outorga do uso da água, sendo também informações fundamentais aos estudos da Geodiversidade do Brasil*.

* Geodiversidade é o estudo do meio físico constituído por ambientes diversos e rochas variadas que, submetidos a fenômenos naturais e processos geológicos, dão origem às paisagens, ao relevo, outras rochas e minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico, parâmetros necessários à preservação responsável e ao desenvolvimento sustentável.



SEDE

SGAN – Quadra 603 • Conj. J • Parte A – 1º andar
Brasília – DF • 70830-030
Fone: 61 3326-9500 • 61 3322-5838
Fax: 61 3225-3985

Escritório Rio de Janeiro – ERJ

Av. Pasteur, 404 – Urca
Rio de Janeiro – RJ • 22290-255
Fone: 21 2295-5337 • 21 2295-5382
Fax: 21 2542-3647

Presidência

Fone: 21 2295-5337 • 61 3322-5838
Fax: 21 2542-3647 • 61 3225-3985

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Fone: 21 2295-8248 • Fax: 21 2295-5804

Departamento de Hidrologia

Fone: 21 2295-6147 • Fax: 21 2295-8094

Divisão de Hidrologia Aplicada

Fone: 21 2546-0306

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Fone: 21 2295-5837 • 61 3223-1166/1059
Fax: 21 2295-5947 • 61 3323-6600

Assessoria de Comunicação

Fone: 21 2546-0215

Divisão de Marketing e Divulgação

Fone: 31 3878-0372 • Fax: 31 3878-0382
marketing@cprm.gov.br

Ouvidoria

Fone: 21 2295-4697 • Fax: 21 2295-0495
ouvidoria@cprm.gov.br

Serviço de Atendimento ao Usuário – SEUS

Fone: 21 2295-5997 • Fax: 21 2295-5897
seus@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br

2014

ISBN 978-85-7499-195-5

