

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe



FASE 1 - DIAGNÓSTICO

VOLUME 01

ESTUDOS DE BASE DE HIDROLOGIA

TOMO I

ATUALIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Governador: Tasso Ribeiro Jereissati

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Secretário: Hypérides Pereira de Macedo

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Presidente: Francisco Lopes Viana

Diretoria de Planejamento

Joaquim Guedes Correia Gondim Filho

Diretoria de Estudos e Projetos

Francisco de Assis de Souza Filho

Este Projeto foi financiado pelo Banco Mundial / PROURB-RH

Gerente dos Programas Especiais do Banco Mundial

Francisco José Colelho Teixeira

Gerente Adjunto dos Programas Especiais do Banco Mundial

Ramón Flávio Rodrigues

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DA BACIA DO RIO JAGUARIBE

DIAGNÓSTICO

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe



FASE 1 - DIAGNÓSTICO

VOLUME 01

ESTUDOS DE BASE DE HIDROLOGIA

TOMO I

ATUALIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará cõnscio da importância da água na vida de todos, bem como das restrições e diferenças dos fatores climáticos do semi-árido nordestino, em 1987 criou a Secretaria dos Recursos Hídricos com o intuito de desenvolver uma política abrangente com ações voltadas para o equacionamento desta problemática, de forma a promover a infra-estrutura hídrica necessária ao desenvolvimento econômico, assim como a gestão racional da água em congruência com a preservação de meio ambiente, visando a melhoria da qualidade de vida do povo cearense.

A Política Estadual de Recursos Hídricos alcança parte significativa de seus objetivos com a edição do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe, desenvolvido para planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos do referido rio.

Na elaboração do Plano foi, de forma inédita, introduzido o moderno conceito de gestão participativa, no qual o Comitê da Bacia Hidrográfica foi responsável, através de inúmeros seminários, pela definição das demandas de cada setor envolvido, bem como pela aprovação das diversas propostas de utilização racional da água.

O Plano apresenta o Estudo em 3 fases, caracterizadas por: a) Diagnóstico, contendo os estudos de base de hidrologia, os estudos de demanda, o balanço entre a oferta e a demanda, os estudos ambientais e complementares; b) Planejamento, que aborda a definição das demandas para os diversos setores, medidas de proteção ambiental e gestão de águas; c) Programas de Ação, que estabelecem as intervenções para a conservação ambiental, o abastecimento dos núcleos urbanos, o monitoramento dos sistemas, a conservação da água e o programa de estudos e projetos.

A COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, na qualidade de agência gestora das águas do Estado do Ceará, tem o prazer e privilégio de disponibilizar o Plano de Gerenciamento das Águas da Bacias do Rio Jaguaribe, que tem como características singulares a busca do atendimento das demandas até o ano 2030 a partir das ofertas atuais e o incremento por ampliação e integração da oferta hídrica, e importação de águas de outras bacias e da legitimação dos usos da água objeto de intensas discussões com os usuários da água na Região Metropolitana, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável e com água garantida nos próximos trinta anos.

Francisco Lopes Viana

Presidente da COGERH

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

ENGESOFT - ENGENHARIA E CONSULTORIA S/C LTDA

Coordenador Geral:

Eng° Civil João Fernandes Vieira Neto
M.Sc. Planejamento dos Recursos Hídricos, UFRGS

Equipe Técnica:

Eng° Civil José Nilson Bezerra Campos
Doutor em Recursos Hídricos, Colorado State University.

Eng^a Civil Laurinda Lilia Sales Furtado
M.Sc. Recursos Hídricos, UFC

Eng^a Civil Eveline Alves de Queiroz
M.Sc. Hidráulica e Saneamento, USP

Eng^a Civil Sílvia Rodrigues Franco
M.Sc. Recursos Hídricos, UFC

Eng^a Civil Ticiane Marinho de Carvalho Studart
Doutora em Recursos Hídricos, UFC

Bel. Computação Márcio de Araújo Botelho
M.Sc. Geoprocessamento, UNICAMP

Economista Raimundo Eduardo Silveira Fontenele
Doutor em Economia, Universidade de Paris

Geólogo Itabaraci Nazareno Cavalcante
Doutor em Hidrogeologia, IG/USP

ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA COGERH

Presidente da Comissão:

Eng° Civil Francisco de Assis de Souza Filho
M.Sc. Hidráulica e Saneamento

Membros:

Eng° Agrícola Paulo Miranda Pereira
M.Sc. Engenharia Agrícola

Eng° Civil Francisco José Coelho Teixeira

Sociólogo João Lúcio Farias de Oliveira
M.Sc. Sociologia

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE.....	1
CONTEÚDO DO VOLUME.....	3
MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	5
1. ATUALIZAÇÃO DE DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS.....	7
<i>1.1. Dados de Pluviometria.....</i>	<i>8</i>
<i>1.2. Dados de Fluviometria.....</i>	<i>16</i>
1.2.1. Atualização dos Dados Fluviométricos.....	16
<i>1.3. Dados De Climatologia.....</i>	<i>21</i>
1.3.1. Considerações Gerais.....	21
1.3.2. Quadros de Atualização de Parâmetros Globais Meteorológicos.....	22
1.3.3. Atualização dos Dados de Precipitação Média Mensal e Evaporação.....	36
2. ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS E FLUVIOMÉTRICOS.....	48
<i>2.1. Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos Pelo Método do Vetor Regional.....</i>	<i>49</i>
2.1.1. Introdução.....	49
2.1.2. Base Teórica Do Método.....	49
2.1.3. Metodologia.....	50
2.1.4. Resultados da Análise.....	53
<i>2.2. Análise de Consistência dos Dados Fluviométricos.....</i>	<i>78</i>
2.2.1. Estudo da Análise de Consistência dos Dados Fluviométricos Realizado pela CPRM.....	78
2.2.2. Avaliação Comparativa do Estudo da CPRM com o do P.E.R.H.....	144

CONTEÚDO DO VOLUME

CONTEÚDO DO VOLUME

Este documento, Volume 1 - ESTUDOS DE BASE DE HIDROLOGIA - OFERTA HÍDRICA, faz parte da Fase do Diagnóstico do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe, elaborado pela ENGESOFT – Engenharia e Consultoria Ltda., desenvolvido no âmbito do Contrato 042/97, PROURB-CE firmado entre a Consultora e a COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

O Volume 1 - ESTUDOS DE BASE DE HIDROLOGIA - OFERTA HÍDRICA apresenta-se dividido em 3 (três) Tomos, quais sejam: Tomo I - Atualização e Análise de Dados Hidrometeorológicos; Tomo II - Estudos de Oferta Hídrica e Tomo III - Estudo do Impacto Cumulativo da Pequena Açudagem.

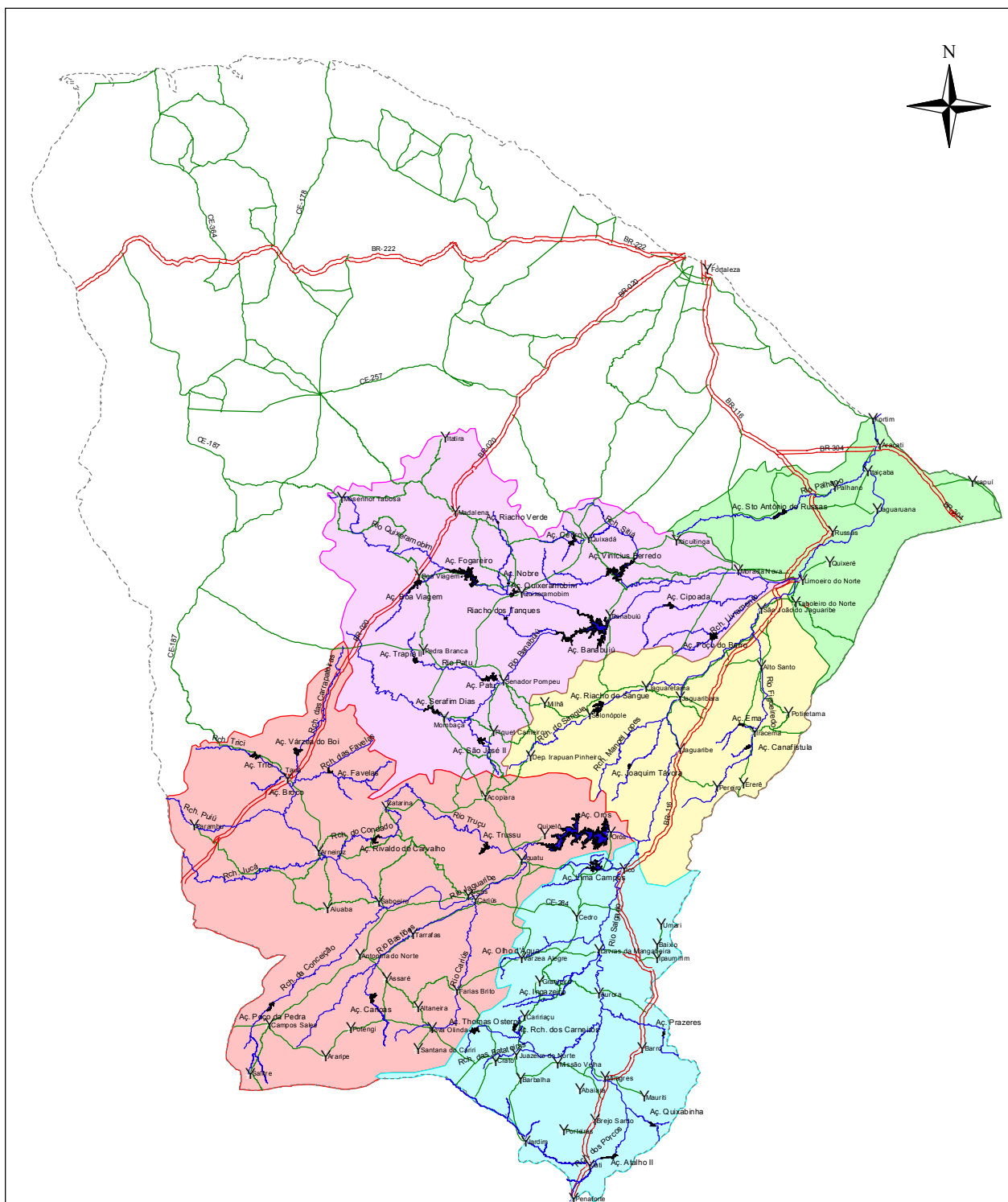
O Tomo I é constituído por 2 (dois) capítulos. O primeiro diz respeito a Atualização de Dados Hidrometeorológicos, constando de uma apresentação de dados de pluviometria, fluviometria e climatologia, compreendendo a incorporação de novos dados obtidos posteriormente à elaboração do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, ampliando, portanto, a base de dados hidrometeorológicos para consecução das tarefas do presente Plano de Gerenciamento. O segundo capítulo apresenta a metodologia e os resultados da Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos e Fluviométricos.

O Tomo II está organizado em 2 (dois) capítulos que abordam os Estudos de Oferta Hídrica Superficial e Subterrânea.

O último Tomo do Volume 1 (Tomo III) apresenta os estudos elaborados para avaliação do impacto cumulativo da pequena açudagem nas bacias hidrográficas dos açudes, que possuem interesse estratégico para gestão dos recursos hídricos na bacia do Jaguaribe.

Nos anexos do Volume 1, encontram-se os dados que descrevem as análises obtidas para cada grupo regional, realizadas na tarefa de Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos. Estes anexos estão apresentados no Volume 6 - Anexos da Fase do Diagnóstico.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Y Sedes Municipais
- Açúdes c/ Cap. >10hm³
- ▬ Principais Tributários
- Estradas
 - ▬ estradas estaduais
 - ▬ estradas federais
 - ▬ Divisa Estadual
- Sub-bacias do Jaguaribe
 - Alto Jaguaribe
 - Baixo Jaguaribe
 - Banabuiú
 - Médio Jaguaribe
 - Salgado



Mapa de Localização

1. ATUALIZAÇÃO DE DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

1. ATUALIZAÇÃO DE DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

1.1. DADOS DE PLUVIOMETRIA

A Bacia do Rio Jaguaribe drena uma área de 72.645 Km², correspondendo a aproximadamente 48% do Estado do Ceará. Por ocasião da elaboração do Plano Estadual dos Recursos Hídricos – P.E.R.H., foram coletadas junto ao DNOCS cerca de 193 séries de precipitações diárias, de postos pluviométricos situados dentro da bacia e de suas vizinhanças. A rede pluviométrica possui uma repartição homogênea com densidade média de 1 posto a cada 333 Km².⁽¹⁾ ⁽²⁾Segundo o P.E.R.H., das 193 séries pluviométricas, 77 são de longa duração, com 50 anos ou mais de observação, 26 são de média duração, entre 30 a 50 anos de dados, e 90 séries são de curta duração, com menos de 30 anos de observações.

Grande parte dos postos do primeiro grupo (com mais de 50 anos de observação) foram instalados entre 1910/1912 e tiveram um período de homogeneização de 1913 a 1984. Dentre estas séries encontram-se algumas que totalizam de 63 a 65 anos, freqüentemente com início em 1920/1921. A partir de 1933, o DNOCS efetuou uma reorganização da rede existente, no que resultou a implantação de vários postos, daí porque, para o segundo grupo (de 30 a 50 anos de observação), a duração mais freqüente observada é de 48 anos. Já o terceiro grupo (com menos de 30 anos), reúne os postos instalados pela SUDENE em 1962. Estas informações foram transcritas do volume Diagnóstico do P.E.R.H.

Os estudos pluviométricos desenvolvidos à época do P.E.R.H. objetivaram a formação de um banco de dados composto por dois grupos de arquivos: um contendo as séries históricas de precipitação diária dos postos pertencentes à bacia, e outro contendo essas séries criticadas, analisadas e complementadas, portanto livres de erros grosseiros, depurados através da metodologia do Vetor Regional. Assim foi feita a análise de *consistência, homogeneização e preenchimento de falhas* dos totais mensais e anuais através deste método. O método do Vetor Regional procura extrair o máximo de informações de um conjunto de postos, agrupados por região. Foram definidos 18 grupos regionais com o número de postos variando entre 8 a 13 por grupo. A figura 1.1.1 apresenta a distribuição dos grupos regionais estudados pelo Plano.

⁽¹⁾Hidrologia e Recursos Hídricos Antonio Marozzi Righeto Editora Escola de Engenharia de São Carlos 1998 Cap. 1 pg 24.

⁽²⁾ Guia de Práticas Meteorológicas Segunda Edição 1970 Organização Meteorológica Mundial.

Nos estudos do P.E.R.H. a complementação das séries representou cerca de 12% em termos de totais anuais, e 2% em se tratando de valores mensais do arquivo homogeneizado. A extensão média das séries passou de 33,1 anos para 36,9 anos. As correções foram feitas em 11% dos valores mensais, incluindo erros isolados e sistemáticos nas séries.

A atualização dos dados pluviométricos do presente estudo visou incorporar ao banco de dados existente, oriundo do P.E.R.H., as novas informações disponíveis em termos de precipitação verificadas após o período contemplado pelo Plano, isto é, a partir do período de 1984 até 1997. Os dados obtidos desta forma foram consistidos e analisados com o emprego do método do vetor regional.

A atualização efetuada consiste então de dados disponibilizados pela FUNCEME, cujos postos situam-se apenas nas sedes municipais, compreendendo 43 postos novos instalados na bacia, com dados a partir do período 1972/ 1974 até 1997, e 173 postos antigos operados pelo DNOCS e/ou SUDENE, tendo sido alguns incorporados à atual rede operada pela FUNCEME, cujas séries foram estendidas até 1997. Assim sendo, a bacia do Jaguaribe apresenta cerca de 216 postos pluviométricos com dados disponíveis para análise atual, contrastando com as 193 séries pluviométricas existentes à época do P.E.R.H., correspondendo a um acréscimo de 23 postos.

O quadro 1.1.1 apresenta isoladamente a disponibilidade atual de dados dos 43 postos pluviométricos de operação exclusiva da FUNCEME, instalados a partir da década de 1970.

O quadro 1.1.2 foi elaborado com o objetivo de mostrar a disponibilidade atual de dados pluviométricos na bacia do Jaguaribe, identificando-os pelo código, nome da estação, sub-bacia hidrográfica a que pertence, órgão de origem dos dados e período de início e fim dos arquivos, cujos dados são fornecidos como totais diários de precipitação. A convenção de cores adotadas, serve para: identificar a localização dos postos por sub-bacia; diferenciar o órgão de origem dos dados; destacar através de um sombreamento em coloração intermediária, os períodos em que ocorreram uma superposição entre os dados registrados pela FUNCEME e aqueles observados pelas demais instituições, para os casos em que o posto em questão foi incorporado à rede pluviométrica da FUNCEME.

1.2. DADOS DE FLUVIOMETRIA

1.2.1. Atualização dos Dados Fluviométricos

A atualização dos dados de fluviometria em relação ao estudo elaborado por ocasião do Plano Estadual dos Recursos Hídricos – P.E.R.H., foi baseado no relatório técnico fornecido pela Residência de Fortaleza da CPRM, denominado “Projeto Análise de Consistência de Dados Fluviométricos Bacias do Atlântico Norte-Nordeste sub-bacia 36”, de outubro/1997, correspondendo às 14 estações fluviométricas da bacia do Rio Jaguaribe, atualmente mantidas e operadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, vinculada ao Ministério das Minas e Energia.

O trabalho em epígrafe apresenta o estudo de consistência das 14 estações compreendendo os anos de 1994-1996, que segundo o mesmo relatório, por se tratar de uma continuidade dos estudos de consistência passados, são apresentadas as séries completas consistidas desde 1982. O estudo visou além da obtenção das séries completas de descargas médias nas estações fluviométricas, a partir da análise e interpretação dos dados brutos coletados em campo, a definição do grau de confiabilidade dessas séries, sendo apresentadas as seções transversais, curvas-chaves adotadas e séries de descargas médias mensais.

Comparativamente em relação ao trabalho desenvolvido no P.E.R.H., foram observadas diferenças importantes no cálculo da área de drenagem das estações fluviométricas, provavelmente como resultado da diferença de escala cartográfica adotada para cálculo das respectivas bacias de drenagem. Enquanto que o P.E.R.H. utilizou a cartografia básica na escala 1:100.000 da SUDENE / DSG, a informação que consta é que a CPRM tem utilizado mapas na escala 1:500.000 para determinação das bacias de drenagem, incorrendo evidentemente numa maior imprecisão.

Entretanto, o trabalho da CPRM pode ser considerado satisfatório uma vez que é alicerçado no cômputo das vazões médias mensais, a partir dos dados brutos observados, refletindo a realidade das vazões escoadas em cada estação. O quadro 1.2.1.1 mostra o resumo das estações e dos períodos analisados nos trabalhos do P.E.R.H. e da CPRM, chamando atenção para as diferenças de áreas das bacias de drenagem. A figura 1.2.1.1 apresenta a localização dos 26 postos da rede fluviométrica trabalhada no P.E.R.H., destacando-se as 14 estações atualmente operadas e analisadas no estudo da CPRM.

A seção fluviométrica Castanhão: Foi instalada uma seção fluviométrica no denominado boqueirão do Cunha. Porém durante a operação foram detectados instabilidade na seção do rio e as curvas chaves não tinham longevidade. A seção foi então abandonada. Para uso do Projeto do açude Castanhão foi utilizada a seção de Peixe Gordo, a jusante, e Jaguaribe, a montante. Quando da operação do reservatório Castanhão, é importante que se procure uma seção a montante que seja representativa dos deflúvios afluentes.

Por ocasião da elaboração do P.E.R.H., dos 26 postos com dados de cotas e medições de descarga selecionados para análise de consistência, apenas 16 foram aproveitados para utilização no modelo MODHAC¹, cujo objetivo último era “ conseguir séries fluviométricas de longo período nos locais em que há açudes construídos, com capacidade de acumulação de no mínimo 10 hm³, para posterior avaliação da capacidade de regularização de cada um deles”.

“Como na maioria dos locais desses açudes não estão disponíveis séries fluviométricas, ou, nos raros casos em que existem, possuem pouca disponibilidade de dados, fez-se necessária a aplicação de um modelo chuva X deflúvio para extensão e geração de novas séries de vazões mensais”. O modelo utilizado então foi o MODHAC.

Entretanto os 16 postos empregados para calibração e validação do MODHAC à época do P.E.R.H., não correspondem exatamente aos 14 postos atualmente operados e analisados pela CPRM. Isto se deve ao fato de que durante a elaboração daquele Plano, procurou-se selecionar as estações que possuíssem séries fluviométricas de boa qualidade, sem problemas de localização (influência de remanso) ou mal gerenciamento da estação. Buscou-se assim selecionar séries que levassem a parâmetros do modelo que fossem “coerentes com o comportamento intrínseco da bacia, sem influência exagerada de barramentos”, isto é, as séries fluviométricas selecionadas no Plano eram representativas de áreas com açudagem desprezível. O quadro 1.2.1.2 mostra as estações fluviométricas utilizadas no P.E.R.H. que coincidem com aquelas mantidas e operadas pela CPRM.

¹ Lanna, Antônio Eduardo e Schwarzbach, Miriam, “ Modelo Hidrológico Autocalibrável”, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRGS, 1989.

Quadro 1.2.1.2 – Estações Usadas no MODHAC Durante o P.E.R.H. Operadas Atualmente pela CPRM

n°	Código	Rio ou Riacho	Nome da Estação	Período (PERH)		CPRM
				Ajuste	Verificação	Período
01	36020000	Jaguaribe	Arneiroz	76/81	67/73	82/96
02	36045000	Conceição	Malhada	79/88		82/96
03	36125000	Bastiões	Sítio Poço Dantas	68/81		82/96
04	36130000	Cariús	Cariús	83/88		84/96
05	36160000	Jaguaribe	Iguatu	73/88		82/96
06	36210000	Salgado	Sítio Lapinha	68/74		86/96
07	36250000	Dos Porcos	Podimirim	81/88		82/96
08	36270000	Salgado	Lavras da Mangabeira	75/81	65/69	(82)/88/96
09	36290000	Salgado	Icó	76/88	67/73	82/96
10	36470000	Banabuiú	Senador Pompeu	76/88		82/96
11	36520000	Quixeramobim	Quixeramobim	44/55		82/96

1.3. DADOS DE CLIMATOLOGIA

1.3.1. Considerações Gerais

A atualização de dados de climatologia constou da obtenção das Normais Climatológicas para o período de 1961-1990, publicados pelo Departamento Nacional de Meteorologia, adquiridos junto à FUNCEME, com dados relativos às estações meteorológicas do Estado do Ceará, sendo que das 11 (onze) estações no Estado, 7 (sete) estão situadas dentro da Bacia do Jaguaribe, correspondendo às estações de Barbalha, Campo Sales, Iguatu, Jaguaruana, Morada Nova, Quixeramobim e Tauá.

Diferentemente do apresentado no Diagnóstico do Plano Estadual de Recursos Hídricos, não há dados relativos à estação de Aracati. O quadro 1.3.1.1 mostra a relação das estações meteorológicas do Ceará, conforme apresentado nas Normais Climatológicas.

As Normais Climatológicas de 1961-1990 são aqui apresentadas conjuntamente com os valores oriundos do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, tendo sido estes considerados com base nas Normais Climatológicas do período de 1931-1960, para fins de comparação.

Nos quadros dos itens subseqüentes foram excluídas as estações de Fortaleza, Guaramiranga e Sobral, mantendo-se porém a estação de Crateús, em virtude da mesma ter importância na definição de alguns parâmetros hidrológicos de certas regiões da bacia do Jaguaribe, cuja estação meteorológica mais próxima seria no caso a de Crateús.

Quadro 1.3.1.1 – Quadro Resumo Das Estações Meteorológicas

RELAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS - CEARÁ						
Nº	Municípios	Latitude (S)	Longitude (W.Grw.)	HP	HZ	Período
82784	Barbalha	07°19'	39°18'	409,03	408,07	68/ 90
82777	Campos Sales	07°00'	40°23'	583,50	584,92	61 /90
82583	Crateús	05°10'	40°40'	296,82	299,57	61/90
82397*	Fortaleza	03°46'	38°36'	26,45	26,95	61/90
82487*	Guaramiranga	04°17'	39°00'	870,67	872,86	61/90
82686	Iguatu	06°22'	39°18'	217,67	216,00	61/90
82493	Jaguaruana	04°47'	37°36'	11,71	12,59	70/89
82588	Morada Nova	05°06'	38°23'	43,62	44,44	61/90
82586	Quixeramobim	05°12'	39°18'	211,72	211,09	61/90
82392*	Sobral	03°42'	40°21'	83,25	84,18	61/90
82683	Tauá	06°00'	40°25'	398,77	399,59	64/89

* Estações excluídas do estudo.

1.3.2. Quadros de Atualização de Parâmetros Globais Meteorológicos

Os quadros 1.3.2.1 a 1.3.2.3 apresentam os dados de temperatura (média, máxima e mínima), umidade relativa e insolação total para as 8 estações meteorológicas da bacia do Jaguaribe, transcritos das Normais Climatológicas – INEMET para o período 1961/1990, e do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, relativos ao período 1931-1960.

As figuras 1.3.2.1 a 1.3.2.8 mostram os mesmos dados em forma gráfica para fins de comparação da evolução destes parâmetros climáticos. Pode-se observar que na maioria das estações não houve grandes variações dos parâmetros climáticos globais, com exceção do parâmetro de temperatura média que apresentou redução nas estações de Crateús e Iguatu, além de pequenas diferenças sazonais na estação de Jaguaruana.

QUADRO 1.3.2.1.1

TEMPERATURA MÉDIA (°C)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	26,5	25,2	24,5	24,6	24,4	24,0	24,0	25,2	26,4	27,2	27,0	26,5	25,5
82777	Campos Sales	24,9	24,5	23,3	23,8	23,6	23,0	23,4	24,6	25,9	26,8	26,7	26,6	24,8
82583	Crateús	27,6	26,2	25,6	25,6	25,6	26,5	26,0	27,2	28,1	29,0	29,3	28,8	27,1
82686	Iguatu	28,4	27,4	26,6	26,3	26,0	25,8	26,0	27,0	28,2	29,0	29,2	29,1	27,4
82493	Jaguaruana	27,8	27,5	27,0	27,1	27,0	26,3	27,0	27,5	27,5	27,6	27,9	28,0	27,4
82588	Morada Nova	28,1	27,3	26,8	26,8	26,8	26,1	26,1	26,6	27,4	27,7	28,0	28,1	27,2
82586	Quixeramobim	29,0	28,4	27,6	27,1	26,7	26,5	26,9	27,7	28,3	28,6	28,7	29,1	27,9
82683	Tauá	27,2	26,0	25,9	25,1	24,4	24,8	25,2	26,2	27,4	28,0	28,2	28,0	26,4

Normais Climatológicas (1931 - 1960) INEMET - P.E.R.H

TEMPERATURA MÉDIA (°C)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	25,5	24,8	24,5	24,5	24,1	23,8	23,8	24,9	26,2	26,7	26,8	26,3	25,2
82777	Campos Sales	23,7	24,1	24,0	23,6	23,4	22,9	22,0	24,0	24,2	26,4	26,2	25,1	24,1
82583	Crateús	27,4	24,9	24,1	24,0	25,7	23,9	24,2	25,5	27,6	26,2	29,0	27,1	25,8
82686	Iguatu	26,4	26,7	24,3	24,2	24,6	23,6	25,5	25,5	26,4	27,3	26,5	25,7	25,6
82493	Jaguaruana	27,9	24,0	26,9	26,9	25,2	26,1	26,0	26,4	27,3	27,5	28,1	26,0	26,5
82588	Morada Nova	26,9	27,3	26,7	26,6	26,7	26,0	26,0	26,6	27,6	27,9	28,4	28,3	27,1
82586	Quixeramobim	27,7	27,1	26,2	26,3	25,6	25,6	25,3	27,0	27,4	27,8	26,8	26,9	26,6
82683	Tauá	27,0	25,9	25,4	25,0	24,8	24,5	24,5	25,8	26,8	27,3	27,8	27,7	26,0

Normais Climatológicas (1961 - 1990)

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) INEMET

OBS: Observa-se um acréscimo acentuado nos valores de temperatura média para as estações de Crateús, Iguatu, Jaguaruana e Quixeramobim, nas normais climatológicas de 1931 - 1960 publicadas pelo Departamento Nacional de Meteorologia, tratando-se provavelmente de um equívoco da própria publicação.

QUADRO 1.3.2.1.2

TEMPERATURA MÁXIMA (°C)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	31,7	30,9	30,3	30,2	30,5	30,2	30,0	31,9	33,3	34,4	34,0	33,2	31,7
82777	Campos Sales	30,8	30,3	29,3	29,8	29,4	29,5	29,8	31,3	32,6	33,1	32,9	32,3	30,9
82583	Crateús	33,8	32,2	31,0	30,8	31,4	31,8	32,6	33,9	35,0	35,5	35,4	34,7	33,2
82686	Iguatu	34,3	33,0	31,8	31,4	31,2	31,4	32,0	33,4	34,9	35,7	35,5	35,1	33,3
82493	Jaguaruana	33,4	33,1	31,8	32,2	32,2	31,7	32,4	33,5	34,3	34,3	34,1	33,8	33,1
82588	Morada Nova	35,2	33,7	32,7	32,1	32,2	31,9	32,4	33,8	35,1	35,8	35,8	35,5	33,9
82586	Quixeramobim	33,5	32,4	31,1	30,4	29,8	30,0	30,9	32,1	33,1	33,8	33,9	33,8	32,1
82683	Tauá	32,2	31,0	30,7	30,6	30,3	30,7	31,2	32,3	33,5	33,9	33,8	33,3	32,0

Normais Climatológicas (1931 - 1960) INEMET - P.E.R.H

TEMPERATURA MÁXIMA (°C) - CEARÁ

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	32,1	30,9	30,3	30,1	30,0	28,4	29,8	31,7	33,3	34,1	33,9	33,1	31,5
82777	Campos Sales	31,1	30,4	29,1	29,1	29,4	29,4	29,5	30,9	30,8	33,1	32,9	32,4	30,7
82583	Crateús	32,5	32,0	30,7	30,6	29,2	31,1	31,9	32,4	34,6	35,4	35,2	33,8	32,5
82686	Iguatu	33,3	32,0	31,2	29,8	27,8	27,3	28,5	33,2	33,2	33,9	35,2	34,7	31,7
82493	Jaguaruana	33,8	32,9	29,4	31,8	32,0	31,5	32,0	33,2	34,0	34,1	34,0	33,7	32,7
82588	Morada Nova	35,1	33,8	32,3	31,9	31,9	31,8	32,6	34,2	25,3	36,1	34,5	35,7	32,9
82586	Quixeramobim	33,3	32,5	31,5	30,8	29,1	30,3	30,9	32,8	34,1	34,7	34,7	34,4	32,4
82683	Tauá	33,1	31,1	30,1	30,3	30,3	30,5	30,7	32,3	33,4	32,2	32,1	33,5	31,6

Normais Climatológicas (1961 - 1990)

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) INEMET

QUADRO 1.3.2.1.3

TEMPERATURA MÍNIMA (°C)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	21,5	21,3	21,9	20,8	20,1	19,3	19,2	19,5	20,5	21,5	22,1	21,9	20,8
82777	Campos Sales	20,7	20,4	20,3	19,7	19,2	18,2	18,7	19,0	20,4	21,1	21,4	21,5	20,1
82583	Crateús	23,1	22,3	22,2	21,8	21,2	20,1	20,1	21,2	22,2	23,2	23,2	23,2	22,0
82686	Iguatu	26,3	23,3	22,8	22,7	22,0	21,2	21,0	21,4	22,4	23,1	23,5	23,7	22,8
82493	Jaguaruana	24,0	23,7	23,7	24,4	24,1	22,0	21,5	21,4	22,2	22,8	23,1	23,7	23,1
82588	Morada Nova	23,1	22,9	23,0	22,9	22,4	21,1	20,5	20,4	21,4	21,9	22,4	22,7	22,1
82586	Quixeramobim	25,8	25,5	25,0	24,6	24,1	23,5	23,4	23,8	24,5	24,9	25,2	25,6	24,7
82683	Tauá	22,7	22,0	22,1	21,3	20,7	19,5	19,8	20,8	22,0	22,8	23,0	23,1	21,7

Normais Climatológicas (1931 - 1960) INEMET - P.E.R.H

TEMPERATURA MÍNIMA (°C)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	21,2	21,2	20,9	21,2	20,6	19,3	19,1	18,1	20,1	21,1	21,8	21,7	20,5
82777	Campos Sales	21,4	20,3	21,7	20,4	19,0	18,3	18,2	18,7	19,4	20,9	21,7	21,3	20,1
82583	Crateús	21,9	21,1	21,3	20,0	20,9	19,8	18,8	19,1	22,2	22,0	22,0	22,7	21,0
82686	Iguatu	22,5	22,8	20,8	21,6	21,8	21,7	20,2	21,1	22,0	22,7	23,2	23,5	22,0
82493	Jaguaruana	23,7	23,5	23,5	23,4	22,9	21,8	21,2	21,1	21,8	22,6	23,8	23,5	22,7
82588	Morada Nova	22,3	23,5	23,0	21,8	22,6	21,4	20,8	20,6	21,4	22,1	20,8	22,9	21,9
82586	Quixeramobim	23,6	23,3	23,6	23,0	22,2	21,4	21,2	22,5	22,5	23,1	23,4	23,7	22,8
82683	Tauá	19,9	22,4	20,6	21,3	19,3	19,5	20,1	20,0	21,6	22,2	22,7	22,9	21,0

Normais Climatológicas (1961 - 1990)

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) - INEMET

QUADRO 1.3.2.2

UMIDADE RELATIVA (%)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
82784	Barbalha	69,0	74,0	80,0	78,0	71,0	65,0	60,0	53,0	49,0	49,0	53,0	60,0
82777	Campos Sales	66,0	73,0	80,0	75,0	67,0	62,0	60,0	50,0	48,0	47,0	54,0	57,0
82583	Crateús	60,0	71,0	79,0	79,0	72,0	64,0	54,0	50,0	44,0	43,0	46,0	49,0
82686	Iguatu	61,0	69,0	76,0	77,0	73,0	66,0	59,0	54,0	50,0	50,0	52,0	55,0
82493	Jaguaruana	71,0	75,0	82,0	81,0	79,0	77,0	73,0	68,0	68,0	67,0	68,0	70,0
82588	Morada Nova	64,0	71,0	77,0	79,0	76,0	73,0	67,0	63,0	60,0	60,0	60,0	62,0
82586	Quixeramobim	56,0	63,0	70,0	73,0	72,0	66,0	56,0	51,0	51,0	51,0	52,0	53,0
82683	Tauá	62,0	68,0	73,0	74,0	70,0	61,0	55,0	50,0	46,0	47,0	46,0	50,0

Normais Climatológicas (1931 - 1960) INEMET - P.E.R.H

UMIDADE RELATIVA (%)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
82784	Barbalha	68,0	74,0	80,0	79,0	73,0	67,0	61,0	53,0	49,0	51,0	53,0	55,0
82777	Campos Sales	68,0	74,0	82,0	79,0	72,0	66,0	62,0	53,0	52,0	50,0	53,0	59,0
82583	Crateús	60,0	73,0	77,0	78,0	73,0	65,0	57,0	50,0	45,0	45,0	47,0	52,0
82686	Iguatu	66,0	70,0	75,0	78,0	77,0	69,0	60,0	53,0	48,0	50,0	46,0	49,0
82493	Jaguaruana	71,0	75,0	82,0	82,0	79,0	77,0	74,0	68,0	68,0	67,0	68,0	69,0
82588	Morada Nova	65,8	72,0	80,3	79,5	75,0	73,7	67,6	61,4	57,5	58,0	58,3	61,4
82586	Quixeramobim	59,0	68,0	76,0	80,0	79,0	75,0	65,0	58,0	56,0	58,0	55,0	57,0
82683	Tauá	68,0	69,0	75,0	78,0	71,0	66,0	59,0	54,0	44,0	51,0	50,0	54,0

Normais Climatológicas (1931 - 1960) P.E.R.H

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) - INEMET

QUADRO 1.3.2.3

INSOLAÇÃO TOTAL (horas)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
82784	Barbalha	214,0	192,0	198,0	205,0	241,0	236,0	258,0	283,0	272,0	276,0	260,0	234,0
82777	Campos Sales	186,0	157,0	175,0	194,0	237,0	252,0	262,0	281,0	267,0	264,0	250,0	217,0
82583	Crateús	169,0	155,0	148,0	159,0	198,0	215,0	248,0	263,0	255,0	253,0	233,0	192,0
82686	Iguatu	172,0	111,0	82,0	84,0	109,0	138,0	186,0	224,0	213,0	222,0	204,0	193,0
82493	Jaguaruana	240,0	165,0	182,0	173,0	184,0	238,0	256,0	281,0	267,0	292,0	268,0	238,0
82588	Morada Nova	243,0	192,0	194,0	206,0	233,0	242,0	264,0	264,0	270,0	286,0	267,0	259,0
82586	Quixeramobim	232,0	198,0	202,0	206,0	230,0	234,0	266,0	296,0	283,0	294,0	262,0	257,0
82683	Tauá	178,0	144,0	164,0	184,0	201,0	230,0	252,0	261,0	254,0	254,0	232,0	196,0

Normais Climatológicas (1931 - 1960) INEMET - P.E.R.H

INSOLAÇÃO TOTAL (horas e décimos)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
82784	Barbalha	216,4	191,9	198,4	206,1	224,9	240,0	252,4	281,8	276,4	268,9	256,4	234,4
82777	Campos Sales	184,3	153,7	172,2	187,3	228,6	254,6	245,4	290,6	272,0	247,0	167,6	221,0
82583	Crateús	181,0	194,7	161,1	159,7	203,1	213,1	245,7	257,3	261,9	263,2	239,1	215,3
82686	Iguatu	218,8	179,6	203,0	196,5	247,1	235,5	244,5	284,1	307,0	280,8	266,7	234,0
82493	Jaguaruana	255,3	294,4	180,4	198,9	220,7	121,5	236,9	280,5	268,2	296,8	271,5	275,1
82588	Morada Nova	232,6	203,1	206,3	197,9	233,5	248,9	259,0	279,9	282,7	297,2	279,2	262,7
82586	Quixeramobim	218,2	194,0	195,2	178,0	210,7	211,5	242,5	274,9	266,9	272,3	259,7	236,8
82683	Tauá	174,1	153,8	148,3	162,3	200,5	220,5	229,0	309,9	228,4	257,8	235,1	220,5

Normais Climatológicas (1961 - 1990)

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) - INEMET

FIGURA 1.3.2.1 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, UMIDADE RELATIVA E INSOLAÇÃO - ESTAÇÃO BARBALHA

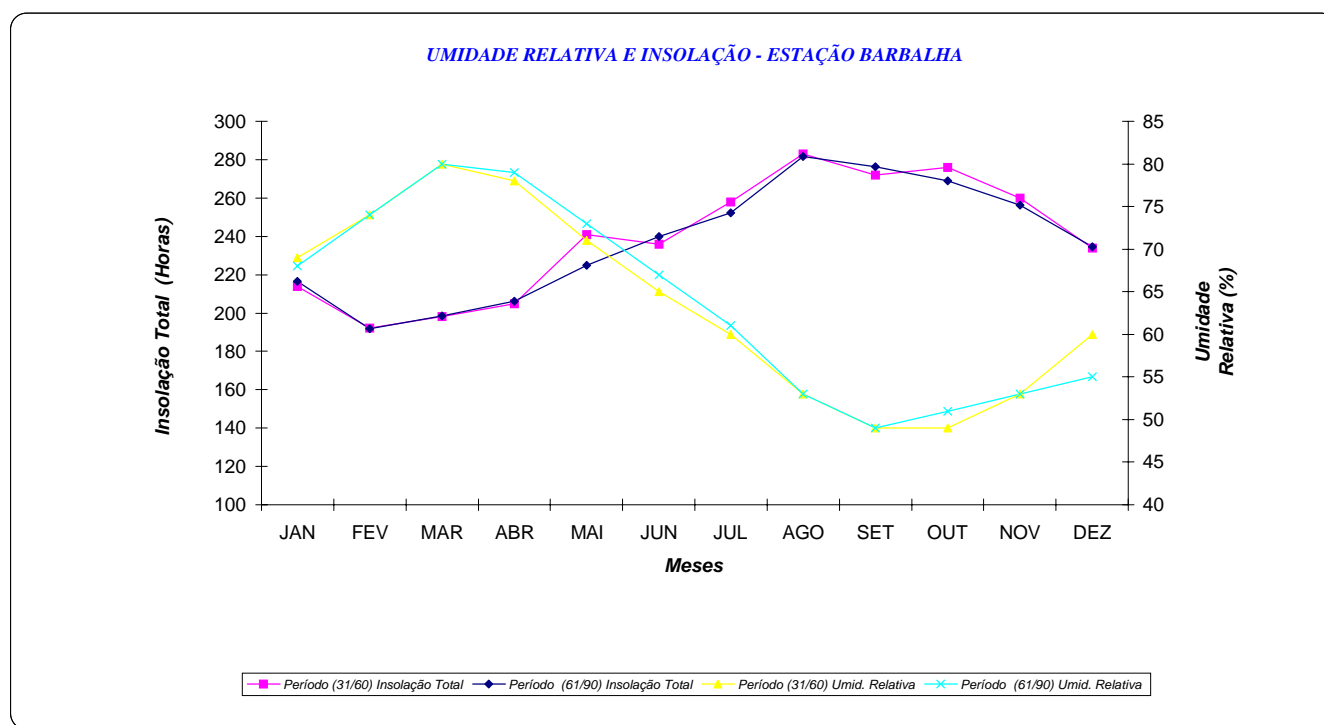
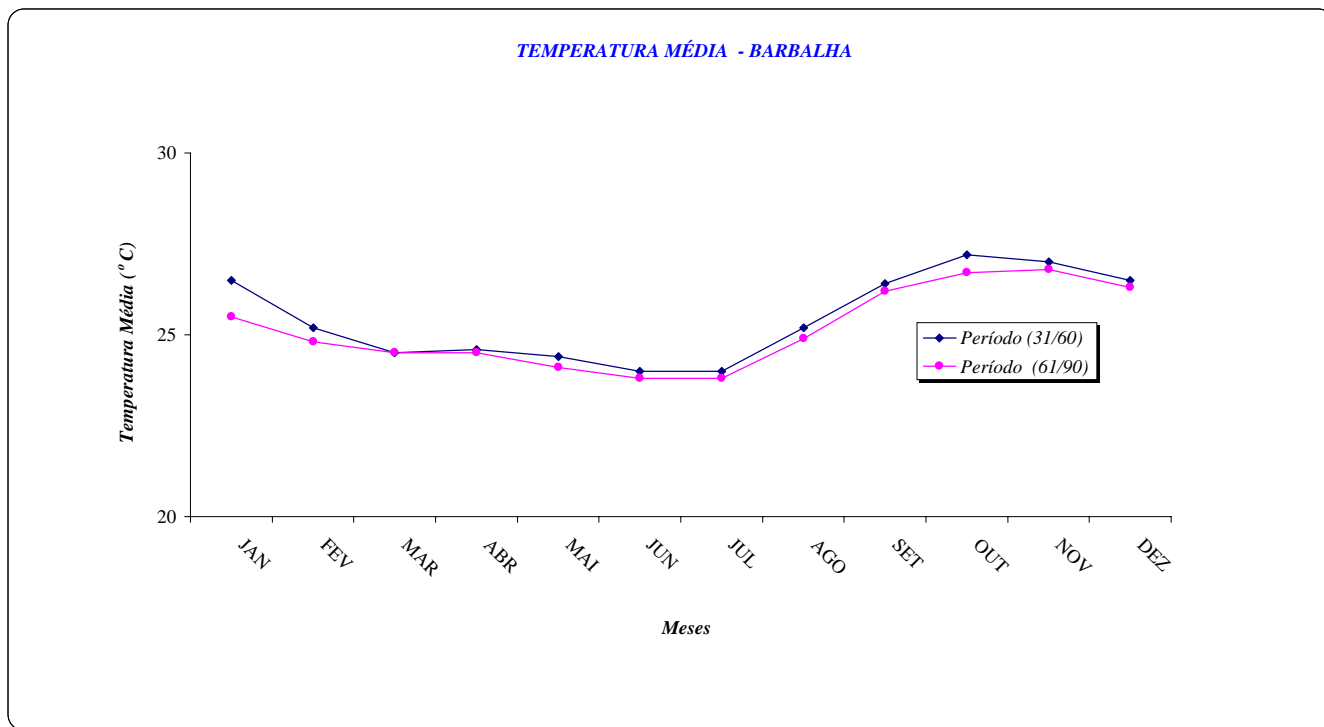


FIGURA 1.3.2.2 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, UMIDADE RELATIVA E INSOLAÇÃO - ESTAÇÃO CAMPOS SALES

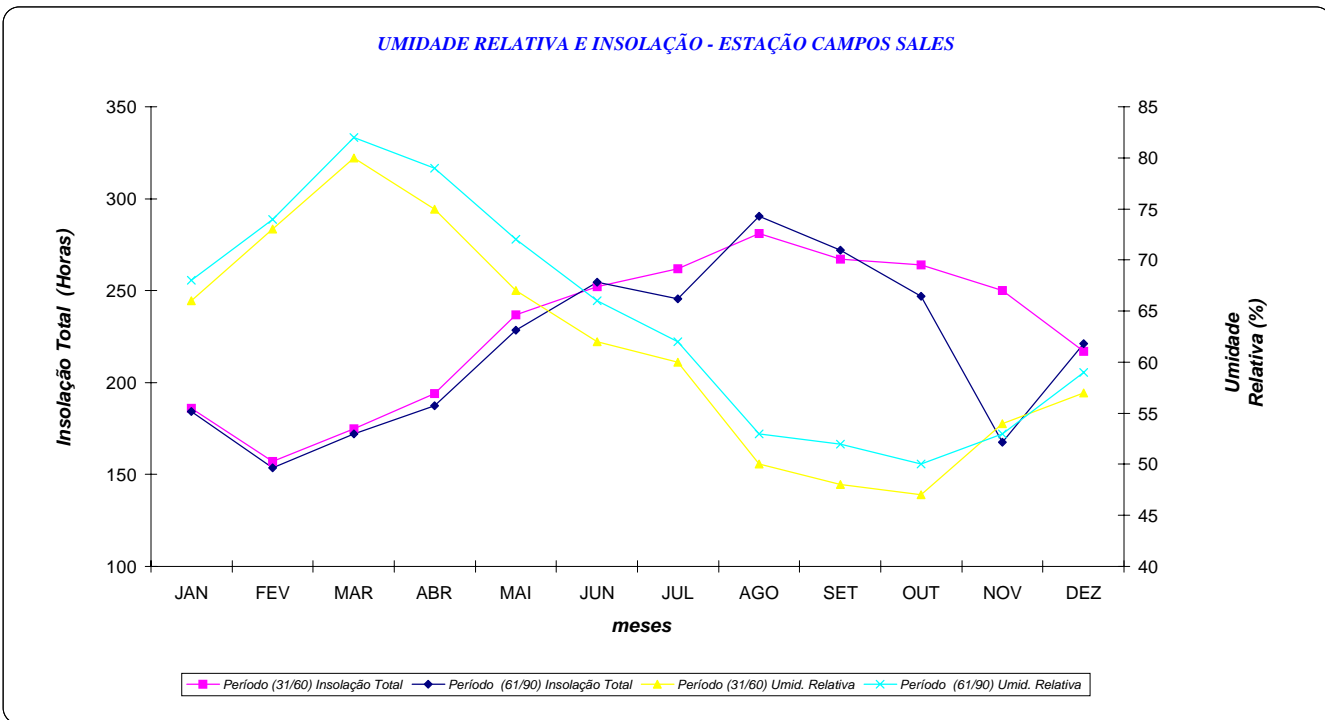
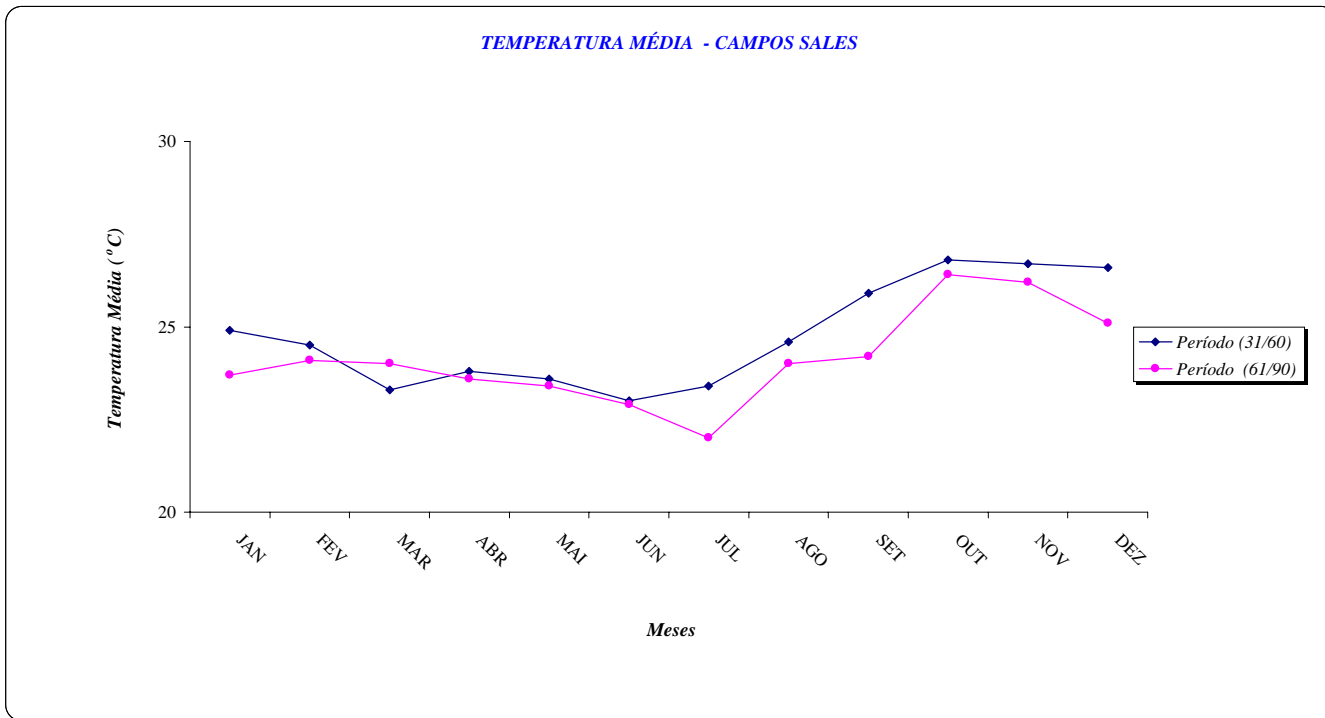


FIGURA 1.3.2.3 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, UMIDADE RELATIVA E INSOLAÇÃO - ESTAÇÃO DE CRATEÚS

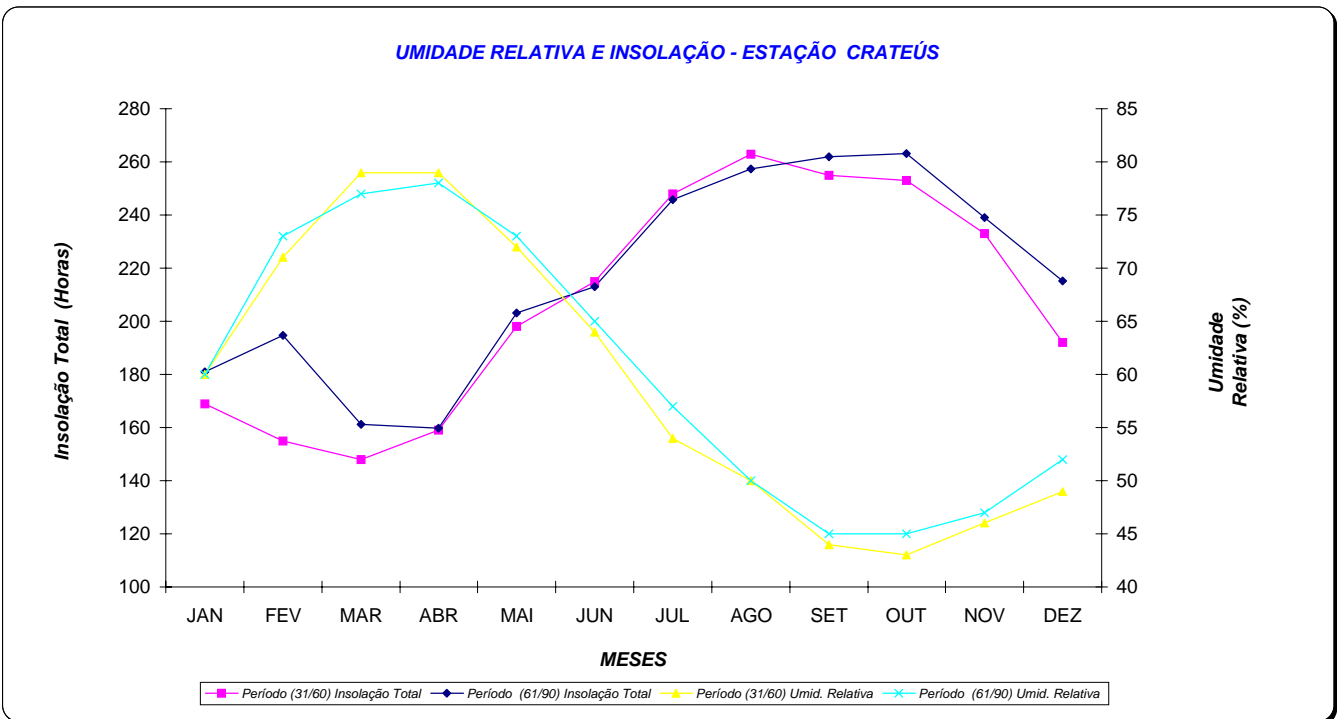
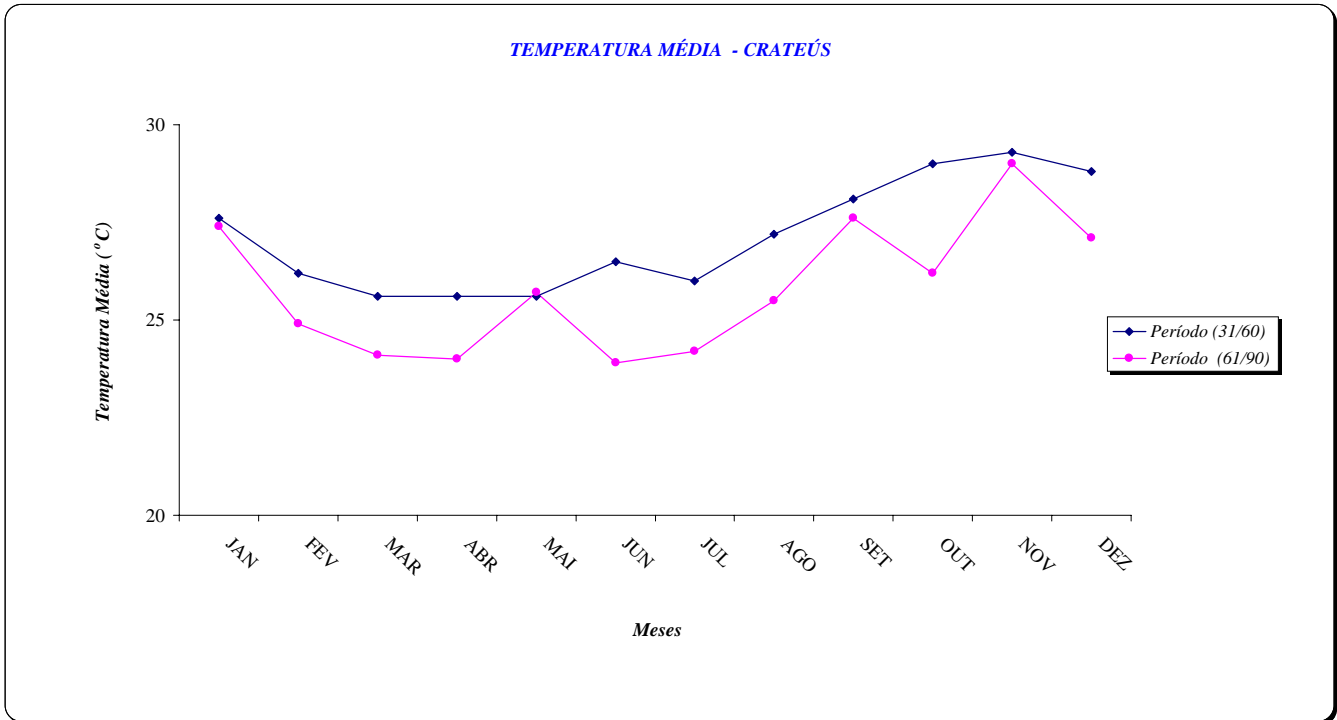


FIGURA 1.3.2.4 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, UMIDADE RELATIVA E INSOLAÇÃO - ESTAÇÃO DE IGUATU

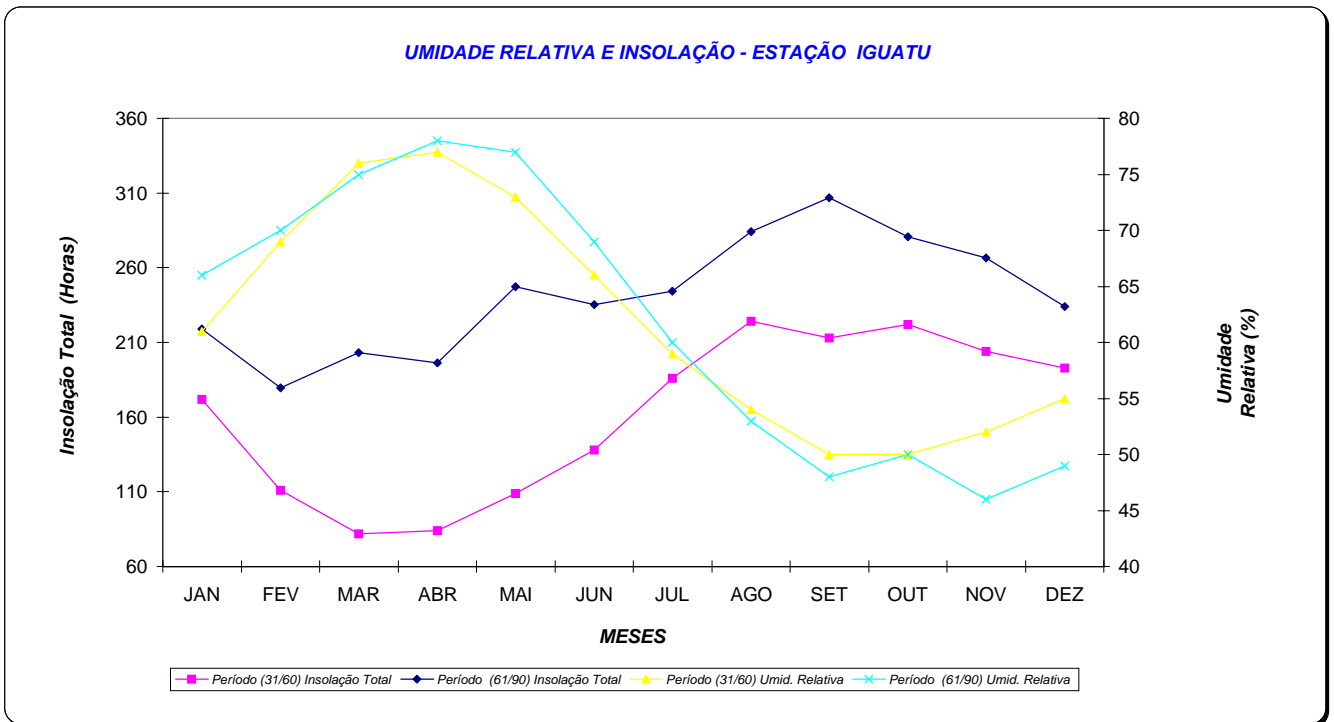
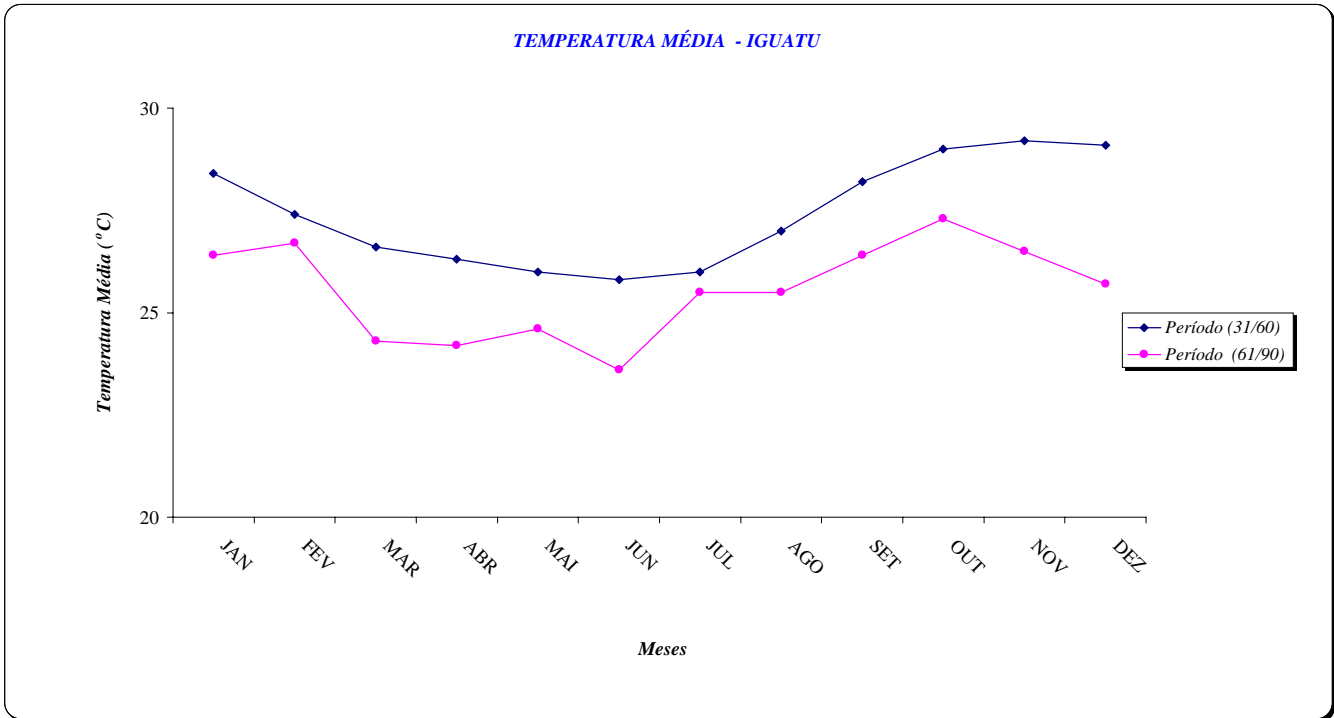


FIGURA 1.3.2.5 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA E INSOLAÇÃO TOTAL - ESTAÇÃO DE JAGUARUANA

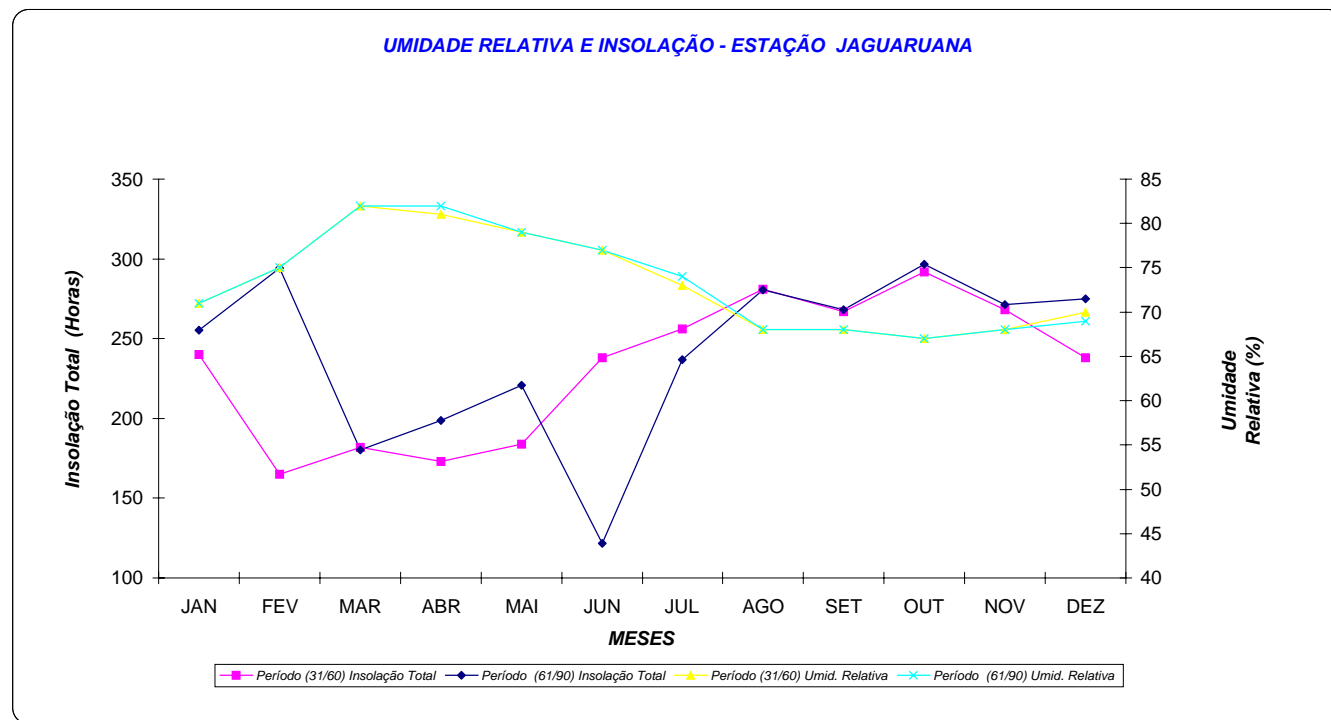
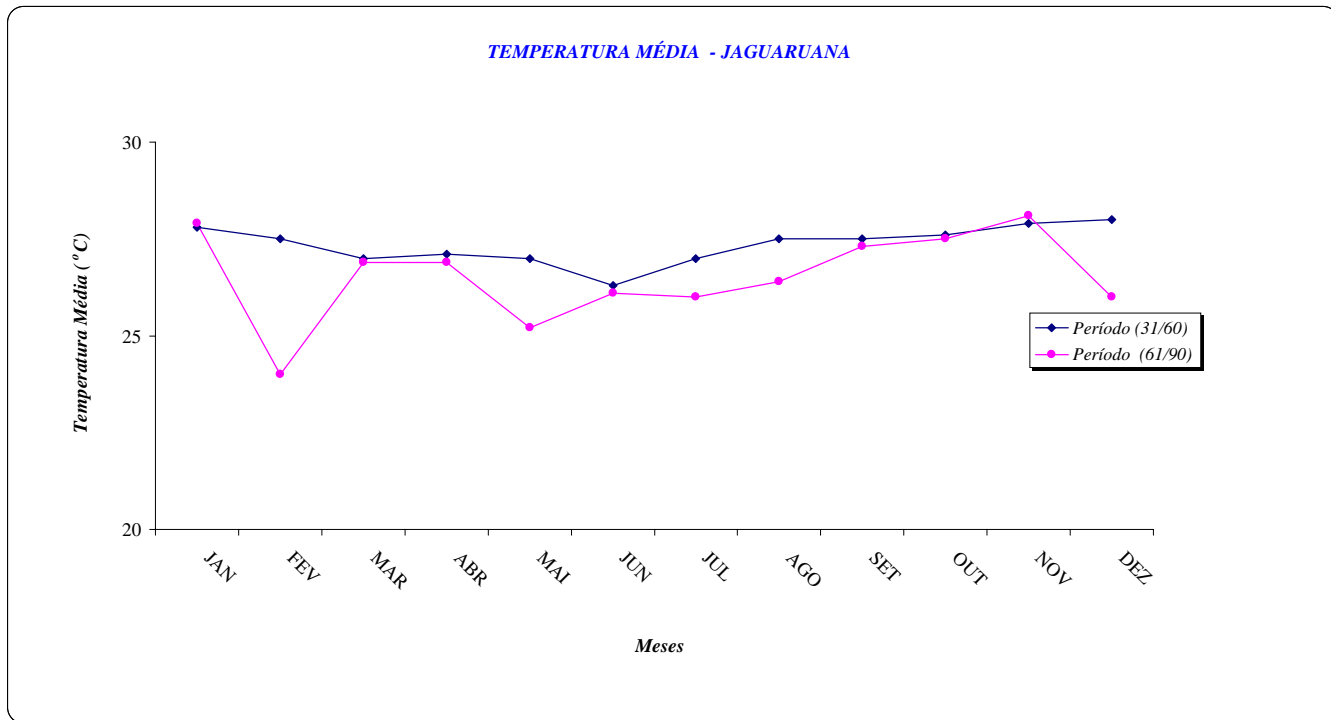


FIGURA 1.3.2.6 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA E INSOLAÇÃO TOTAL - ESTAÇÃO DE MORADA NOVA

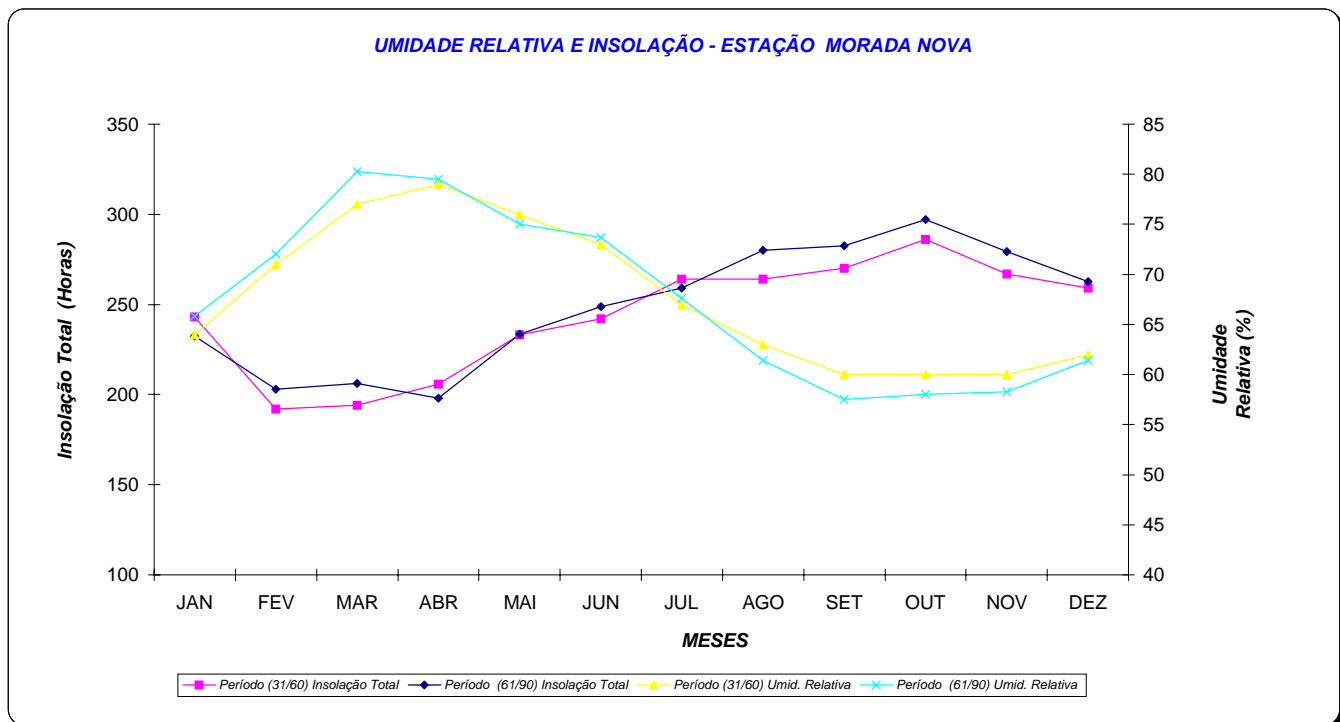
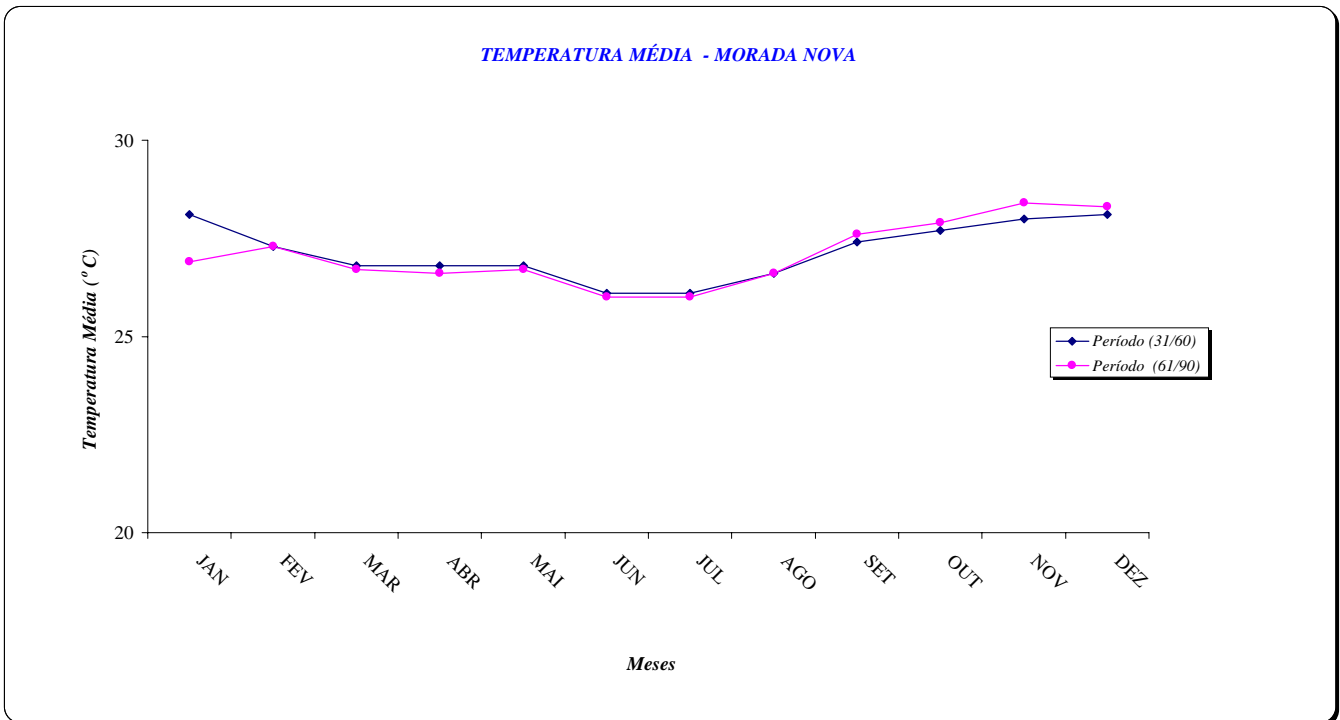


FIGURA 1.3.2.7 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, UMIDADE RELATIVA E INSOLAÇÃO - ESTAÇÃO DE QUIXERAMOBIM

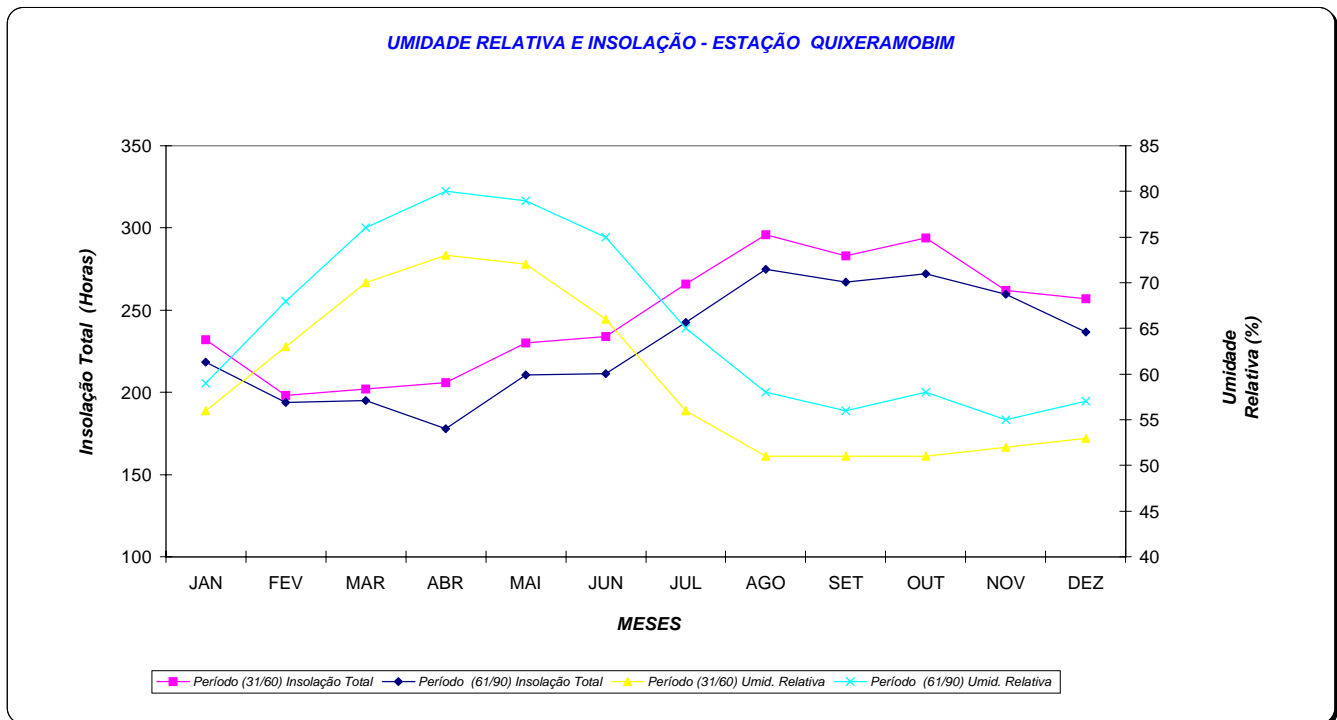
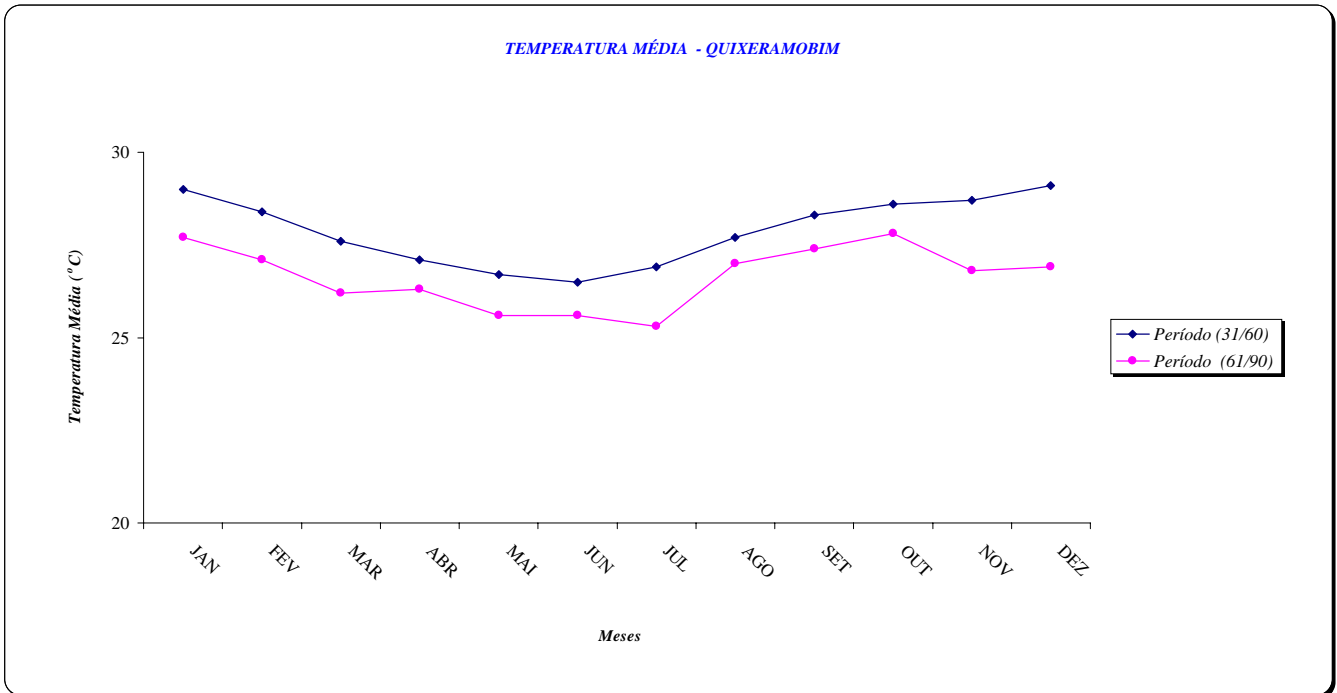
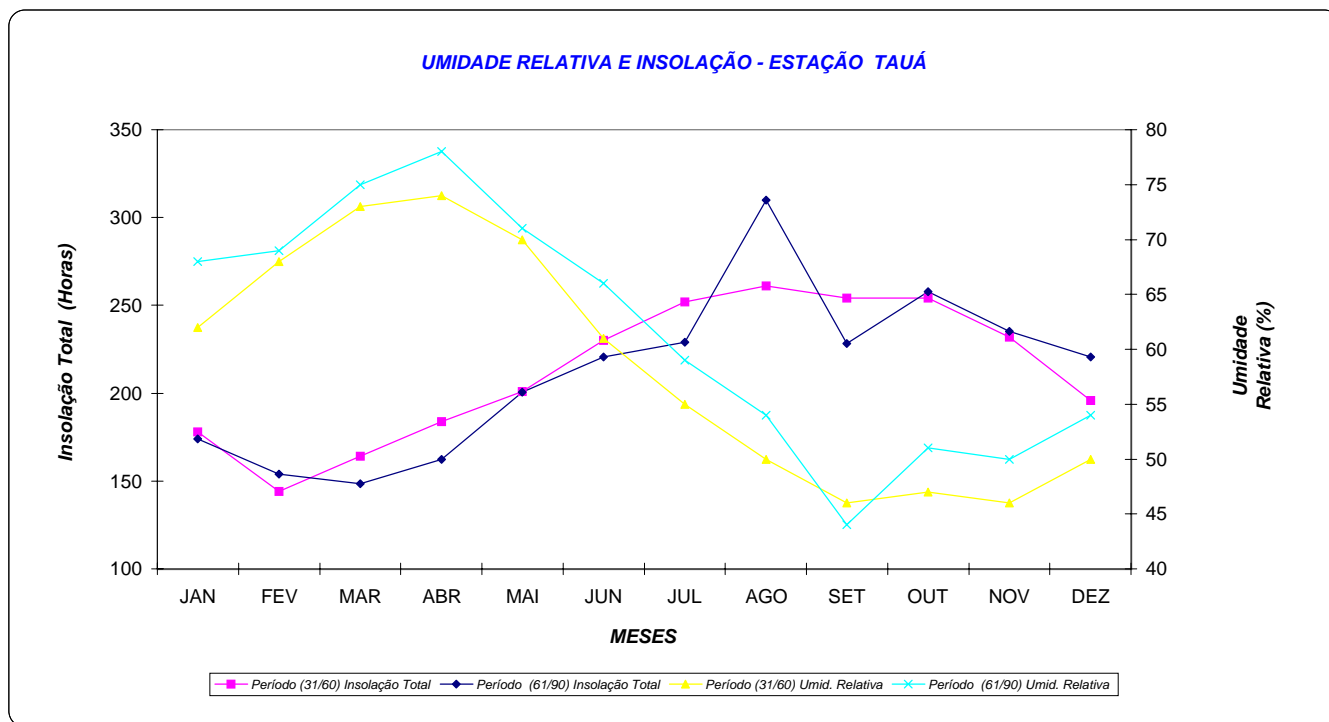
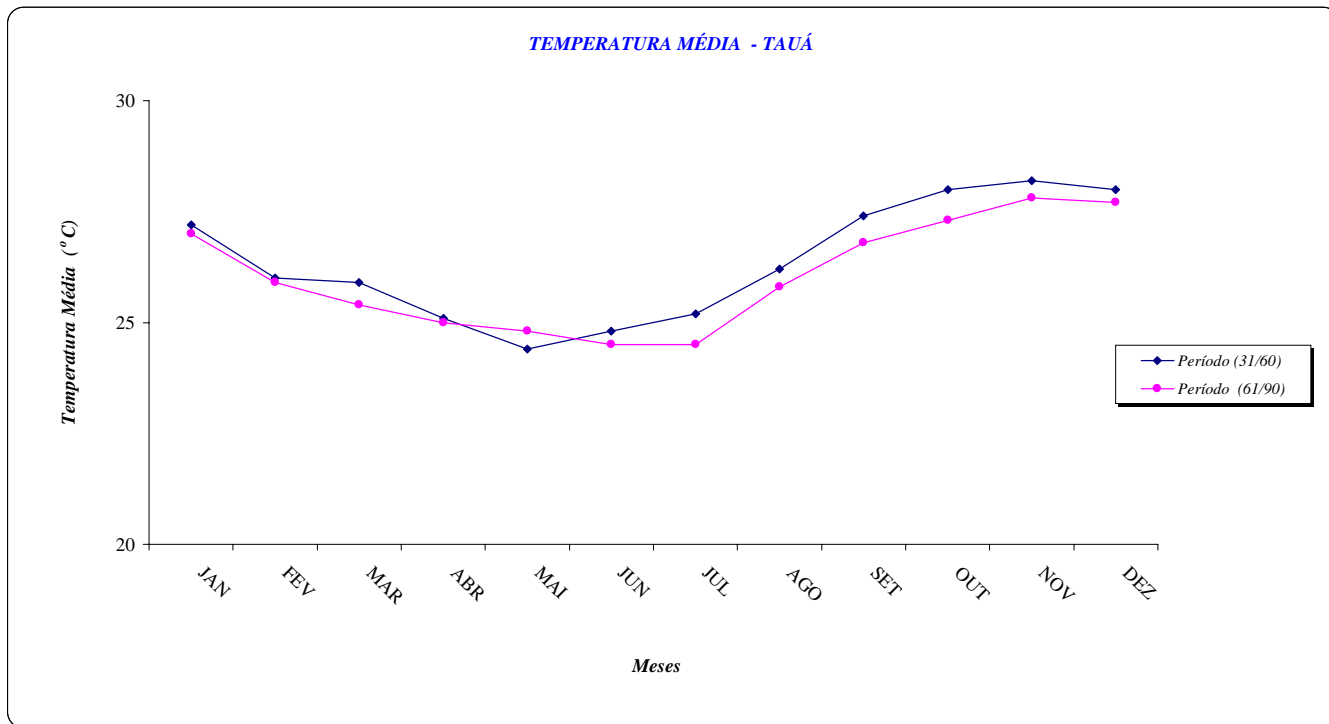


FIGURA 1.3.2.8 - EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, UMIDADE RELATIVA E INSOLAÇÃO - ESTAÇÃO DE TAUÁ



1.3.3. Atualização dos Dados de Precipitação Média Mensal e Evaporação

O quadro 1.3.3.1 mostra os valores de precipitações médias mensais definido pelas Normais Climatológicas - INEMET para o período de 1961 a 1990, para todas as estações estudadas no P.E.R.H. Já para o período de 1931 a 1960, apenas as estações de Iguatu e Quixeramobim possuem dados das Normais Climatológicas - INEMET, entretanto para suprir a falta de informação foi utilizado para as outras estações dados de precipitação média do Balanço Hídrico segundo Thornthwaite e Mather (P.E.R.H., 1992).

No quadro 1.3.3.2 são apresentados os dados de evaporação definidos pelas Normais Climatológicas de 1931-1960, apresentados no P.E.R.H. e os novos valores relativos às Normais Climatológicas - INEMET atualizadas para o período de 1961-1990.

QUADRO 1.3.3.1

PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha **	188,0	213,0	310,0	166,0	54,0	18,0	12,0	8,0	13,0	38,0	37,0	98,0	1155,0
82777	Campos Sales **	87,0	120,0	169,0	100,0	38,0	9,0	3,0	1,0	3,0	11,0	32,0	56,0	629,0
82583	Crateús **	96,0	153,0	234,0	163,0	63,0	21,0	12,0	4,0	6,0	11,0	17,0	44,0	824,0
82686	Iguatu *	78,8	141,3	203,3	167,2	67,1	27,5	11,8	7,9	6,9	14,8	17,9	39,4	783,9
82493	Jaguaruana **	47,0	106,0	223,0	208,0	112,0	43,0	24,0	4,0	3,0	2,0	5,0	12,0	789,0
82588	Morada Nova **	76,0	89,0	206,0	160,0	95,0	45,0	16,0	3,0	2,0	2,0	2,0	17,0	713,0
82586	Quixeramobim *	42,8	88,1	171,0	160,1	101,1	39,7	20,5	8,6	4,2	2,1	5,9	16,1	660,2
82683	Tauá **	62,0	84,0	155,0	117,0	48,0	17,0	9,0	4,0	2,0	5,0	12,0	29,0	544,0

* Normais Climatológicas (1931-1960) INEMET

** P.E.R.H Balaço Hídrico de segundo Thornthwaite e Mather

PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	175,2	191,4	234,3	209,8	48,1	20,8	11,5	5,6	5,2	2,5	4,8	92,2	1001,4
82777	Campos Sales	94,8	114,2	150,1	100,4	40,2	11,5	8,3	3,0	6,1	20,7	29,5	40,4	619,2
82583	Crateús	72,0	130,5	229,7	202,0	73,4	23,7	16,4	5,4	5,8	9,0	11,9	46,3	826,1
82686	Iguatu	145,2	170,2	248,2	214,5	101,9	385,7	248,0	115,0	213,0	267,7	113,9	55,7	2279,0
82493	Jaguaruana	29,6	123,4	231,2	181,3	115,2	55,1	45,7	54,8	47,8	3,3	1,2	17,5	906,1
82588	Morada Nova	78,7	112,8	214,5	186,7	115,7	70,6	33,8	11,6	9,5	4,4	5,0	29,0	872,3
82586	Quixeramobim	77,8	99,9	176,4	195,7	138,0	75,0	45,9	10,9	4,9	2,1	7,3	24,6	858,5
82683	Tauá	57,8	104,8	133,9	138,3	54,7	25,3	105,1	76,4	72,8	60,2	53,4	43,0	925,7

Normais Climatológicas (1961-1990) INEMET

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) INEMET

OBS 1 :Observa-se que para a estação de Iguatu e Tauá, os valores de precipitação média mensal publicados nas Normais Climatológicas de 1961-1990 pelo Departamento Nacional de Meteorologia, apresentam valores extremamente elevados e defasados em relação à estação úmida natural da região. Provavelmente trata-se de um equívoco computacional da própria publicação.

QUADRO 1.3.3.2

EVAPORAÇÃO TOTAL (mm)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	147,0	118,0	96,0	105,0	163,0	192,0	226,0	266,0	275,0	274,0	243,0	216,0	2321,0
82777	Campos Sales	175,0	151,0	119,0	138,0	176,0	218,0	290,0	353,0	350,0	333,0	305,0	262,0	2870,0
82583	Crateús	286,0	160,0	140,0	122,0	182,0	233,0	314,0	369,0	420,0	447,0	431,0	388,0	3492,0
82686	Iguatu	172,0	111,0	82,0	84,0	109,0	138,0	186,0	224,0	213,0	222,0	204,0	193,0	1938,0
82493	Jaguaruana	198,0	148,0	97,0	115,0	118,0	148,0	175,0	216,0	235,0	249,0	231,0	211,0	2141,0
82588	Morada Nova	224,0	177,0	122,0	105,0	122,0	150,0	194,0	261,0	305,0	281,0	272,0	263,0	2476,0
82586	Quixeramobim	170,0	124,0	102,0	83,0	88,0	109,0	151,0	182,0	188,0	199,0	184,0	185,0	1765,0
82683	Tauá	214,0	134,0	290,0	122,0	133,0	184,0	219,0	243,0	271,0	304,0	293,0	284,0	2691,0

Normais Climatológicas (1931 -1960) INEMET

Dados do P.E.R.H.

EVAPORAÇÃO TOTAL (mm)

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS

Nos	Municípios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
82784	Barbalha	160,0	124,3	107,7	100,5	145,8	161,3	224,8	268,7	292,8	262,9	223,7	216,1	2288,6
82777	Campos Sales	175,2	119,2	102,0	102,9	154,4	183,4	235,2	302,2	312,7	281,9	275,7	248,8	2493,6
82583	Crateús	213,3	148,5	115,2	96,4	125,5	168,2	268,3	321,6	342,0	398,3	380,3	326,8	2904,4
82686	Iguatu	161,4	113,6	89,5	86,4	100,9	147,1	188,1	217,8	218,9	236,6	214,9	212,8	1988,0
82493	Jaguaruana	195,6	142,5	98,0	91,7	107,0	121,5	161,2	195,1	240,2	230,4	224,9	196,5	2004,6
82588	Morada Nova	207,7	149,8	87,7	90,1	112,4	128,7	179,6	243,8	246,7	279,3	259,9	249,5	2235,2
82586	Quixeramobim	189,0	136,9	102,9	81,8	83,6	108,2	149,0	206,8	245,9	282,3	241,3	241,8	2069,5
82683	Tauá	220,3	160,9	119,2	129,2	131,7	166,2	225,9	247,9	273,7	307,8	289,7	275,5	2548,0

Normais Climatológicas (1961-1990) INEMET

Departamento de Meteorologia - Divisão de Operação (DIVOP) INEMET

As figuras de 1.3.3.1 a 1.3.3.8 mostram a evolução comparativa das precipitações médias mensais e evaporações dos dois períodos definidos pelas Normais Climatológicas de 1931-1960 e de 1961-1990.

Uma inspeção nestas figuras, permite visualizar que não houve grandes mudanças climatológicas em termos de evaporação para todas as estações climatológicas da bacia. Com relação a precipitação média mensal, nota-se mudança climática significativa na maioria das estações, quando os valores de precipitação das Normais Climatológicas de 1961-1990 apresentam-se sempre superiores aos dados das Normais Climatológicas de 1931-1960.

Observa-se que para a estação de Iguatu, os valores de precipitação média mensal publicados pelas Normais Climatológicas de 1961-1990 pelo Departamento Nacional de Meteorologia, apresentam valores extremamente elevados e defasados em relação à estação úmida natural da região. Provavelmente trata-se de um equívoco computacional da própria publicação.

Apesar deste problema verificado com relação aos dados de precipitação média mensal, o mesmo não assume caráter limitante para a elaboração do presente Plano de Gerenciamento, pelo fato de que os cálculos hidrológicos, em sua grande maioria, serem baseados nos dados de precipitação diária consistidos e homogeneizados por posto pluviométrico ou agrupamentos regionais dos mesmos, empregando-se técnicas hidrológicas específicas.

Com relação aos dados de evaporação, observa-se que não houve mudanças notáveis na maioria das estações climatológicas, exceto por um acréscimo de valores de evaporação relativos aos meses de setembro a dezembro nas estações de Tauá e Quixeramobim, inclusive conservando uma notável semelhança na forma da curva de variação dos dados.

Vale salientar que há controvérsias não dirimidas até o momento quanto à origem dos dados de evaporação, se os mesmos são oriundos de tanque Classe "A" ou evaporímetro de Piché. A utilização do fator de correção 0,8 aplicados aos dados de evaporação das estações utilizados no P.E.R.H., que na maioria dos meses são semelhantes aos atuais valores publicados nas Normais Climatológicas de 1961-1990, leva a crer que se trata de dados de tanque Classe "A". Entretanto, não há registros bibliográficos indicando o mesmo fator de correção quando são empregados evaporímetros de Piché.

FIGURA 1.3.3.1 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO BARBALHA

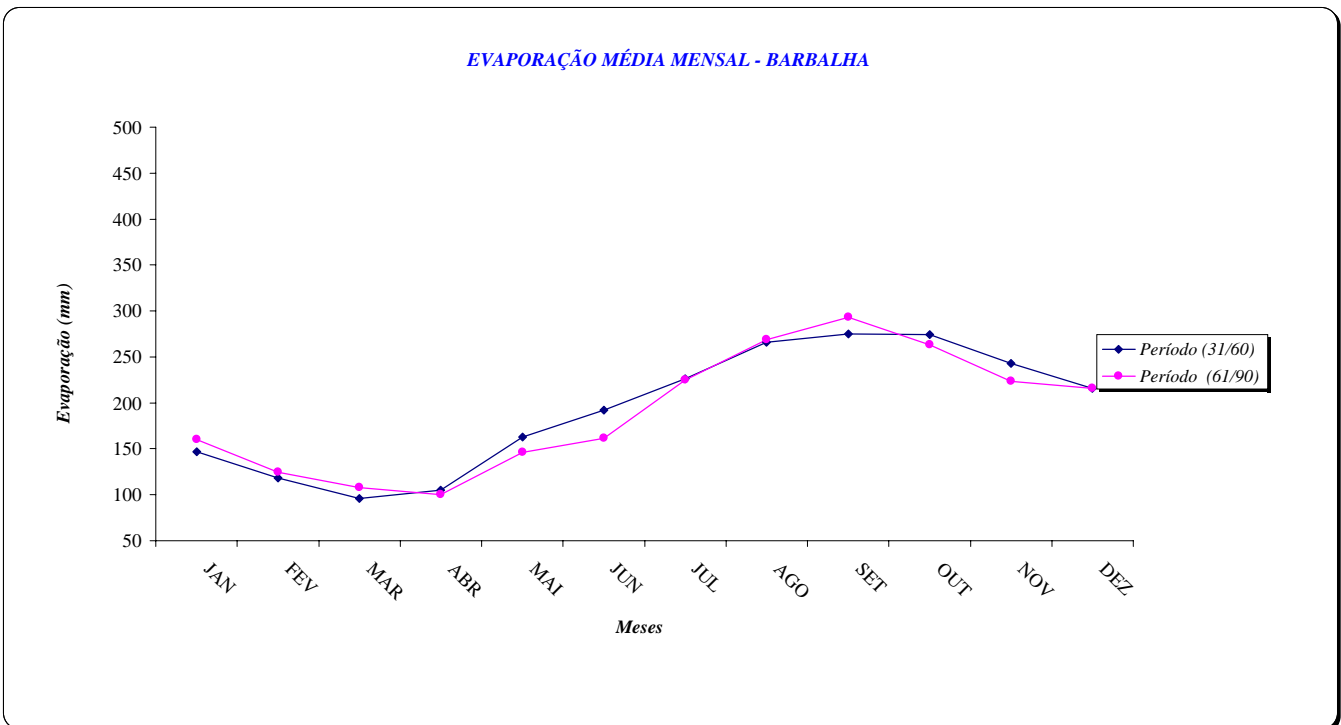
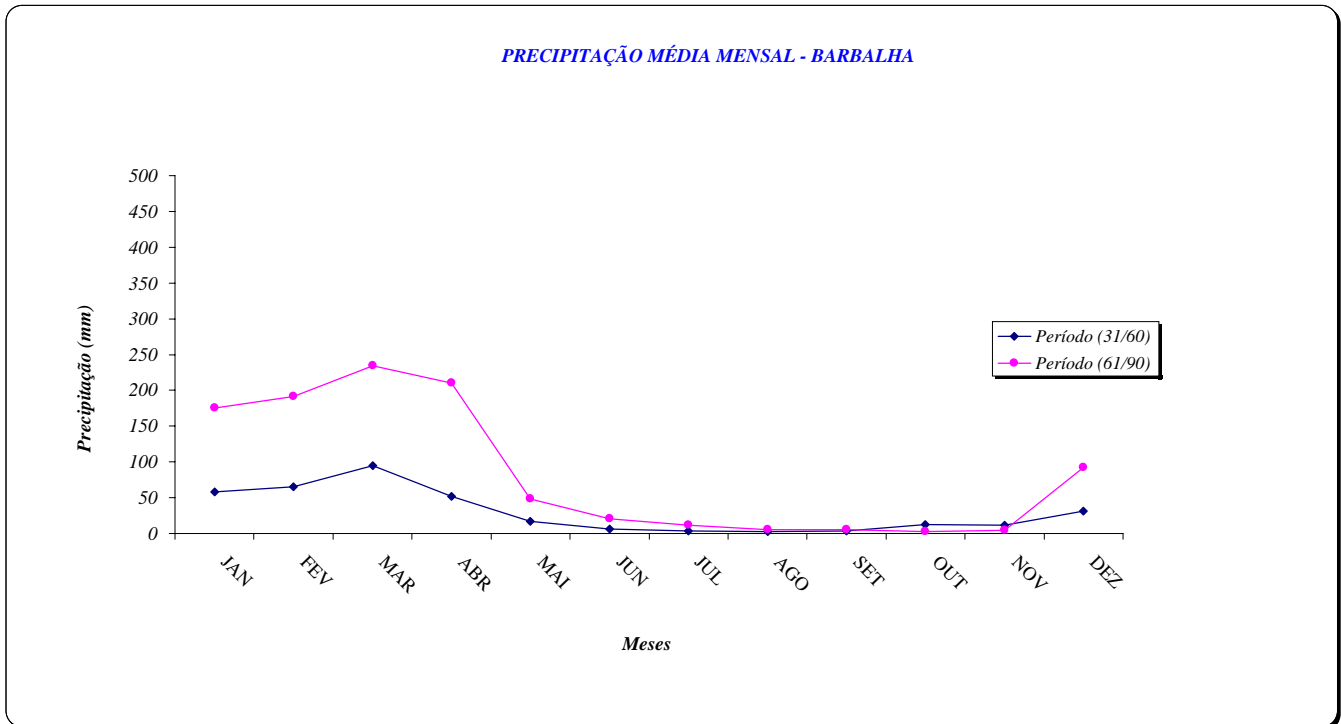


FIGURA 1.3.3.2 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSALIS - ESTAÇÃO CAMPOS SALES

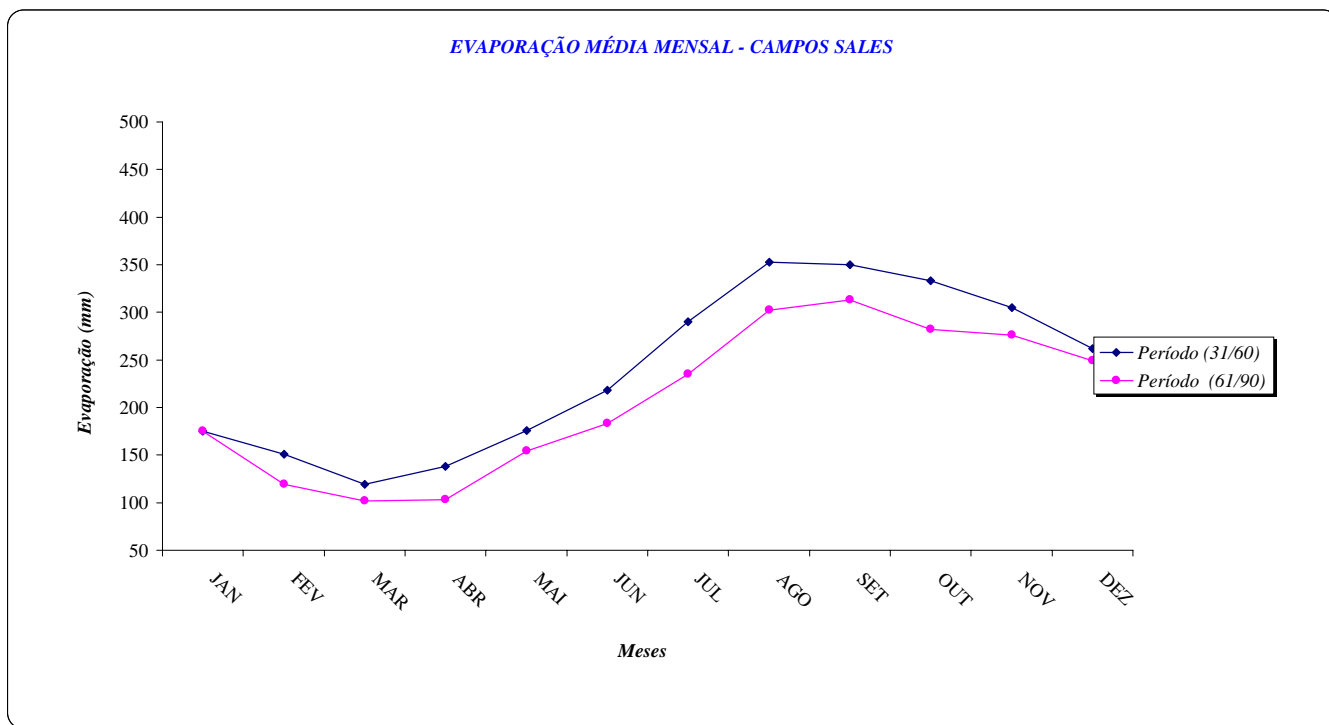
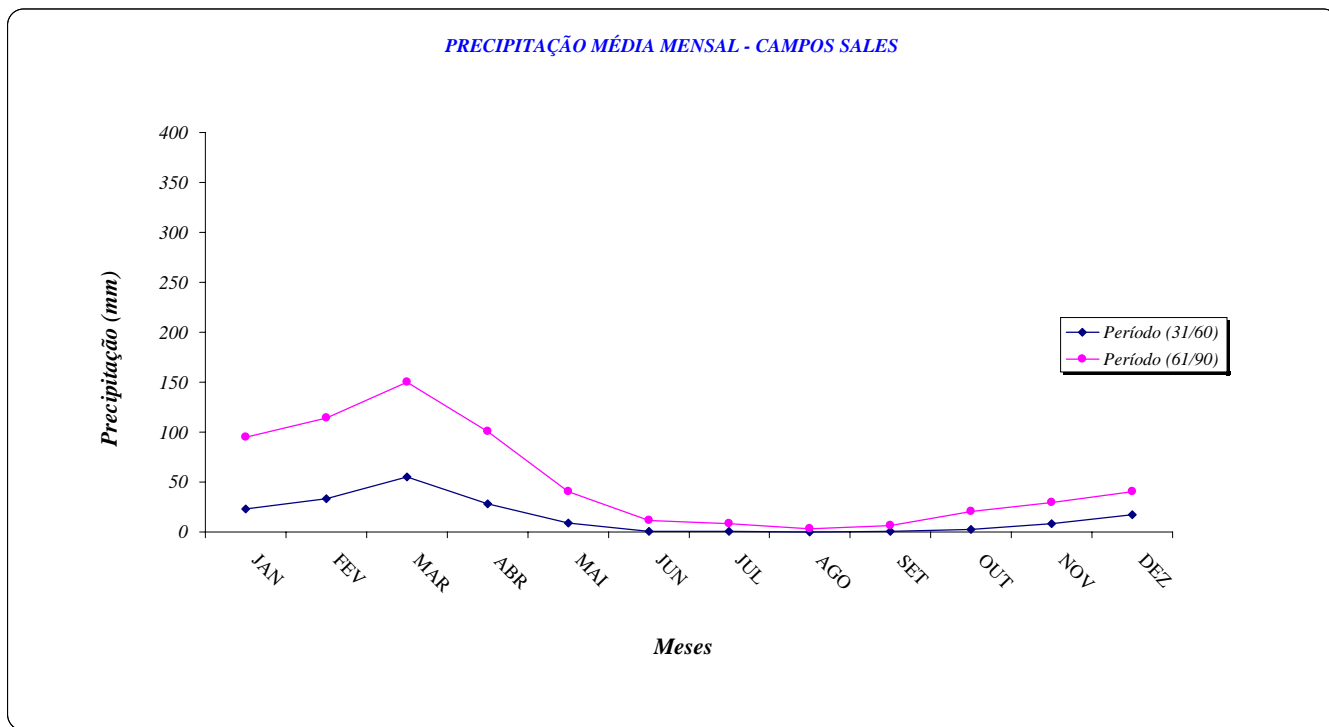


FIGURA 1.3.3.3 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO DE CRATEÚS

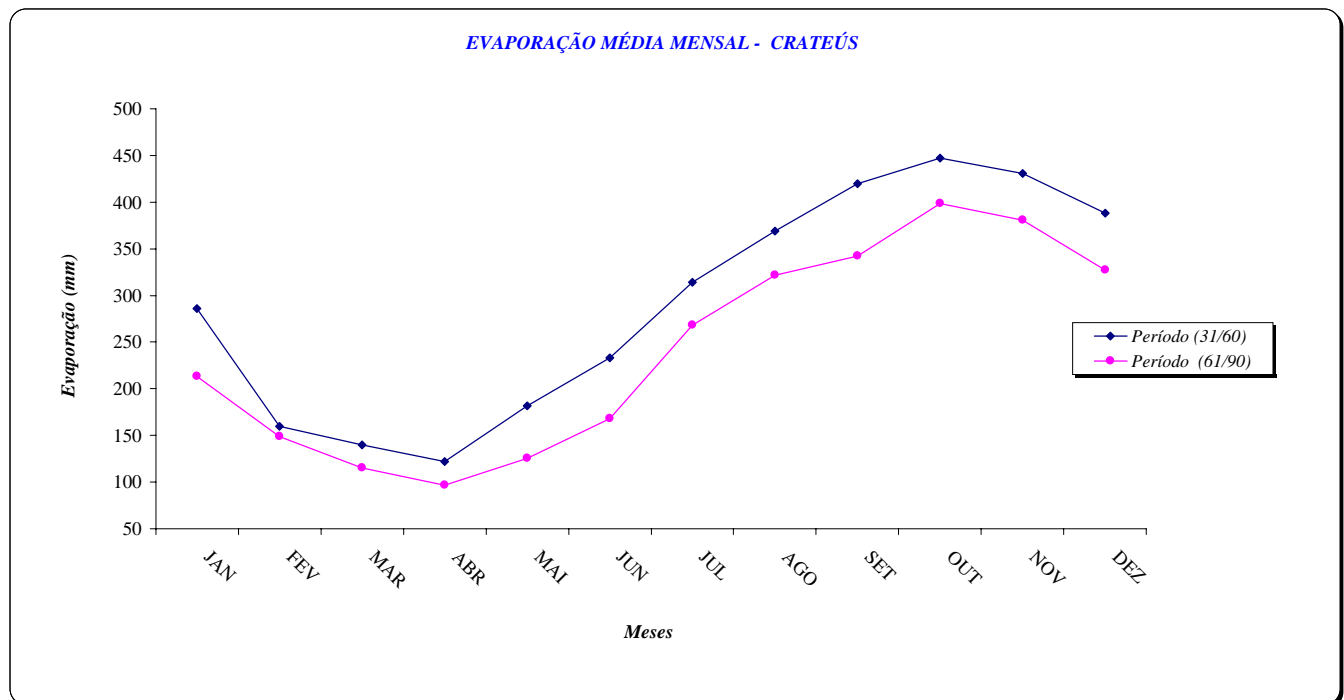
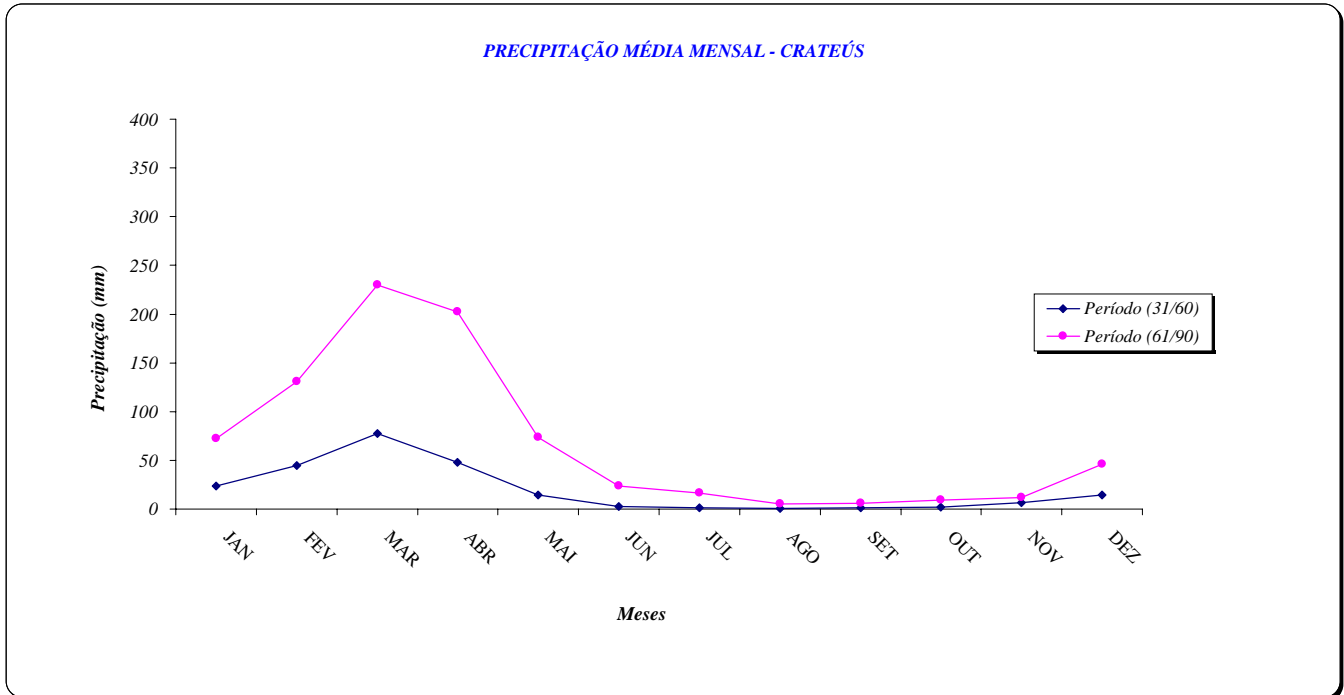


FIGURA 1.3.3.4 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO DE IGUATU

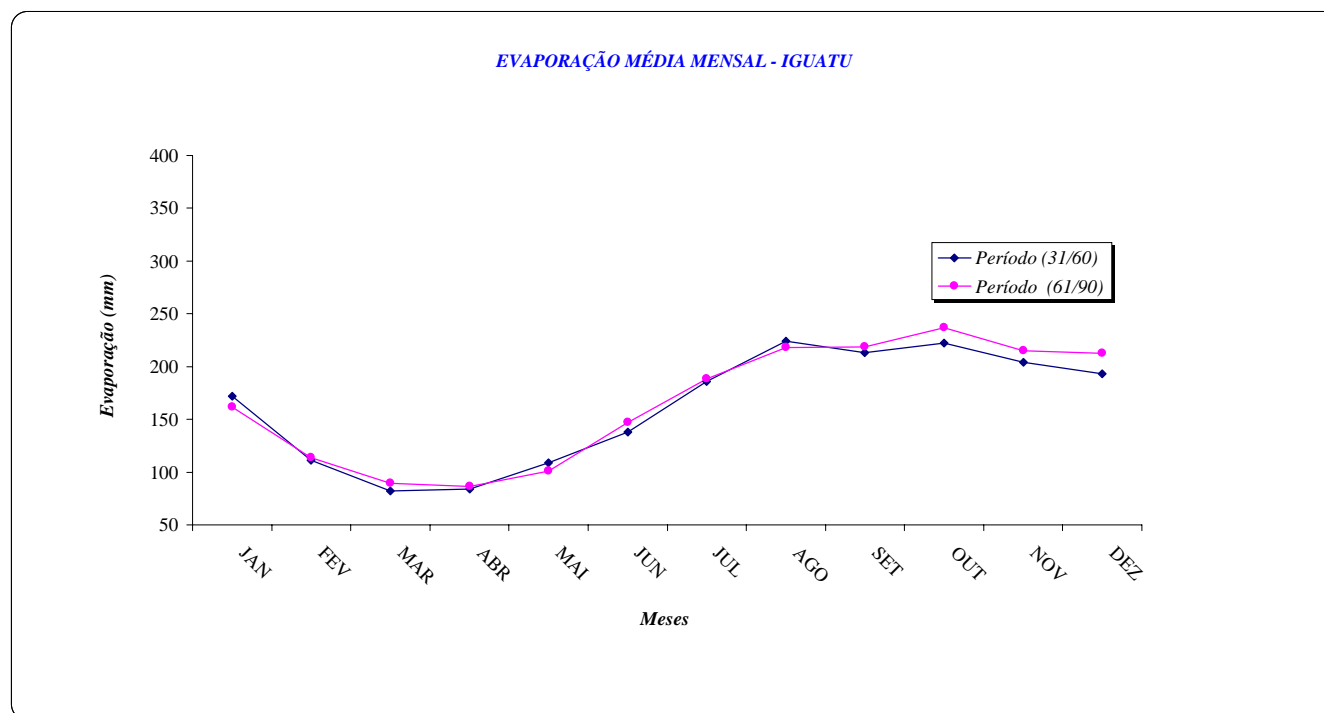
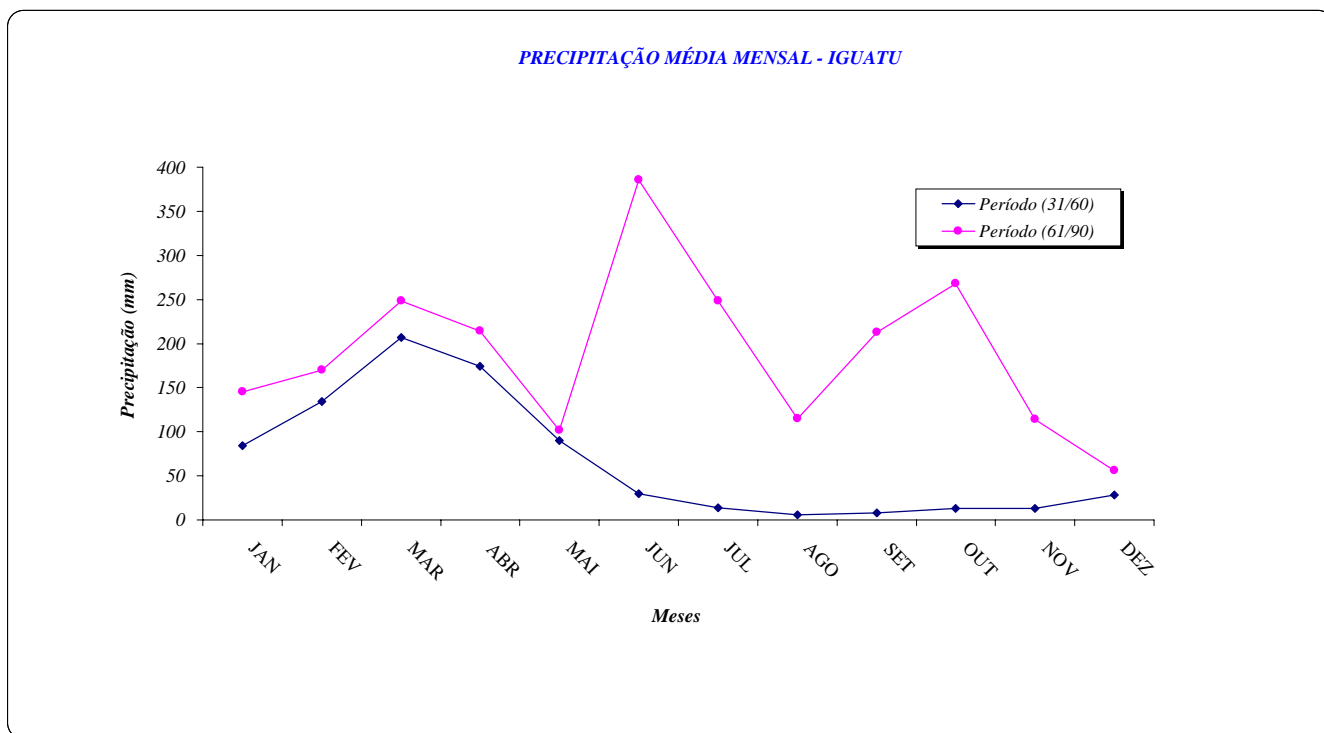


FIGURA 1.3.3.5 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO DE JAGUARUANA

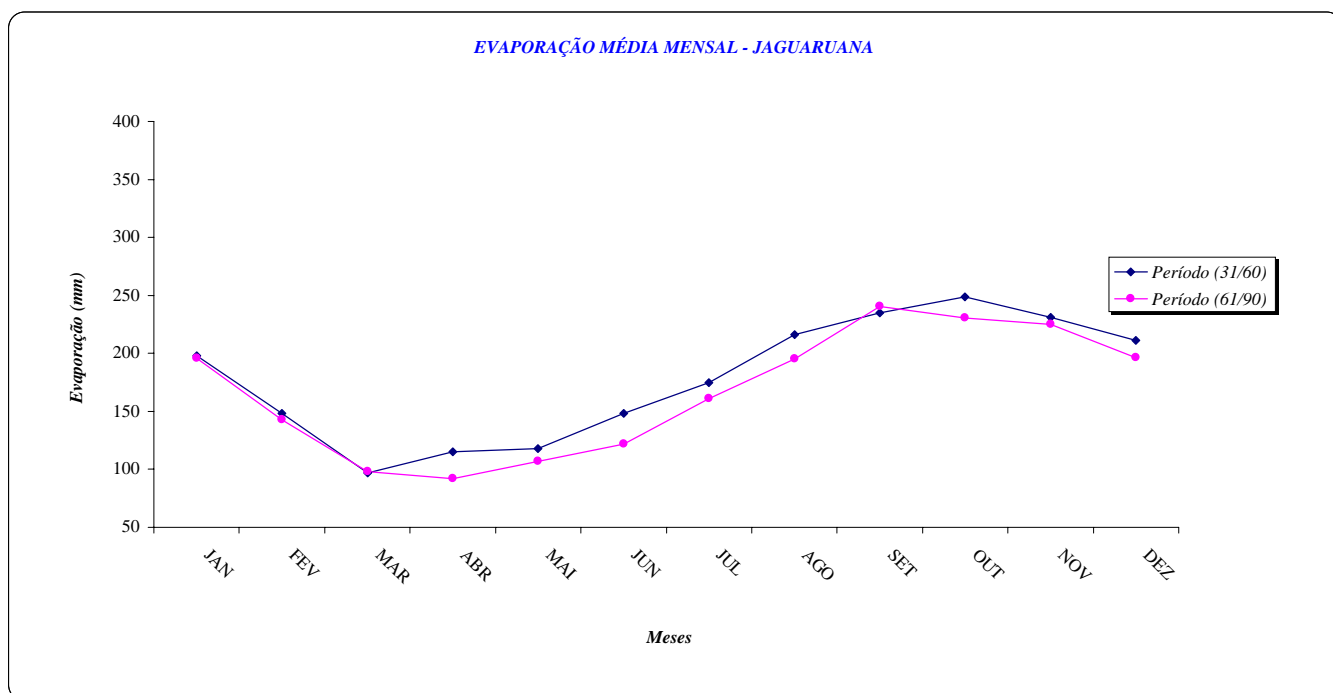
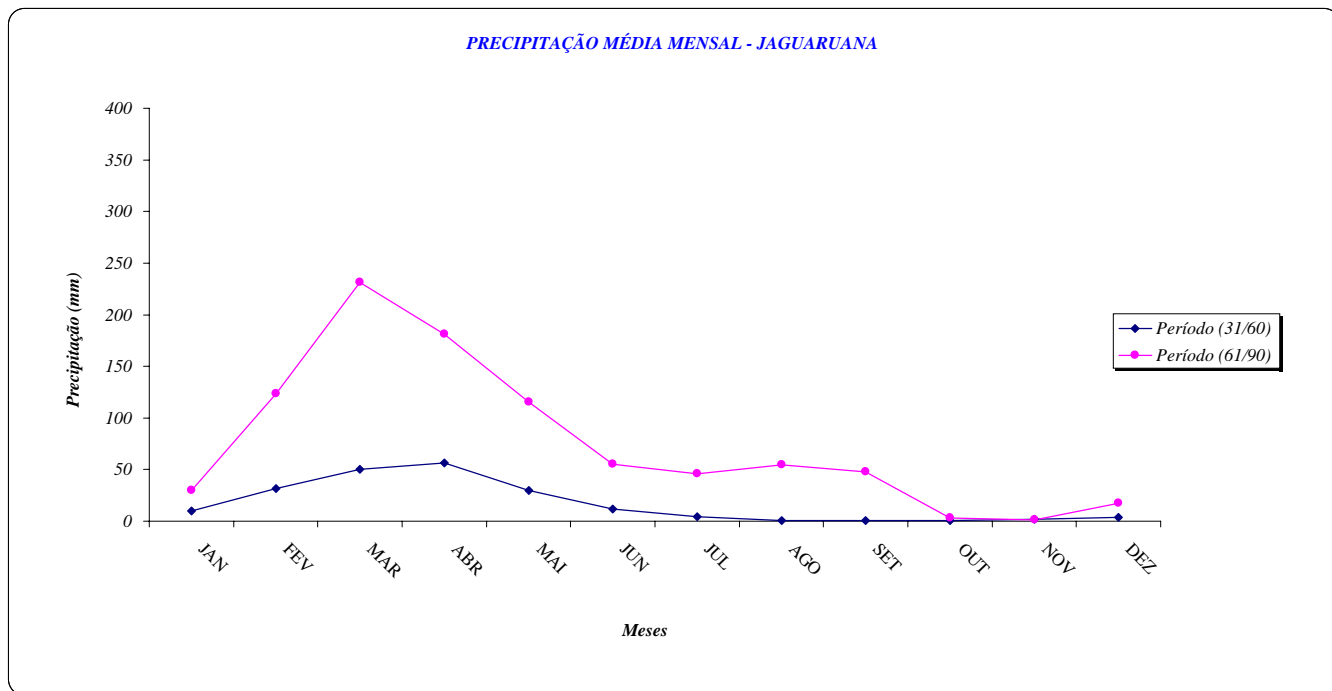


FIGURA 1.3.3.6 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO DE MORADA NOVA

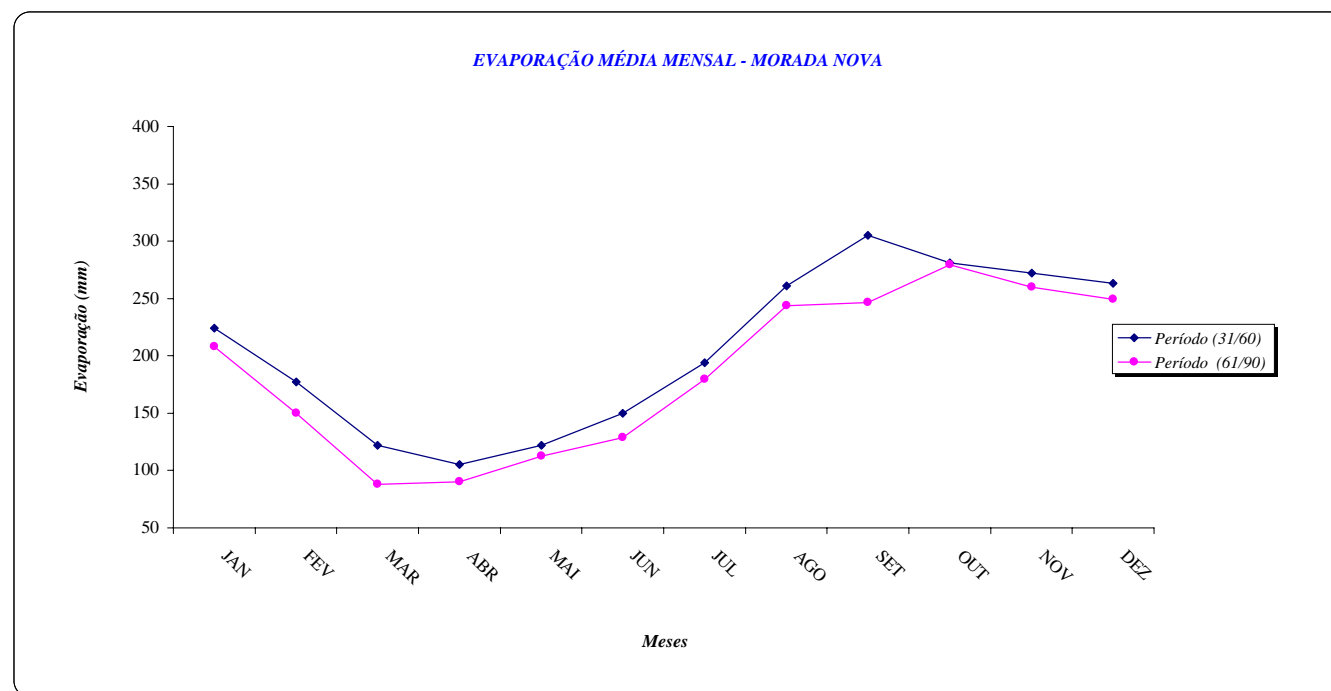
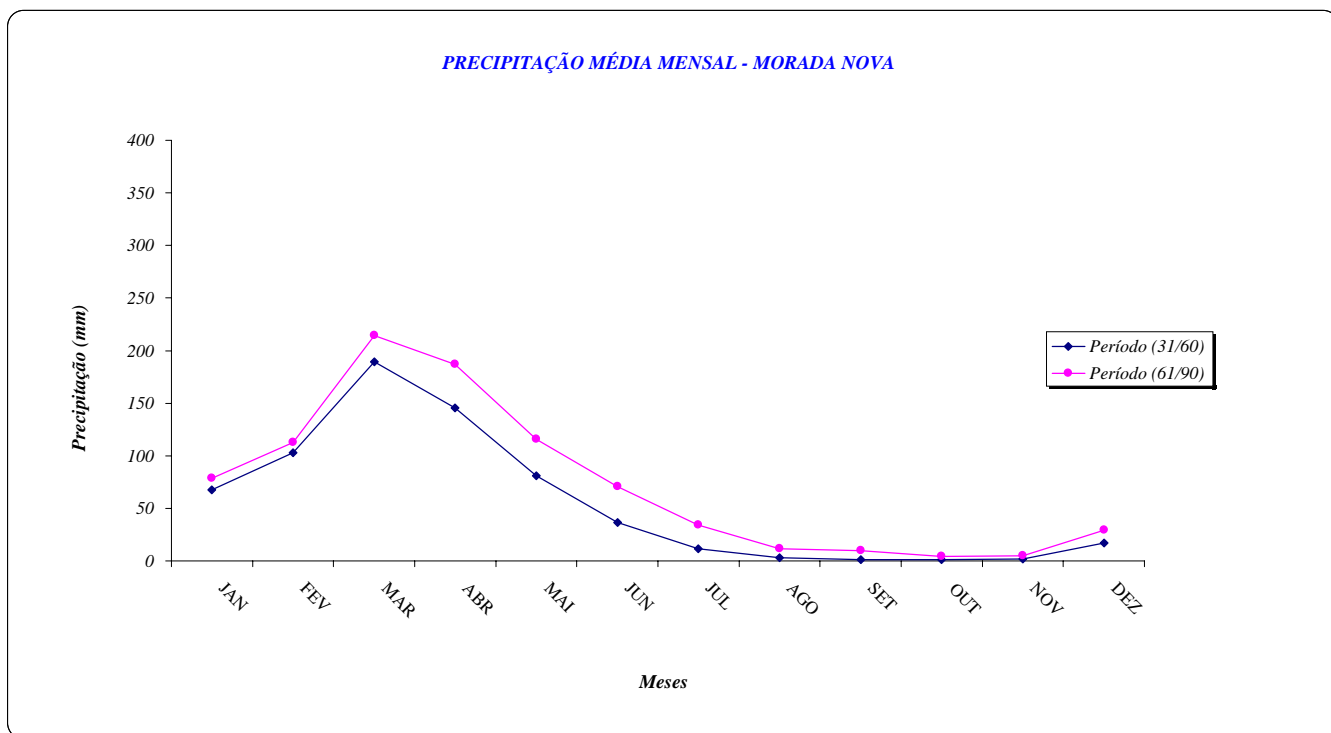


FIGURA 1.3.3.7 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO DE QUIXERAMOBIM

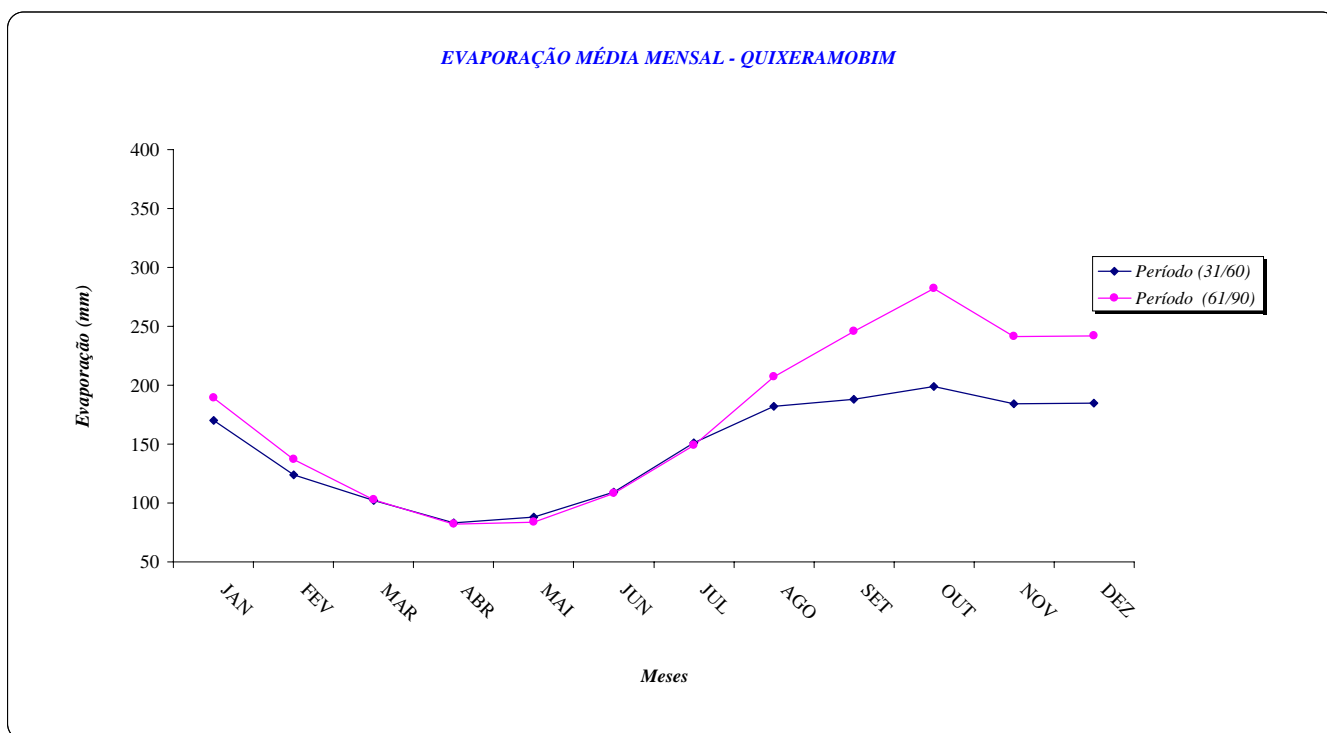
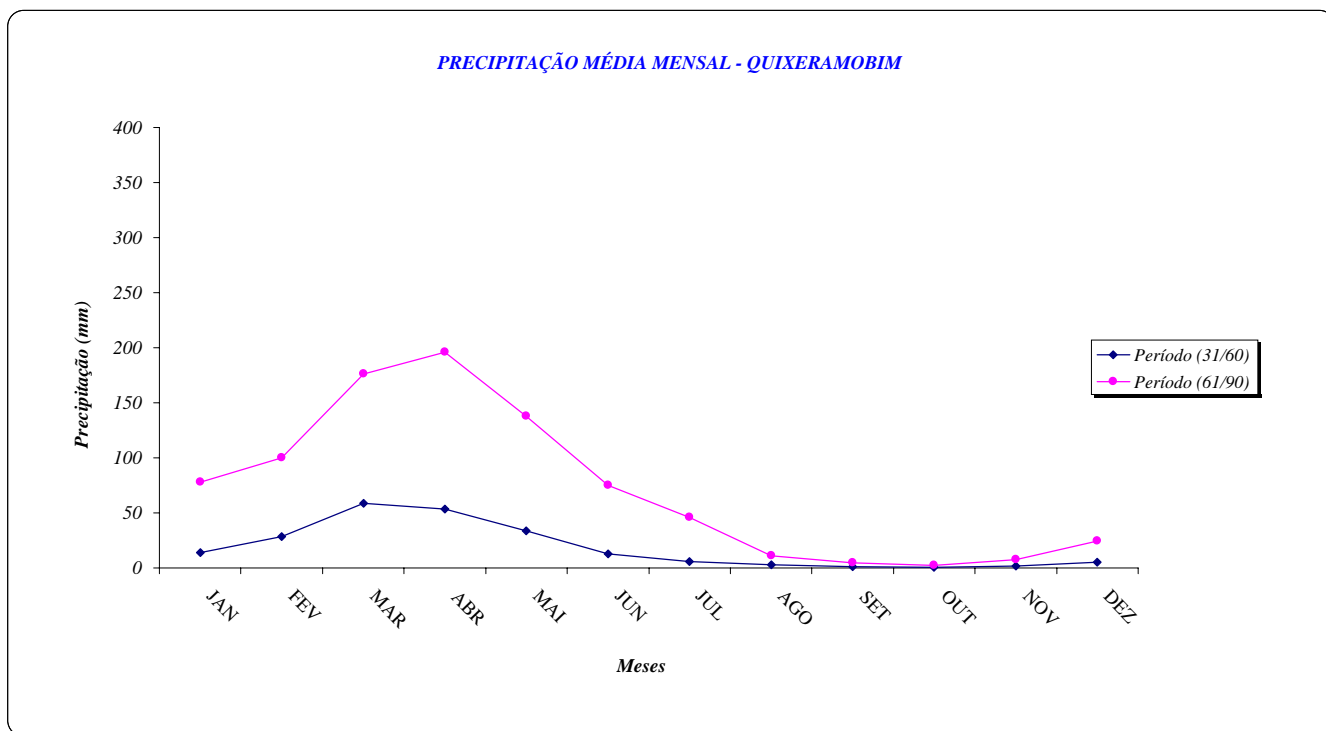
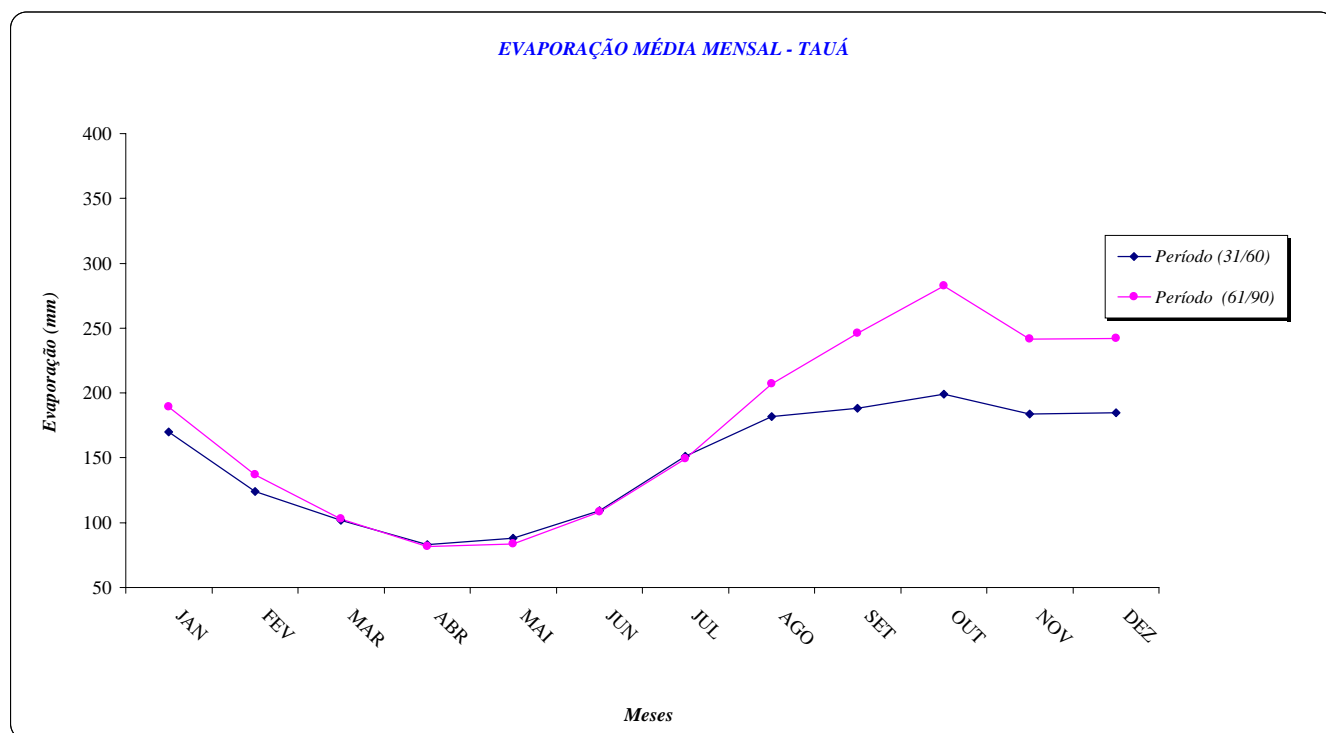
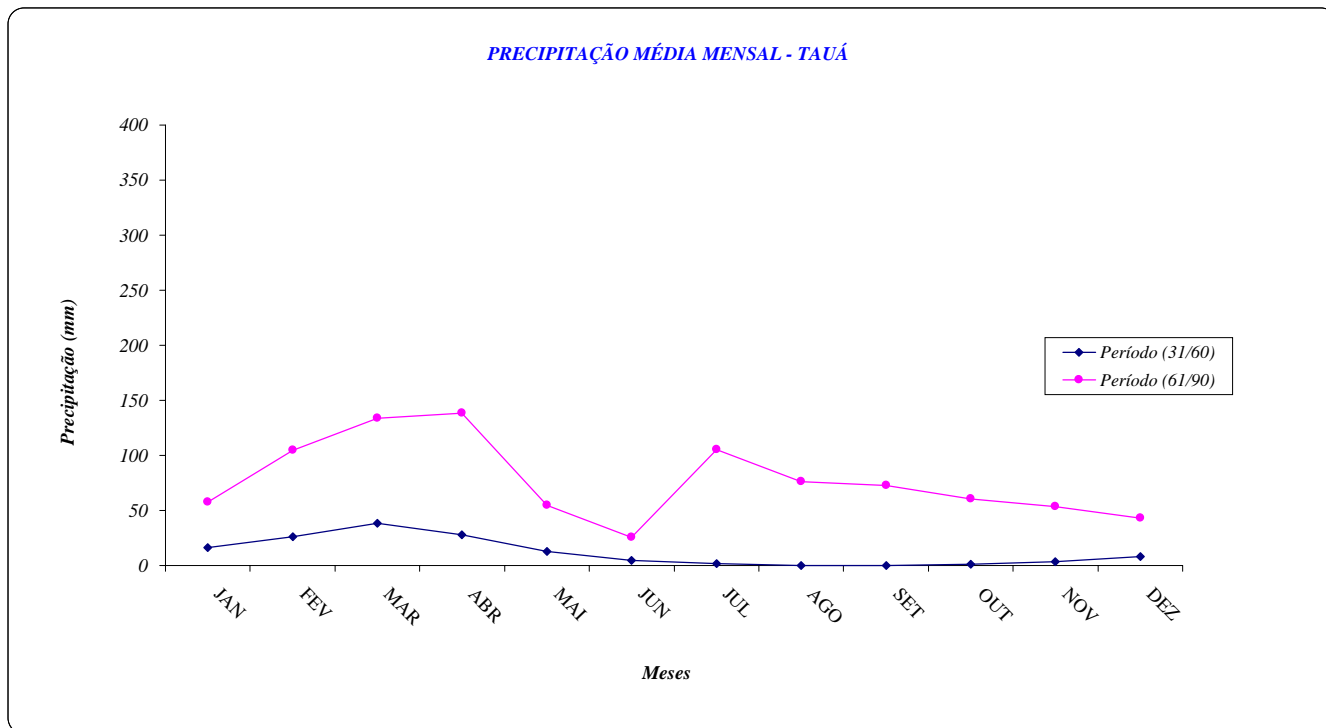


FIGURA 1.3.3.8 - EVOLUÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO MÉDIAS MENSAIS - ESTAÇÃO DE TAUÁ



2. ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS E FLUVIOMÉTRICOS

2. ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS E FLUVIOMÉTRICOS

2.1. ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS PELO MÉTODO DO VETOR REGIONAL

2.1.1. Introdução

O presente capítulo descreve o processo de análise de consistência e homogeneização dos dados pluviométricos dos postos da Bacia do Rio Jaguaribe, que formam o acervo de dados adquiridos pela Consultora junto à FUNCEME, além daqueles relativos aos postos da SUDENE.

A análise fez emprego do Método do Vetor Regional² considerado um dos mais eficientes para análise de homogeneização e consistência de dados pluviométricos, tendo ampla aceitação nos meios técnicos locais e mesmo nacionais.

2.1.2. Base Teórica Do Método

O *vetor regional* é definido como “uma série cronológica, sintética, de índices pluviométricos anuais (ou mensais), oriundos da extração por um método de máxima verossimilhança da informação contida nos dados de um conjunto de estações agrupadas regionalmente”.

Esses índices, conforme indica Heinz³, são únicos para toda região e estão relacionados às alturas precipitadas em cada posto por meio de coeficientes apropriados, de modo que a estimativa da altura precipitada (anual ou mensal), no ano “i”, no posto “j”, resulta $P_{ij} = L_i C_j$. O vetor coluna “ L_i ” é o vetor regional e o vetor linha “ C_j ” é o vetor de coeficientes.

O sistema de $n \times m$ equações, que surge quando L_i ($i=1, \dots, n$) e C_j ($j=1, \dots, m$) forem as incógnitas, é, em geral, incompatível, exigindo que, para a estimativa tanto do vetor regional quanto do vetor de coeficientes, se lance mão do método dos mínimos quadrados.

Define-se então uma matriz de erros $E_{ij} = L_i \cdot C_j \cdot P_{ij}$, devendo-se minimizar a soma dos quadrados dos seus elementos. Segundo Heinz, segue-se um processo iterativo, partindo-se de uma estimativa inicial para o vetor regional, utilizando-se, como exemplo, a média aritmética das precipitações registradas a cada ano i nas m estações. Com essa estimativa inicial, aplica-se para cada “j” o método dos mínimos quadrados, resultando:

² Hiez, G. L. e Rancan, L. “Aplicação do Método do Vetor Regional no Brasil”, in Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, 5^o, Blumenau, anais, pp 205-27, Anais

³ Heinz, D. F., Capítulo “Informações Hidrológicas”, in Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos, ABRH, São Paulo, 1987

$$C_j = \frac{\sum_i L_i^* \cdot P_{ij}}{\sum_i L_i^* \cdot L_i^*} \quad \text{onde } j = 1, 2, \dots, m$$

obtidos os C_j , aplica-se agora o mesmo processo aos “ L_i ”

$$L_i = \frac{\sum_j C_j \cdot P_{ij}}{\sum_j C_j^2} \quad \text{onde } i = 1, 2, \dots, n$$

a seguir podem-se corrigir os C_j num processo iterativo que converge rapidamente.

Uma vez determinado o vetor regional e os coeficientes das estações, calcula-se os erros absolutos (E_{ij}) e os relativos (ε_{ij}) dados por:

$$\varepsilon_{ij} = E_{ij} / L_i C_j$$

e os seus valores acumulados

$$\sum_{i=1}^k \varepsilon_{ij} \quad \text{e} \quad \sum_{i=j}^k E_{ij} \quad \text{com } 1 \leq k \leq n$$

A análise visual de um gráfico mostrando os erros simples ou acumulados em função do tempo permite detectar erros sistemáticos, erros grosseiros ou anomalias climáticas locais e estimar valores para preenchimento de falhas nas observações.

Evidentemente, segundo Heinz, o método é adequado apenas para totais anuais ou mensais, quando é conveniente usar um conjunto de 12 vetores regionais, um para cada mês, ou pelo menos vetores diferenciados em função de cada estação do ano. Para análise de precipitações diárias, não há notícia da utilização desse processo e acredita-se mesmo que as fortes variações espaciais e temporais das chuvas impeçam essa aplicação.

Contudo, seu emprego na análise de consistência e homogeneização dos dados pluviométricos da Bacia do Rio Jaguaribe, limitou-se ao emprego do método ao nível de aplicação anual. Foi desenvolvido programa específico pela Consultora, para utilização do método na análise em larga escala dos postos pluviométricos da bacia.

2.1.3. Metodologia

Os postos pluviométricos foram agrupados segundo os grupos de homogeneização hidrológica definidos no Plano Estadual dos Recursos Hídricos - P.E.R.H., apresentados na figura 2.1.3.1, para procedimento da análise pelo vetor regional. Os postos foram aqueles constantes do banco de dados do P.E.R.H., originários da SUDENE, acrescidos dos dados e dos postos pluviométricos pertencentes à FUNCEME.

Dessa forma a composição dos dados de cada posto e dos grupos regionais foi estabelecida de acordo com o seguinte critério:

- a) para os grupos regionais foram empregados todos os postos pluviométricos da SUDENE, já estudados no P.E.R.H., mais os postos novos pertencentes e mantidos pela FUNCEME;
- b) alguns postos atualmente mantidos pela FUNCEME são, na verdade, postos oriundos do sistema antigo mantido pela SUDENE, tendo sido incorporados à rede pluviométrica daquela instituição. Os postos da FUNCEME compreendem basicamente os postos pluviométricos instalados nas sedes municipais e mais 43 postos novos implantados a partir do início da década de 70;
- c) o sistema da rede pluviométrica da bacia do Jaguaribe atualmente consiste de 216 séries pluviométricas, ao contrário da época do P.E.R.H. quando foram analisadas 192 séries;
- d) para os postos híbridos, isto é, os anteriormente mantidos pela SUDENE e atualmente operados pela FUNCEME, ocorre em alguns casos uma contradição nos valores das precipitações diárias registradas nos bancos de dados de cada instituição. Por exemplo, certa seqüência de registros diários de precipitação apresenta-se deslocada de alguns dias no arquivo original obtido junto à FUNCEME, em relação aos dados obtidos segundo os arquivos da SUDENE. Em outros casos, aparecem precipitações nulas num arquivo da FUNCEME, quando para o mesmo posto e data correspondente, aparece valor registrado de precipitação no arquivo oriundo da SUDENE;

- e) aparentemente, os dados da SUDENE se mostram mais coerentes dentro das respectivas séries históricas. Desta forma, adotou-se, como critério de partida para análise, preservar tanto quanto possível os dados de origem da SUDENE, até mesmo por coerência com o próprio P.E.R.H., que baseou todo seu estudo hidrológico naqueles dados, e, na medida da ausência de dados da SUDENE, foram então incorporados ao banco de dados do posto, os dados registrados nos arquivos da FUNCEME;
- f) dentro deste critério, agregou-se a cada grupo regional estabelecido no P.E.R.H., os postos inteiramente novos instalados e mantidos pela FUNCEME, procedendo-se a análise de consistência por inteiro de sua série histórica;
- g) para os postos SUDENE que foram incorporados à rede da FUNCEME, manteve-se os dados originários do arquivo da SUDENE por toda a extensão de anos disponibilizada por esta instituição. Nos casos dos anos em que não mais havia dados observados pela SUDENE e que havia dados nos arquivos da FUNCEME, agregou-se estes ao banco de dados do posto, estendendo-se assim a série histórica ao máximo possível, segundo os arquivos disponíveis. Nestes casos, consideraram-se consistidos os dados de pluviometria até o período analisado no Plano Estadual dos Recursos Hídricos (1988), perfazendo-se análise de consistência para os demais dados a partir daquela data até o ano de 1996, considerado como ano final para agregação da séries históricas disponíveis;
- h) para os postos cujos registros foram efetuados unicamente pela SUDENE, agregou-se apenas os dados novos a partir de 1988, procedendo-se a análise de consistência do período compreendido entre 1988/96.

2.1.4. Resultados da Análise

Os resultados apresentados a seguir são decorrentes do emprego do Programa do Vetor Regional para as 17 regiões hidrologicamente homogêneas apontadas no P.E.R.H., utilizando-se os dados brutos observados para cada posto novo, e uma combinação de dados consistidos (anteriores a 1988), e de dados brutos novos para cada posto de natureza híbrida ou de operação exclusiva da SUDENE.

A seguir, são apresentados no quadro 2.1.4.1 os resultados globais da homogeneização das 185 séries analisadas.

O arquivo original com dados do P.E.R.H., acrescentados os novos dados da SUDENE e os da FUNCEME, permanece quase inalterado, já que apenas 2,70% dos postos apresentaram desvios isolados confirmados. Com alterações em apenas cinco postos pluviométricos:

2891407 - (uma alteração) - 1991(03)

0000072 - (dez alterações) - 1991 (01/02/05/06/07/08/09/10/11/12)

3739776 - (uma alteração) - 1991 (ano completo)

3749475 - (quatro alterações) - 1991(03/04/05), 1990(04)

3739931 - (duas alterações) - 1990(01/02).

As seqüências de dados que descrevem as análises obtidas para cada posto dentro de seu respectivo grupo regional encontram-se no Volume 6 - Anexos da Fase do Diagnóstico.

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



Quadro 2.1.4.1 - Resultado da Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos

Posto	Nome da Estação	Origem	No de Anos	Nº de Desvios Isolados	Ano/Mês dos Desvios
3821207	Acopiara	Sudene	81	-	
3739279	Aiuaba (Bebedouro)	Sudene	19	-	
3830776	Altaneira	Sudene	27	-	
3813179	Alto Recreio	Sudene	28	-	
3842574	Anauã	Sudene	27	-	
3812465	Anigás	Sudene	27	-	
3830408	Antonina do Norte	Sudene	27	-	
0000009	Antonina do Norte	Funceme	23	-	
3841725	Arajara	Sudene	28	-	
3749475	Araripe	Sudene	86	1	1991(03/04/05);1990(04)
3729676	Arneiroz	Sudene	85	-	
3831398	Arrojado	Sudene	65	-	
3830728	Assaré	Sudene	86	-	
3832809	Aurora	Sudene	85	-	
3800515	Balco	Sudene	24	-	
3802529	Banabuiú	Sudene	14	-	
3802616	Banabuiú (Aç)	Sudene	31	-	
0000020	Barbalha	Funceme	23	-	
3841638	Barbalha	Sudene	57	-	
3739168	Barra	Sudene	22	-	
3842343	Barro	Sudene	28	-	
0000021	Barro	Funceme	23	-	
3821924	Barro Alto	Sudene	23	-	
2893959	Bixobá	Sudene	28	-	
2799444	Boa Esperança	Sudene	27	-	
3800256	Boa Viagem	Sudene	87	-	
3802978	Bom Jardim	Sudene	27	-	
3800176	Bonfim (Fz)	Sudene	30	-	
3811119	Boqueirão do Patu	Sudene	68	-	
3802328	Boqueirão Pedra Branca	Sudene	65	-	
3842906	Brejo Santo	Sudene	87	-	
3830669	Cachoeira	Sudene	61	-	
3820712	Cachoeira do Sinfrônio	Sudene	24	-	
3831239	Caipu	Sudene	28	-	
3749125	Campos Sales	Sudene	86	-	
3812108	Cangati	Sudene	31	-	
3841046	Caririaçu	Sudene	56	-	
3739776	Carmelópolis	Sudene	34	1	1991 (ano completo)
3810754	Carnaúbas	Sudene	27	-	
3802583	Carnaúbas	Sudene	23	-	
3803918	Castanhão	Sudene	20	-	
3801516	Castelo	Sudene	33	-	
3820421	Catarina	Sudene	53	-	
2799059	Catunda	Sudene	27	-	
3831287	Cedro	Sudene	66	-	
0000039	Cedro	Funceme	23	-	
2891988	Cedro	Sudene	78	-	
3729802	Cococi	Sudene	73	-	
3801036	Coroatá	Sudene	63	-	
3718666	Coutinho	Sudene	56	-	
3841425	Crato	Sudene	77	-	
3822553	Cruzeirinho	Sudene	28	-	
3842254	Cuncas	Sudene	59	-	
3822029	Curral Novo	Sudene	14	-	
2891969	Custódio	Sudene	3	-	
2891876	D. Mauricio	Sudene	79	-	
2892605	Daniel de Queiroz	Sudene	74	-	
3841006	Dom Quintino	Sudene	28	-	
3813532	Ema (Aç)	Sudene	64	-	
3729445	Estreito	Sudene	24	-	

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



Quadro 2.1.4.1 - Resultado da Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos

Posto	Nome da Estação	Origem	No de Anos	Nº de Desvios Isolados	Ano/Mês dos Desvios
3830888	Farias Brito	Sudene	85	-	
3812937	Feiticeiro	Sudene	56	-	
2893732	Feiticeiro	Sudene	34	-	
3832751	Felizardo	Sudene	5	-	
3820567	Flamengo	Sudene	57	-	
3719185	Forquilha	Sudene	32	-	
3831759	Granjeiro	Sudene	35	-	
3719218	Iapi	Sudene	56	-	
3811816	Ibicuã	Sudene	73	-	
2892972	Ibicuitinga	Sudene	28	-	
2890541	Ibuaçu	Sudene	30	-	
3832074	Icozinho	Sudene	29	-	
0000480	Iguatu	Funceme	20	-	
3709736	Independência	Sudene	88	-	
3841297	Ingazeiras	Sudene	49	-	
3832559	Ipaumirim	Sudene	33	-	
0000064	Iracema	Funceme	24	-	
3811168	Itabatinga	Sudene	59	-	
3739931	Itaguá	Sudene	63	1	1990(01/02)
2890078	Itatira	Sudene	74	-	
2790415	Jacampari	Sudene	66	-	
3812248	Jaguaretama	Sudene	28	-	
0000072	Jaguaretama 1	Funceme	24	1	1993(01/02/05/06/07/08/09/10/11/12)
3812779	Jaguaribe	Sudene	85	-	
3841874	Jamacaru	Sudene	27	-	
3851146	Jardim	Sudene	79	-	
3801494	Jardim	Sudene	60	-	
3851399	Jati	Sudene	63	-	
3821873	José de Alencar	Sudene	70	-	
3801196	Juatama	Sudene	74	-	
3841437	Juazeiro do Norte	Sudene	23	-	
3801833	Lacerda	Sudene	27	-	
3810896	Lagoa do Juvenal	Sudene	16	-	
2890378	Lagoa do Mato	Sudene	54	-	
3840248	Latão	Sudene	36	-	
3832507	Lavras da Mangabeira	Sudene	85	-	
3832511	Lavras da Mangabeira	Sudene	33	-	
3822808	Lima Campos (Aç)	Sudene	39	-	
3803381	Limoeiro do Norte	Sudene	76	-	
3803513	Livramento	Sudene	8	-	
3728859	Malhada	Sudene	24	-	
3830195	Malhada	Sudene	27	-	
3831578	Mangabeira (granjeiro)	Sudene	28	-	
3800488	Manituba	Sudene	28	-	
3821385	Maracajá	Sudene	55	-	
3842547	Mararupá	Sudene	28	-	
3729304	Marrecas	Sudene	49	-	
3820026	Marruás	Sudene	55	-	
3842844	Mauriti	Sudene	36	-	
3802505	Mendubim	Sudene	51	-	
3842612	Milagres	Sudene	85	-	
0000090	Milhã	Funceme	23	-	
3811366	Milhã	Sudene	68	-	
3840595	Minguiriba	Sudene	6	-	
3841571	Missão Velha	Sudene	77	-	
3810574	Mombaça	Sudene	87	-	
0000093	Monsenhor Tabosa	Funceme	23	-	
3822166	Monte Alegre	Sudene	12	-	
2891726	Monte Alegre	Sudene	33	-	
3803225	Morada Nova	Sudene	22	-	

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



Quadro 2.1.4.1 - Resultado da Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos

Posto	Nome da Estação	Origem	No de Anos	Nº de Desvios Isolados	Ano/Mês dos Desvios
3803224	Morada Nova	Sudene	65	-	
3831352	Naraniú	Sudene	27	-	
3739024	Nova	Sudene	24	-	
3812917	Nova Floresta	Sudene	71	-	
2892531	Olho D'Água	Sudene	64	-	
3803695	Olho D'água da Bica	Sudene	28	-	
3800045	Olho d'água dos Facundos	Sudene	15	-	
0000102	Orós	Funceme	10	-	
3822518	Orós (Aç)	Sudene	68	-	
3728459	Parambu	Sudene	53	-	
3831587	Patos	Sudene	48	-	
3800957	Pedra Branca	Sudene	74	-	
3823107	Pereiro	Sudene	87	-	
3811615	Piquet Carneiro	Sudene	70	-	
3852033	Poço	Sudene	27	-	
3820955	Poço Comprido	Sudene	27	-	
3739935	Poço da Pedra	Sudene	63	-	
2891677	Pompeu Sobrinho	Sudene	58	-	
3851075	Porteiras	Sudene	86	-	
3749297	Potengi	Sudene	61	-	
3813472	Potiretama	Sudene	36	-	
3801737	Prudente de Moraes	Sudene	70	-	
2891766	Queimadas	Sudene	51	-	
3831782	Quitaiús	Sudene	32	-	
3842859	Quixabinha	Sudene	27	-	
2891999	Quixadá	Sudene	62	-	
3739645	Quixariú	Sudene	35	-	
3801441	Quixeramobim	Sudene	84	-	
3800806	Riacho do Banabuiú	Sudene	53	-	
3812309	Riacho do Sangue	Sudene	64	-	
3803549	S. J. do Jaguaribe	Sudene	78	-	
2891407	S. José da Macaoca	Sudene	34	1	1991(03)
3830023	Saboeiro	Sudene	73	-	
3800406	Salgado	Sudene	32	-	
3749502	Salitre	Sudene	37	-	
2892918	Salva Vidas	Sudene	69	-	
2892939	Santa Maria	Sudene	63	-	
3840356	Santana do Cariri	Sudene	77	-	
3719731	Santo Antonio	Sudene	63	-	
2892811	São Francisco	Sudene	29	-	
3729002	São Gonçalo	Sudene	57	-	
3802656	São Gonçalo	Sudene	21	-	
3810339	São Jeronimo	Sudene	56	-	
3811789	São José do Solonópole	Sudene	28	-	
3729075	São Martinho	Sudene	26	-	
3811129	Senador Pompeu	Sudene	87	-	
3802368	Sitiá	Sudene	44	-	
3811499	Solonópole	Sudene	41	-	
3821618	Suassurana	Sudene	72	-	
3820369	Tabuleiro do Meio	Sudene	57	-	
3830349	Tarrafas	Sudene	24	-	
3811848	Tataira	Sudene	54	-	
3729015	Tauá	Sudene	38	-	
3729018	Tauá	Sudene	74	-	
0000142	Tauá	Funceme	23	-	
3718099	Tranqueiras	Sudene	30	-	
3810019	Tróia	Sudene	41	-	
3820345	Trussu	Sudene	39	-	
2880871	Ubiraçu	Sudene	60	-	
3832225	Umari	Sudene	83	-	

Quadro 2.1.4.1 - Resultado da Análise de Consistência dos Dados Pluviométricos

Posto	Nome da Estação	Origem	No de Anos	Nº de Desvios Isolados	Ano/Mês dos Desvios
3832361	Umari	Sudene	85	-	
3801367	Uruquê	Sudene	80	-	
3821978	Várzea	Sudene	62	-	
3831543	Várzea Alegre	Sudene	85	-	
2892926	Varzea da Onça	Sudene	24	-	
3719832	Varzea do Boi (Aç)	Sudene	35	-	

Regiões Hidrologicamente Homogêneas

Brejo Santo	- Área I
Juazeiro	- Área II
Araripe	- Área III
Caririaçu	- Área IV
Arneiroz	- Área V
Cariús	- Área VI
Lavras	- Área VII
Santo Antônio	- Área VIII
Ibicuã	- Área IX
Orós	- Área X
Jaguaruana	- Área XI
Pedra	- Área XII
Quixeramobim	- Área XIII
Jaguaribe	- Área XIV
Itatira	- Área XV
Santa Maria	- Área XVI
Banabuiú	- Área XVII

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Banabuiú - Área XVII

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3802529	Banabuiú	Banabuiú	05°17'	38°52'	90	1962/75	-
3802616	Banabuiú (Aç)	Banabuiú	05°20'	38°56'	120	1954/84	-
3802328	Boqueirão Pedra Branca	Quixadá	05°10'	38°52'	200	1920/84	-
3812108	Cangati	Solonópole	05°34'	38°58'	180	1961/84	1988/94
3802583	Carnaúbas	Morada Nova	05°17'	38°36'	90	1962/84	-
3811168	Itabatinga	Solonópole	05°34'	39°10'	170	1918/76	-
3801494	Jardim	Quixadá	05°12'	39°02'	200	1925/84	-
3801196	Juatama	Quixadá	05°05'	39°02'	93	1919/84	1974/92
3802505	Mendubim	Quixadá	05°16'	38°59'	170	1934/84	-
3802656	São Gonçalo	Jaguaretama	05°20'	38°44'	120	1964/84	-
3802368	Sitiá	Quixadá	05°10'	38°40'	80	1941/84	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Brejo Santo - Área I

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3842574	Anauã	Mauriti	07°15'	38°38'	600	1962/88	-
3842343	Barro	Barro	07°11'	38°48'	390	1961/88	-
3842906	Brejo Santo	Brejo Santo	07°29'	38°59'	490	1910/88	1989/96
3851146	Jardim	Jardim	07°35'	39°17'	630	1910/88	-
3851399	Jati	Jati	07°41'	39°01'	470	1934/85	1986/96
3842547	Mararupá	Mauriti	07°15'	38°46'	520	1961/88	-
3842844	Mauriti	Mauriti	07°24'	38°47'	365	1961/85	1986/96
3842612	Milagres	Milagres	07°19'	38°57'	371	1912/88	1989/96
3852033	Poço	Brejo Santo	07°32'	38°51'	370	1962/88	-
3851075	Porteiras	Porteiras	07°31'	39°08'	520	1911/88	1989/96
3842859	Quixabinha	Mauriti	07°26'	38°43'	390	1962/88	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Juazeiro - Área II

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3841725	Arajara	Barbalha	07°22'	39°23'	650	1961/88	-
0000020	Barbalha	Barbalha	07°28'	39°18'	-	-	1974/96
3841638	Barbalha	Barbalha	07°19'	39°19'	405	1910/66	-
3841425	Crato	Crato	07°13'	39°23'	421	1912/88	-
3841006	Dom Quintino	Crato	07°02'	39°29'	450	1961/88	-
3841874	Jamacaru	Missão Velha	07°24'	39°08'	680	1962/88	-
3841437	Juazeiro do Norte	Juazeiro do Norte	07°12'	39°19'	400	1912/66	1974/96
3840248	Latão	Santana do Cariri	07°07'	39°46'	740	1953/88	-
3840595	Minguiriba	Crato	07°16'	39°32'	730	1962/67	-
3841571	Missão Velha	Missão Velha	07°15'	39°09'	352	1912/88	-
3840356	Santana do Cariri	Santana do Cariri	07°11'	39°44'	480	1912/88	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Araripe - Área III

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3749475	Araripe	Araripe	07°13'	40°08'	605	1912/91	1979/97
3830728	Assaré	Assaré	06°52'	39°52'	435	1912/84	1974/97
3830669	Cachoeira	Assaré	06°50'	39°40'	350	1912/72	-
3749125	Campos Sales	Campos Sales	07°05'	40°23'	551	1912/85	1979/97
3739776	Carmelópolis	Campos Sales	06°53'	40°08'	480	1961/94	-
3739931	Itaguá	Campos Sales	06°57'	40°21'	540	1932/94	-
3739935	Poço da Pedra	Campos Sales	06°58'	40°20'	530	1932/94	1988/92
3749297	Potengi	Potengi	07°06'	40°01'	480	1936/89	1974/96
3739645	Quixariú	Campos Sales	06°49'	40°17'	520	1961/95	-
3749502	Salitre	Campos Sales	07°16'	40°30'	680	1961/94	1988/97

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Caririaçu - Área IV

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3830776	Altaneira	Altaneira	06°53'	39°38'	500	1962/88	-
3832809	Aurora	Aurora	06°56'	38°58'	65	1912/88	1989/96
0000021	Barro	Barro	07°10'	38°46'	-	-	1974/96
3841046	Caririaçu	Caririaçu	07°02'	39°17'	710	1933/88	-
3842254	Cuncas	Barro	07°06'	38°44'	480	1934/88	1989/92
3830888	Farias Brito	Farias Brito	06°55'	39°34'	320	1912/88	1989/96
3832751	Felizardo	Ipaumirim	06°51'	38°45'	400	1961/65	-
3831759	Granjeiro	Granjeiro	06°53'	39°19'	380	1962/88	1989/96
3841297	Ingazeiras	Aurora	07°06'	39°01'	280	1929/77	-
3831578	Mangabeira (Granjeiro)	Lavras da Mangebeira	06°46'	39°07'	390	1961/88	-
3831782	Quitaiús	Lavras da Mangebeira	06°52'	39°06'	250	1961/88	1989/92
3831543	Várzea Alegre	Várzea Alegre	06°47'	39°18'	345	1912/85	1985/96

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Santo Antônio - Área VIII

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3718666	Coutinho	Independência	05°50'	40°41'	380	1934/89	-
3719218	Iapi	Independência	05°37'	40°25'	340	1934/89	-
3709736	Independência	Independência	05°23'	40°31'	380	1910/85	1974/97
3820026	Marruás	Tauá	06°02'	39°53'	490	1934/88	-
3719731	Santo Antonio	Tauá	05°51'	40°21'	420	1932/94	-
3729002	São Gonçalo	Tauá	06°01'	40°30'	500	1912/68	-
3729075	São Martinho	Tauá	06°01'	40°08'	370	1962/87	-
3729015	Tauá	Tauá	06°01'	40°26'	356	1948/85	-
3729018	Tauá	Tauá	06°01'	40°25'	356	1912/85	-
0000142	Tauá	Tauá	06°01'	40°17'	-	-	1974/96
3718099	Tranqueiras	Independência	05°32'	40°31'	280	1962/91	-
3719832	Varzea do Boi (Aç)	Tauá	05°55'	40°21'	380	1955/89	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Orós - Área X

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3822553	Cruzeirinho	Icó	06°17'	38°45'	160	1961/88	-
3822029	Curral Novo	Jaguaribe	06°02'	38°52'	90	1934/88	-
0000480	Iguatu	Iguatu	06°23'	39°18'	-	-	1978/97
3821873	José de Alencar	Iguatu	06°26'	39°09'	230	1919/88	-
3822808	Lima Campos (Aç)	Icó	06°26'	38°58'	180	1932/70	-
3821385	Maracajá	Iguatu	06°10'	39°05'	210	1934/88	-
3812917	Nova Floresta	Jaguaribe	05°57'	38°55'	170	1921/88	91/94
0000102	Orós	Óros	06°14'	38°55'	-	-	1978/97
3822518	Orós (Aç)	Orós	06°16'	38°55'	188	1921/88	-
3811789	São José do Solonópole	Solonópole	05°53'	39°04'	220	1961/88	-
3821618	Suassurana	Iguatú	06°19'	39°25'	230	1919/88	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Lavras - Área VII

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3831398	Arrojado	Lavras da Mangabeira	06°40'	39°01'	240	1925/84	1988/92
3831287	Cedro	Cedro	07°43'	39°15'	246	1919/84	-
0000039	Cedro	Cedro	06°36'	39°04'	-	1974/96	1988/93
3832074	Icozinho	Icó	06°30'	38°38'	490	1962/84	-
3832559	Ipaumirim	Ipaumirim	06°47'	38°43'	270	1965/84	1974/97
3832507	Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira	06°45'	38°58'	247	1913/76	1974/97
3832511	Lavras da Mangabeira	Lavras da Mangabeira	06°45'	38°58'	247	1962/94	-
3831587	Patos	Crateús	05°19'	40°42'	270	1937/84	-
3832225	Umari	Lavras da Mangabeira	06°37'	38°53'	350	1962/84	-
3832361	Umari	Umari	06°39'	38°42'	350	1913/84	1979/97
3821978	Várzea	Cedro	06°28'	39°07'	224	1928/84	1988/92

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Jaguaruana - Área XI

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3812465	Anigás	Jaguaribara	05°43'	38°41'	90	1962/88	-
3813532	Ema (Aç)	Iracema	05°46'	38°21'	210	1931/94	-
3812937	Feiticeiro	Jaguaribe	05°57'	38°39'	180	1933/88	-
0000064	Iracema	Iracema	05°49'	38°18'	-	-	1974/97
3812248	Jaguaretama	Jaguaretama	05°37'	38°46'	150	1961/88	-
0000072	Jaguaretama 1	Jaguaretama	05°37'	38°44'	-	-	1974/97
3812779	Jaguaribe	Jaguaribe	05°53'	38°37'	120	1913/76	1977/97
3822166	Monte Alegre	Jaguaribe	06°05'	38°41'	160	1961/72	-
3823107	Pereiro	Pereiro	06°03'	38°28'	220	1910/88	1989/96
3813472	Potiretama	Iracema	05°43'	38°09'	170	1961/88	1989/96
3812309	Riacho do Sangue	Solonópole	05°41'	39°58'	160	1918/73	1988/95
3811499	Solonópole	Solonópole	05°44'	39°01'	170	1948/88	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Arneiroz - Área V

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3739279	Aiuaba (Bebedouro)	Aiuaba	06°38'	40°07'	350	1942/60	-
3729676	Arneiroz	Arneiroz	06°20'	40°08'	325	1911/75	1978/97
3739168	Barra	Aiuaba	06°34'	40°10'	600	1963/84	-
3820712	Cachoeirinha do Sinfrônio	Saboeiro	06°22'	39°57'	500	1961/84	-
3820421	Catarina	Catarina	06°12'	39°54'	490	1932/84	-
3729802	Cococi	Cococi	06°25'	40°30'	360	1912/84	-
3729445	Estreito	Arneiroz	06°13'	40°17'	350	1961/84	-
3728859	Malhada	Parambu	06°26'	40°43'	450	1961/84	-
3729304	Marrecas	Tauá	06°09'	40°29'	330	1932/80	-
3739024	Nova	Aivaba	06°30'	40°23'	380	1961/84	-
3728459	Parambu	Parambu	06°14'	40°43'	470	1932/84	-
3830023	Saboeiro	Saboeiro	06°32'	39°54'	275	1912/84	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Itatira - Área XV

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
2799444	Boa Esperança	Nova Russas	04°42'	40°17'	410	1962/88	-
2799059	Catunda	Santa Quitéria	04°32'	40°13'	280	1962/88	-
2890541	Ibuaçu	Boa Viagem	04°45'	39°48'	370	1962/91	-
2890078	Itatira	Itatira	04°31'	39°37'	450	1912/85	-
2790415	Jacampari	Boa Viagem	04°43'	39°56'	480	1926/91	-
2890378	Lagoa do Mato	Itatira	04°40'	39°37'	270	1935/88	-
0000093	Monsenhor Tabosa	Monsenhor Tabosa	04°48'	40°04'	-	-	1974/96
2891407	S. José da Macaoca	Quixeramobim	04°42'	39°28'	280	1961/94	-
2880871	Ubiraçu	Canindé	04°24'	39°39'	300	1935/94	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Cariús - Área VI

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3830408	Antonina do Norte	Antonina do Norte	06°44'	39°58'	270	1962/85	-
0000009	Antonina do Norte	Antonina do Norte	06°46'	39°59'	-	-	1976/96
3821924	Barro Alto	Iguatu	06°27'	39°23'	220	1966/88	-
3831239	Caipu	Cariús	06°38'	39°19'	310	1961/88	-
3830195	Malhada	Cariús	06°34'	39°32'	235	1962/88	-
3831352	Naraniú	Varzea Alegre	06°40'	39°15'	320	1962/88	-
3820955	Poço Comprido	Jucás	06°28'	35°44'	280	1962/88	-
3830349	Tarrafas	Assaré	06°41'	39°46'	275	1961/88	1989/95

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Jaguaribe - Área XIV

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3813179	Alto Recreio	Alto Santo	05°35'	38°07'	180	1961/88	-
2893959	Bixobá	Limoeiro do Norte	04°59'	38°13'	30	1961/88	-
3802978	Bom Jardim	Jaguaretama	05°28'	39°37'	90	1962/88	-
3803918	Castanhão	Alto Santo	05°28'	38°25'	70	1961/78	1994/95
2893732	Feiticeiro	Morada Nova	04°52'	38°21'	90	1961/94	-
3803381	Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	05°09'	38°06'	35	1912/96	-
3803513	Livramento	Morada Nova	05°17'	38°27'	200	1923/30	-
3803225	Morada Nova	Morada Nova	05°06'	38°23'	50	1964/85	-
3803224	Morada Nova	Morada Nova	05°06'	38°23'	50	1912/76	-
3803695	Olho D'água da Bica	Tabuleiro do Norte	05°19'	38°52'	120	1961/88	-
3803549	S. J. do Jaguaribe	S. J. do Jaguaribe	05°17'	38°16'	60	1911/88	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Pedra - Área XII

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3800515	Balco	Boa Viagem	05°16'	39°56'	520	1962/86	-
3800256	Boa Viagem	Boa Viagem	05°05'	39°38'	200	1910/88	1989/96
3800176	Bonfim (Fz)	Boa Viagem	05°05'	39°38'	200	1932/61	-
3719185	Forquilha	Tauá	05°34'	40°05'	400	1962/76	1980/96
3800488	Manituba	Quixeramobim	05°13'	39°34'	230	1962/89	-
3800045	Olho d'água dos Facundos	Boa Viagem	05°01'	39°47'	200	1962/76	-
3800957	Pedra Branca	Pedra Branca	05°28'	39°43'	480	1912/85	-
3800806	Riacho do Banabuiú	Pedra Branca	05°26'	39°59'	380	1936/88	-
3800406	Salgado	Boa Viagem	05°14'	39°59'	400	1962/94	-
3810339	São Jerônimo	Mombaça	04°41'	39°49'	300	1932/88	-
3810019	Tróia	Pedra Branca	05°32'	39°55'	320	1936/76	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Quixeramobim - Área XIII

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3811119	Boqueirão do Patu	Senador Pompeu	05°35'	39°25'	175	1921/88	-
3801516	Castelo	Quixeramobim	05°17'	39°26'	230	1962/94	-
3801036	Coroatá	Quixeramobim	05°02'	39°20'	90	1932/94	-
2891969	Custódio	Quixadá	04°59'	39°10'	245	1933/91	-
3801833	Lacerda	Quixeramobim	05°26'	39°21'	207	1962/88	-
2891726	Monte Alegre	Quixeramobim	04°53'	39°23'	300	1962/94	-
3801737	Prudente de Morais	Quixeramobim	05°21'	39°19'	180	1919/88	-
2891766	Queimadas	Quixadá	04°53'	39°11'	200	1941/91	-
3801441	Quixeramobim	Quixeramobim	05°12'	39°18'	187	1913/83	1984/96
3811129	Senador Pompeu	Senador Pompeu	05°35'	39°22'	173	1910/77	1977/96
3801367	Uruquê	Quixeramobim	05°09'	39°10'	214	1912/91	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Ibicuã - Área IX

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
3821207	Acopiara	Acopiara	06°06'	39°28'	250	1919/88	-
3810754	Carnaúbas	Mombaça	05°51'	39°44'	300	1962/88	-
3820567	Flamengo	Saboeiro	06°15'	39°40'	280	1932/88	-
3811816	Ibicuã	Piquet Carneiro	05°56'	39°26'	273	1913/85	-
3810896	Lagoa do Juvenal	Mombaça	05°56'	39°32'	300	1916/31	-
0000090	Milhã	Milhã	05°40'	39°11'	-	-	1974/96
3811366	Milhã	Solonópole	05°41'	39°11'	180	1921/88	-
3810574	Mombaça	Mombaça	05°45'	39°38'	223	1910/86	1987/96
3811615	Piquet Carneiro	Piquet Carneiro	05°49'	39°26'	243	1919/88	-
3820369	Tabuleiro do Meio	Acopiara	06°11'	39°40'	270	1932/88	-
3811848	Tataíra	Solonópole	05°55'	39°16'	100	1935/88	-
3820345	Trussu	Acopiara	06°10'	39°47'	330	1949/87	-

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



GRUPOS DE ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA PELO VETOR REGIONAL

GRUPO: Santa Maria - Área XVI

Código do Posto	Nome da Estação	Município	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação	
			Latitude	Longitude		SUDENE	FUNCEME
2891988	Cedro	Quixadá	04°58'	39°04'	190	1911/88	-
2891876	D. Mauricio	Quixadá	04°56'	39°08'	300	1913/91	-
2892605	Daniel de Queiroz	Quixadá	04°49'	38°59'	185	1919/87	1988/92
2892972	Ibicutinga	Morada Nova	04°58'	38°39'	230	1061/88	-
2892531	Olho D'Agua	Quixadá	04°45'	38°51'	150	1932/95	-
2891677	Pompeu Sobrinho	Quixadá	04°48'	39°07'	190	1932/89	-
2891999	Quixadá	Quixadá	04°59'	39°01'	180	1912/50	1974/96
2892918	Salva Vidas	Quixadá	04°58'	38°55'	150	1926/94	-
2892939	Santa Maria	Quixadá	04°59'	38°49'	150	1934/96	-
2892811	São Francisco	Quixadá	04°54'	38°57'	160	1962/90	-
2892926	Várzea da Onça	Quixadá	04°59'	38°53'	150	1962/85	-

2.2. ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS FLUVIOMÉTRICOS

2.2.1. Estudo da Análise de Consistência dos Dados Fluviométricos Realizado pela CPRM

A CPRM apresenta o seguinte quadro 2.2.1.1, resumindo a rede fluviométrica operada pela mesma, cujas estações foram analisadas e consistidas em seu relatório de outubro/1997.

Quadro 2.2.1.1 – Estações Fluviométricas da Bacia do Jaguaribe Analisadas pela CPRM

Nº	CÓDIGO	RIO	ESTAÇÃO	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	TIPO DA ESTAÇÃO	PERÍODOS
01	36020000	Jaguaribe	Arneiroz	7.980	FRD	1994-96
02	36045000	Riacho da Conceição	Malhada	3.578	FD	1994-96
03	36125000	Bastiões	Sítio Poço Dantas	3.700	FD	1994-96
04	36130000	Cariús	Cariús	5.718	FD	1994-96
05	36160000	Jaguaribe	Iguatu	21.000	FRDQ	1994-96
06	36210000	Salgado	Sítio Lapinha	1.903	FD	1994-96
07	36250000	Riacho dos Porcos	Podimirim	3.200	FD	1994-96
08	36270000	Salgado	Lavras da Mangabeira	8.400	FD	1994-96
09	36290000	Salgado	Icó	12.000	FRD	1994-96
10	36320000	Jaguaribe	Jaguaribe	38.998	FD	1994-96
11	36390000	Jaguaribe	Peixe Gordo	48.200	FRD	1994-96
12	36470000	Banabuiú	Senador Pompeu	5.200	FD	1994-96
13	36520000	Quixeramobim	Quixeramobim	7.100	FD	1994-96
14	36580000	Banabuiú	Morada Nova II	17.900	FD	1994-96

F = fluviométrica; R = fluviográfica; D = medição de descarga líquida; S = medição de descarga sólida;

Q = qualidade da água;

* Áreas recalculadas em carta 1:250.0000.

O diagrama unifilar da figura 2.2.1.1 indica esquematicamente a rede fluviométrica da CPRM, mostrando as áreas de drenagem de cada estação, conforme os cálculos da mesma.

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia

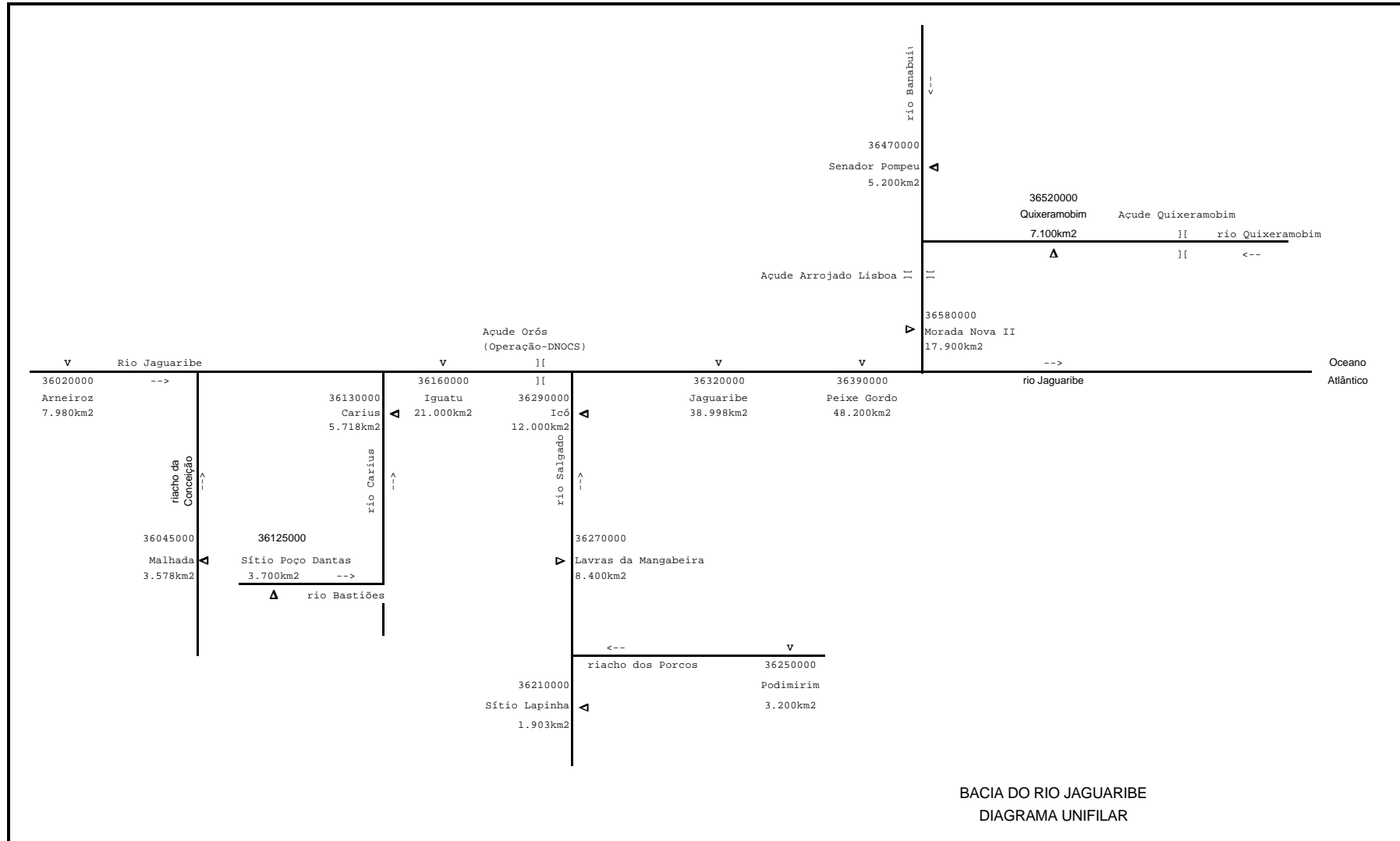


FIGURA 2.2.1.1 - DIAGRAMA UNIFILAR DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS DA CPRM

O relatório da CPRM é bastante extenso, não cabendo se fazer uma transcrição de todos os aspectos relativos a cada estação, que são apresentados de forma detalhada naquele relatório com mais de uma centena de páginas. Optou-se por apresentar aqui apenas as informações mais significativas para consecução dos estudos hidrológicos, compreendendo as curvas-chaves por estação e o resumo das vazões médias mensais destas, resultado da análise de consistência efetuada pela CPRM.

Apesar da boa qualidade das informações disponíveis naquele relatório, algumas pequenas imperfeições foram detectadas nos desenhos das seções transversais das estações fluviométricas, podendo serem citadas:

- a falta de definição precisa da conformação da seção transversal em postos como o do Rio Bastões em Sítio Poço Dantas _ Posto 36125000;
- a existência de "nível de água mínimo observado" em algumas seções transversais, como a do posto do Rio Jaguaribe em Arneiroz (36020000), Rio Salgado em Sítio Lapinha (36210000), Rio Salgado em Lavras da Mangabeira (36270000), denotando a não intermitência dos rios, quando na realidade estes postos não são representativos de trechos de rios perenizados.

Entretanto, optou-se nesse estudo por apresentar os textos e desenhos conforme o relatório original fornecido pela CPRM, sem se proceder qualquer correção, mesmo porque não se dispunha de elementos e informações para tanto, além de ferir princípios éticos de autoria do mesmo, preferindo-se referenciar aqui a fonte e apresentar os comentários apropriados nos desenhos.

No entanto, considerou-se necessário ampliar o nível de informações prestados nos quadros de vazões Médias Mensais originais da CPRM, os quais originalmente apresentavam apenas a média mensal observada, passando então a mostrar uma pequena análise estatística que indicasse dados importantes para análise, tais como, valores máximos e mínimos, média, desvio-padrão e coeficiente de variação dos deflúvios mensais.

Um sumário dos resultados por estação fluviométrica é apresentado a seguir, destacando-se as informações supracitadas.

a) Rio Jaguaribe em Arneiroz – Código 36020000

Localização: A Estação situa-se na margem esquerda a cerca de 1 km a jusante de uma pequena barragem vertedoura, na cidade de Arneiroz, sendo que o rio apresenta leito arenoso com poucos afloramentos rochosos e as margens com inclinação razoável.

Curva-chave

Não foi definida a curva-chave para esta estação.

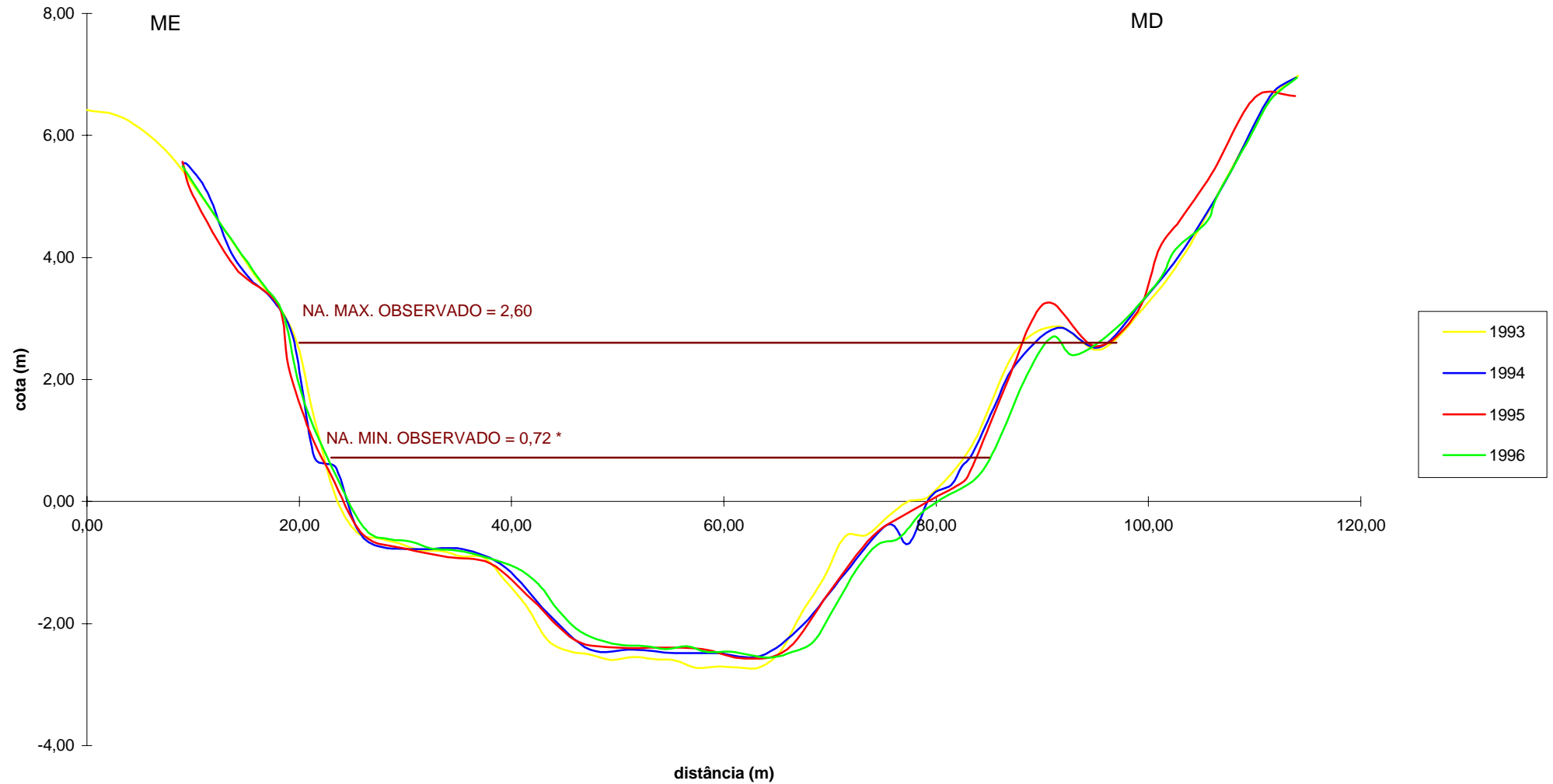
Seção Transversal

A figura 2.2.1.2 apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

Não foi elaborado.

FIGURA 2.2.1.2 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36020000 - RIO JAGUARIBE EM ARNEIROZ



* Dado não confirmado

b) Riacho da Conceição em Malhada – Código 36045000

Localização: A Estação situa-se na margem direita do riacho Conceição, no povoado de Malhada. Rio de leito instável apresentando ilhas de vegetação. As margens são arenosas com afloramentos rochosos e inclinação razoável, sendo que a margem esquerda é mais sujeita a transbordamento.

Curva-chave

Foi definida a equação nº 01, com validade a partir de 01/01/91.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/91 a 31/12/96	$Q = 10,75 (h - 1,18)^{1,875}$	1,18 a 8,00

A figura 2.2.1.3 apresenta a curva-chave para esta estação.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.4 apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.3 - 36045000 - RIACHO CONCEIÇÃO EM MALHADA

CURVA-CHAVE

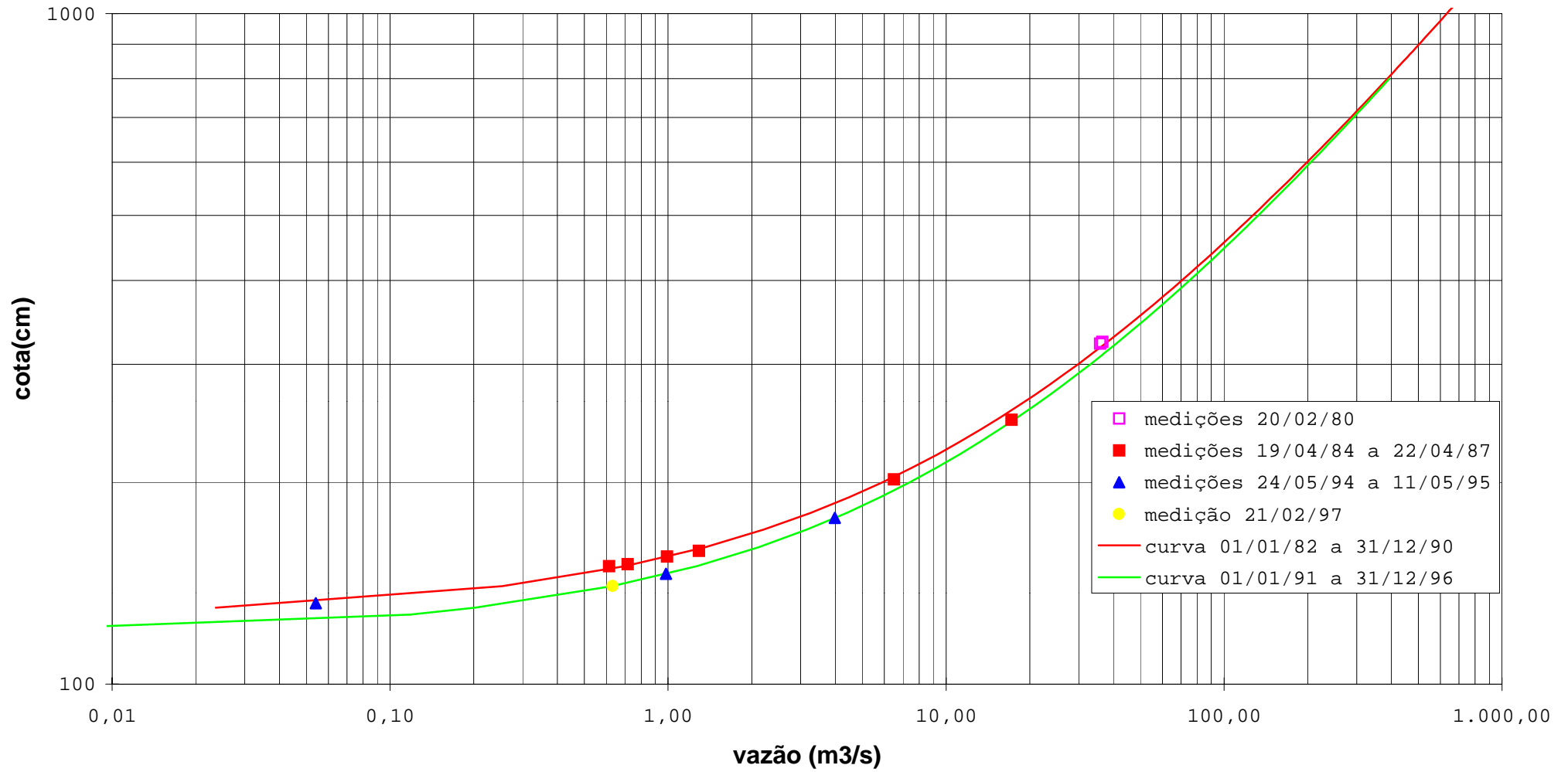
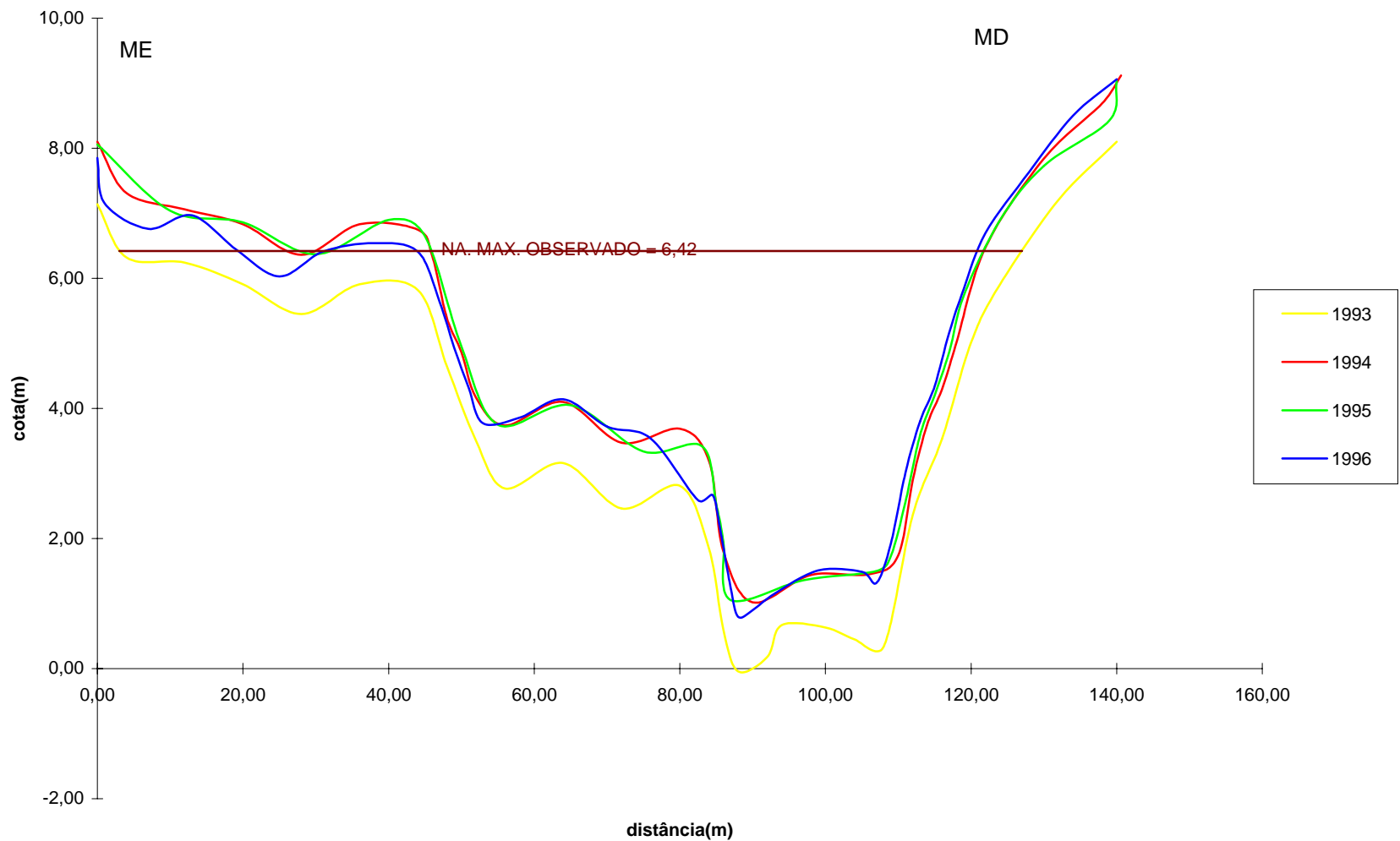


FIGURA 2.2.1.4 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36045000 - RIACHO CONCEIÇÃO EM MALHADA



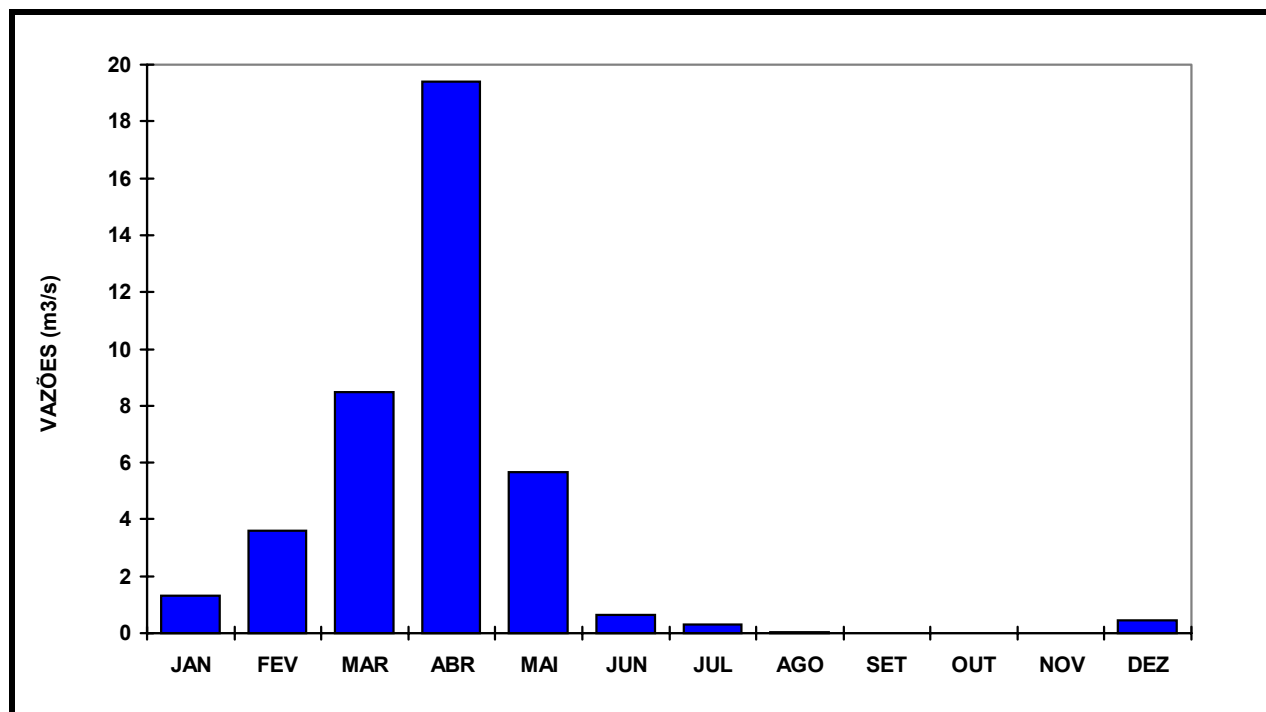
36045000 - RIACHO CONCEIÇÃO EM MALHADA

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	0,897	2,49	2,03	2,46	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	41,1	18/02	0,000	01/01	0,670
1983	0,000	0,000	0,299	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,49	29/03	0,000	01/01	0,034
1984	0,000	0,127	9,67	20,4	0,965	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	165	23/04	0,000	01/01	2,60
1985	0,000	42,3	64,9	86,9	30,5	1,70	3,61	0,092	0,000	0,000	0,000	0,000	735	28/03	0,000	01/01	19,2
1986	0,000	0,000	11,6	35,0	12,8	3,87	0,534	0,247	0,055	0,057	0,270	0,525	295	30/04	0,000	01/01	5,42
1987	0,097	0,194	9,36	20,1	0,538	0,212	0,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	221	01/04	0,000	01/01	2,55
1988	0,000	0,000	3,56	19,1	2,64	0,215	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	3,58	97,8	21/04	0,000	01/01	2,43
1989	0,768	0,037	14,2	73,1	30,6	2,92	0,172	0,023	0,000	0,000	0,000	2,58	280	08/04	0,000	12/02	10,4
1990	3,39	0,019	4,10	0,997	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	61,9	01/01	0,000	28/02	0,718
1991	2,69	0,263	0,598	1,16	0,461*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	67,8	21/01	0,000	01/01	0,431*
1992	3,65	7,19	2,98	7,47	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	292	03/04	0,000	01/01	1,78
1993	0,000	0,000	0,000	0,624	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	16,1	28/04	0,000	01/01	0,053
1994	8,07	0,094	0,079	0,119	0,394	0,380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	240	05/01	0,000	01/01	0,761
1995	0,448	1,39	2,91	22,6	4,06	0,343	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	200	11/04	0,000	01/01	2,65
1996	0,000	0,000	0,721	0,944	1,86	0,114	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	15,1	05/05	0,000	01/01	0,303
Média	1,33	3,61	8,47	19,4	5,68	0,651	0,297	0,024	0,004	0,004	0,018	0,446	182		0,000		3,33

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982 /96



c) Rio Bastiões em Sítio Poço Dantas – Código 36125000

Localização: A Estação situa-se na margem direita do rio a cerca de 5km a montante da confluência do rio Bastiões com o rio Cariús. O leito do rio e as margens são arenosos com inclinação moderada. As seções de régua e de medições distam de 20m a montante de uma pequena barragem de pedra que é utilizada para passagem de veículos. A cerca de 2,5km a montante das seções existe uma pequena barragem vertedoura que represa água entre essas duas barragens.

Curva-chave

Foram definidas duas equações, com validade a partir de 01/01/82.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude(m)
01/01/82 18/03/84	$Q = 11,90 (h - 1,22)^{1,850}$	1,20 a 4,00
19/03/84 a 31/12/96	$Q = 33,40 (h - 2,41)^{1,400}$	2,40 a 7,20

A figura 2.2.1.5 - Apresenta a primeira curva-chave para esta estação, com escala logarítmica para vazões de 0,1 a 1.000 m³/s.

A figura 2.2.1.6 - Apresenta a segunda curva-chave para esta estação, com escala linear para a faixa de vazões de 0 a 180 m³/s.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.7 apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.5 - 36125000 - RIO BASTIÕES EM SÍTIO POÇO DANTAS

CURVA-CHAVE

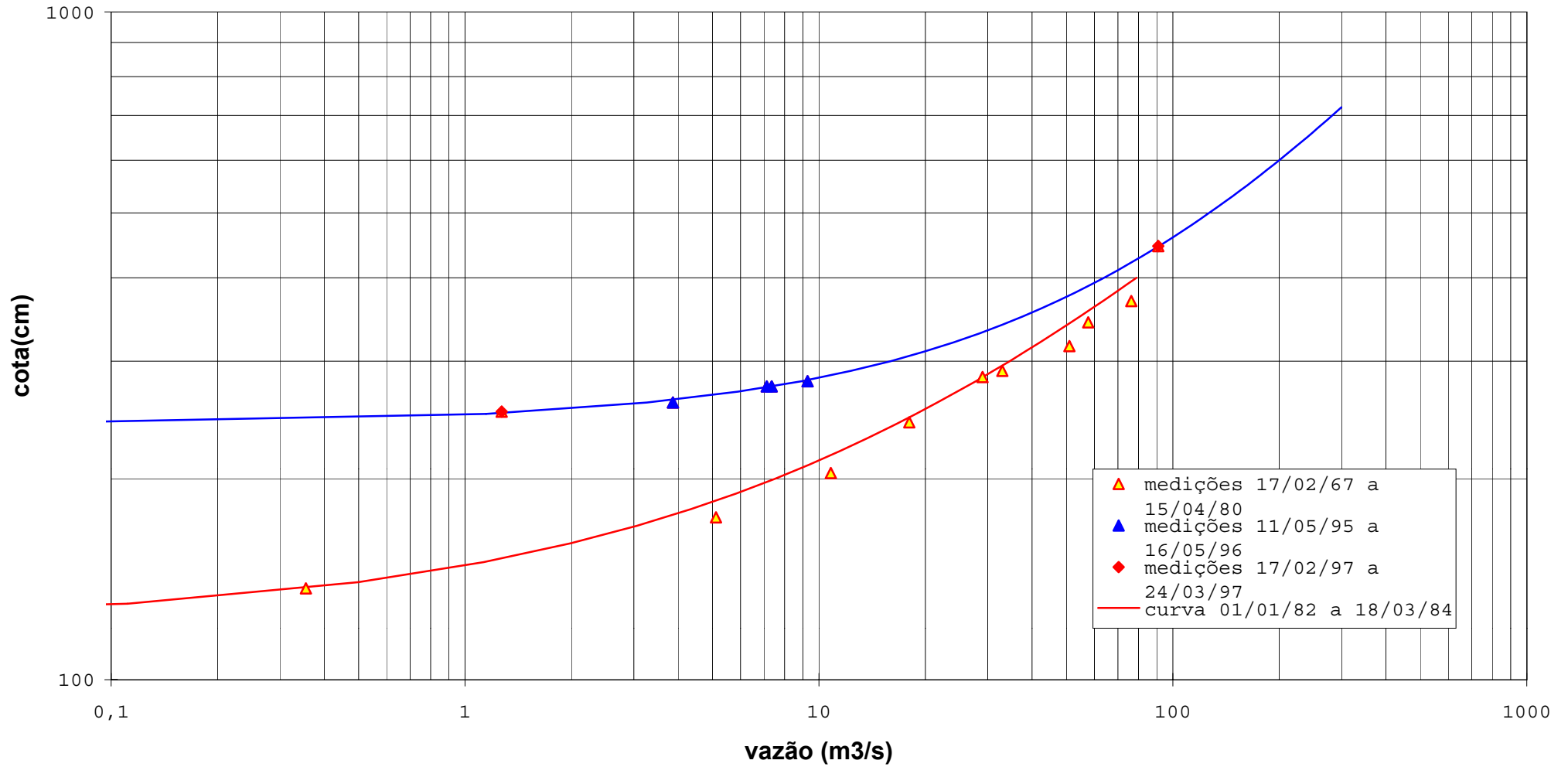


FIGURA 2.2.1.6 - 36125000 - RIO BASTIÕES EM SÍTIO POÇO DANTAS

CURVA-CHAVE

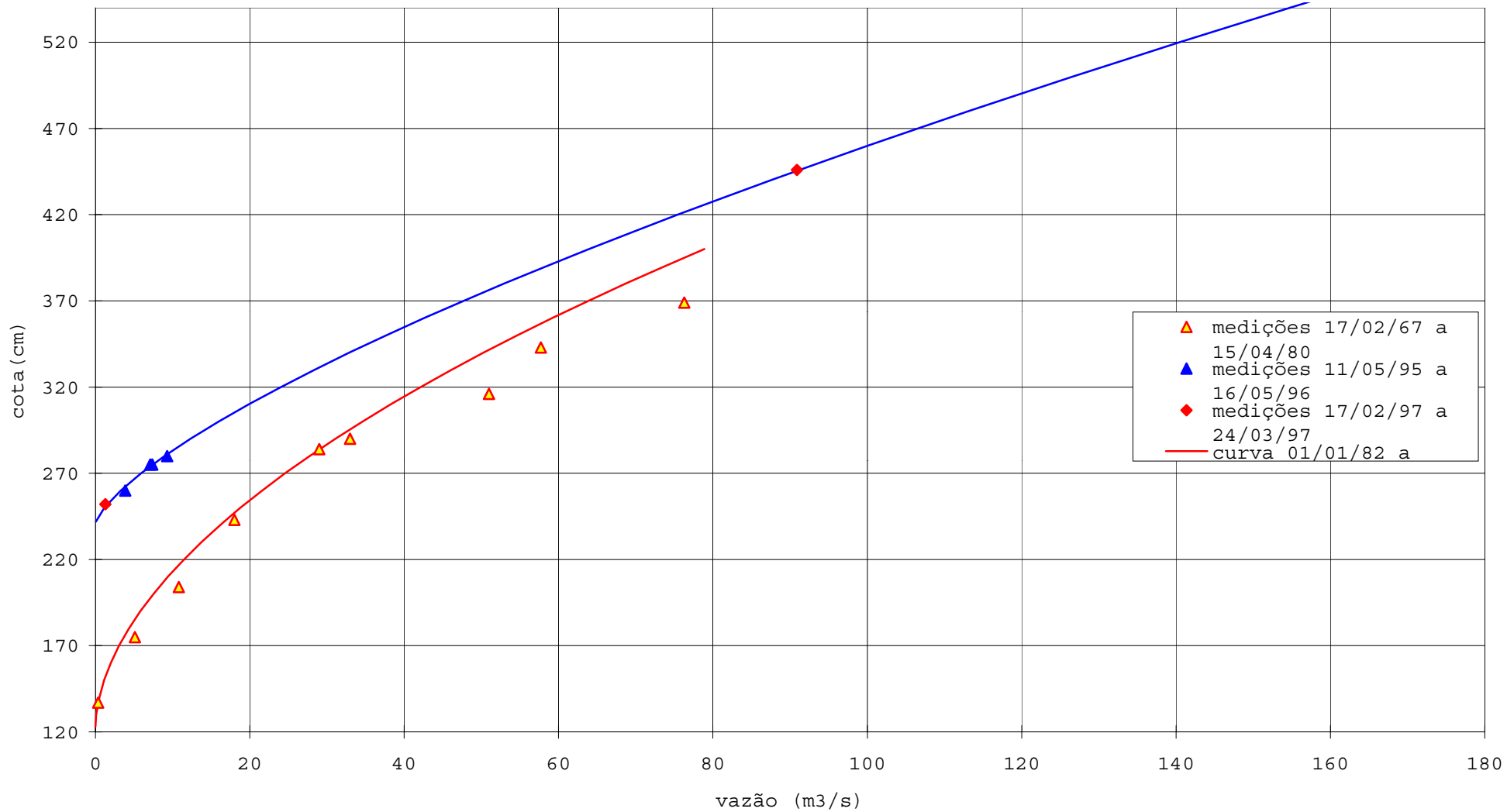
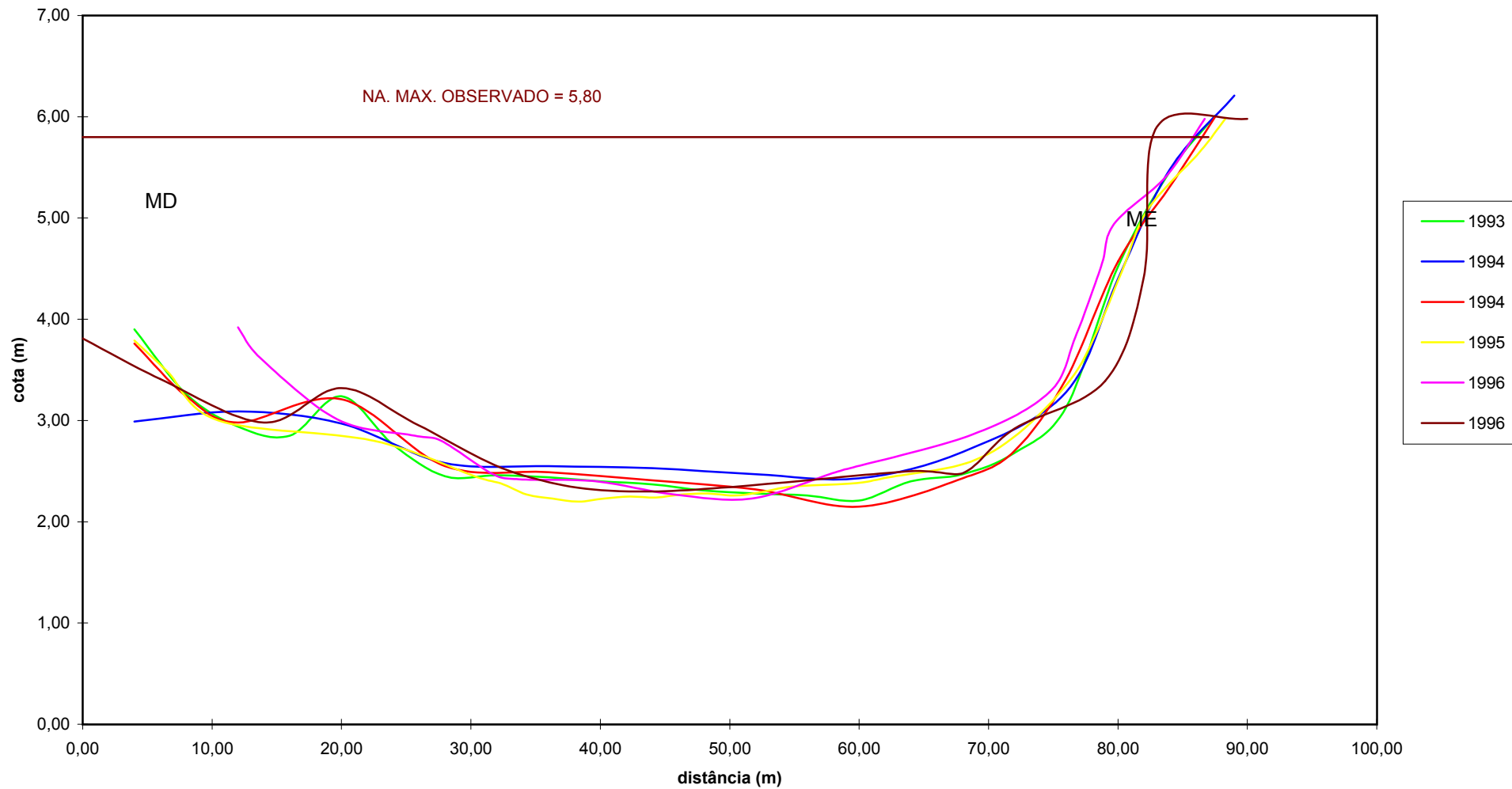


FIGURA 2.2.1.7- SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36125000 - RIO BASTIÕES EM SITIO POÇO DANTAS



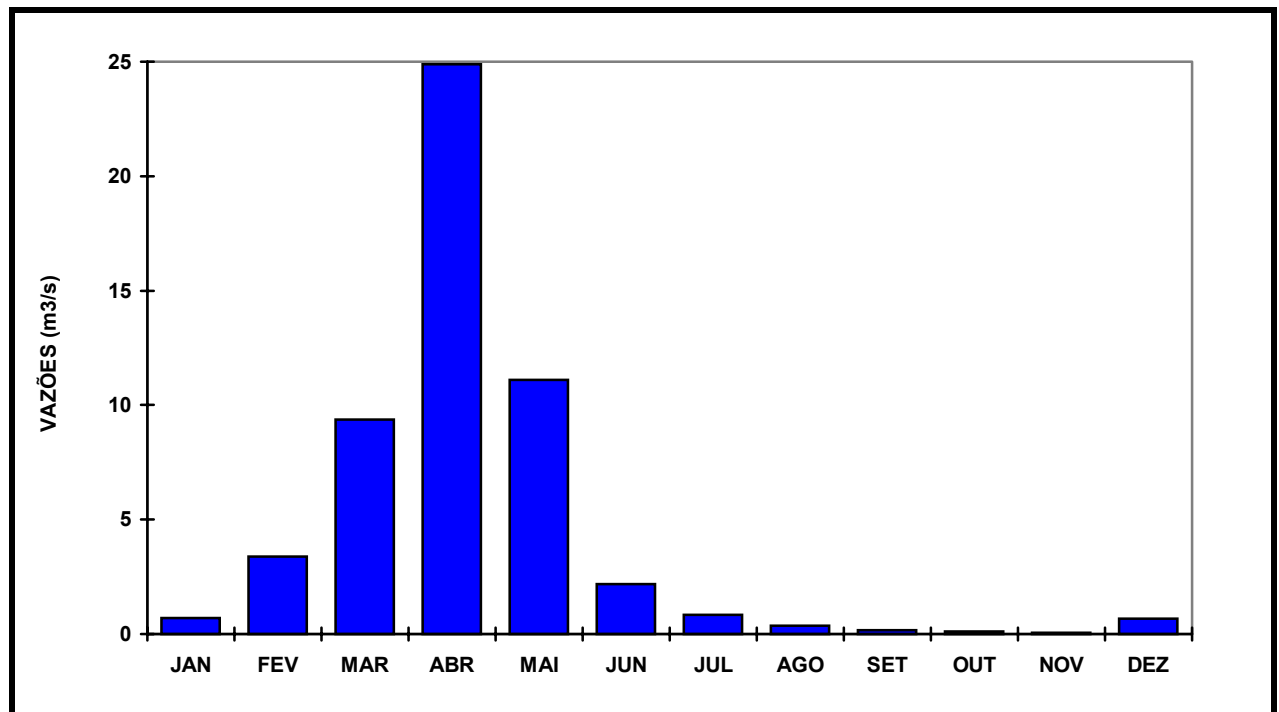
36125000 - RIO DOS BASTIÕES EM SÍTIO POÇO DANTAS

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	0,000	0,253	2,49	3,21	0,271	0,050	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	39,8	20/04	0,000	01/01	0,523
1983	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	01/01	0,000	01/01	0,000
1984	0,000	0,000	3,32	19,4	1,46	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	73,7	20/04	0,000	01/01	2,02
1985	0,372	22,8	30,8	91,1	50,9	7,70	3,84	2,56	1,87	0,770	0,438	0,337	284	02/05	0,000	01/01	17,8
1986	0,396	1,30	26,1	44,6	20,8	7,19	1,89	0,874	0,084	0,784	0,598	0,678	146	02/05	0,000	13/09	8,77
1987	1,09	0,841	5,27	15,8	2,76	1,42	0,891	0,426	0,000	0,000	0,000	0,000	97,5	02/04	0,000	24/08	2,37
1988	0,000	0,000	3,87	22,0	4,52	0,845	0,581	0,084	0,000	0,000	0,000	0,000	82,6	27/04	0,000	01/01	2,66
1989	0,671	0,551	10,6	70,6	46,4	8,63	2,28	1,15	0,602	0,126	0,000	9,00*	217	01/05	0,000	01/01	12,6*
1990	4,00*	1,00*	2,64	7,77	3,04	0,906	1,01	0,102	0,000	0,000	0,000	0,000	39,1	07/04			1,71*
1991	0,000	0,163	0,598	5,20	0,912	0,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	41,1	18/04	0,000	01/01	0,582
1992	0,516	13,2	6,01	11,6	0,900	0,671	0,737	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	93,7	05/04	0,000	01/01	2,80
1993	0,000	0,000	0,282	0,863	1,54	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	15,2	04/05	0,000	01/01	0,224
1994	0,236	0,392	0,273	1,10	0,496	0,266	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,94	21/04	0,000	01/01	0,237
1995	0,198	5,16	30,2	58,6	8,73	2,85	0,429	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	178	12/04	0,000	01/01	8,85
1996	3,06	5,12	18,2	22,4	24,4	1,99	0,674	0,418	0,107	0,000	0,000	0,000	107	06/05	0,000	01/01	6,36
Média	0,703	3,39	9,38	24,9	11,1	2,18	0,828	0,374	0,178	0,112	0,069	0,668	94,9		0,000		4,50

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERIODO 1982 /96



d) Rio Cariús em Cariús – Código 36130000

Localização: A Estação está localizada junto a ponte de concreto, na entrada da cidade de Cariús e dista cerca de 2km a montante da confluência com o rio Jaguaribe. O leito é arenoso com pedregulhos e as margens apresentam inclinação moderada. Existe no local da estação a retirada de areia para comercialização.

Curva-chave

Foram definidas seis equações de curva-chave para o período compreendido de 01/01/84 a 31/12/96.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/82 a 31/12/83	$Q = 26,10 (h - 0,34)^{1,535}$	0,34 a 5,00
01/01/84 a 01/05/85	$Q = 20,40 (h - 0,20)^{1,764}$	0,21 a 8,30
02/05/85 a 31/12/87	$Q = 20,80 (h - 0,10)^{1,740}$	0,11 a 7,00
01/01/88 a 30/03/91	$Q = 21,40 (h - 0,05)^{1,720}$	0,06 a 7,00
31/03/91 a 04/04/92	$Q = 27,00 (h + 0,02)^{1,623}$	0,00 a 7,00
05/04/92 a 31/12/96	$Q = 32,00 (h - 1,91)^{1,624}$	1,90 a 6,50

A figura 2.2.1.8 - Apresenta a primeira curva-chave para esta estação, compreendendo uma definição ampliada da escala de vazões de zero a 100 m³/s.

A figura 2.2.1.9 - Apresenta a segunda curva-chave para esta estação, compreendendo uma melhor definição para a escala de vazões de 100 a 800 m³/s.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.10 apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.8 - 36130000 - RIO CARIUS EM CARIUS

CURVA-CHAVE

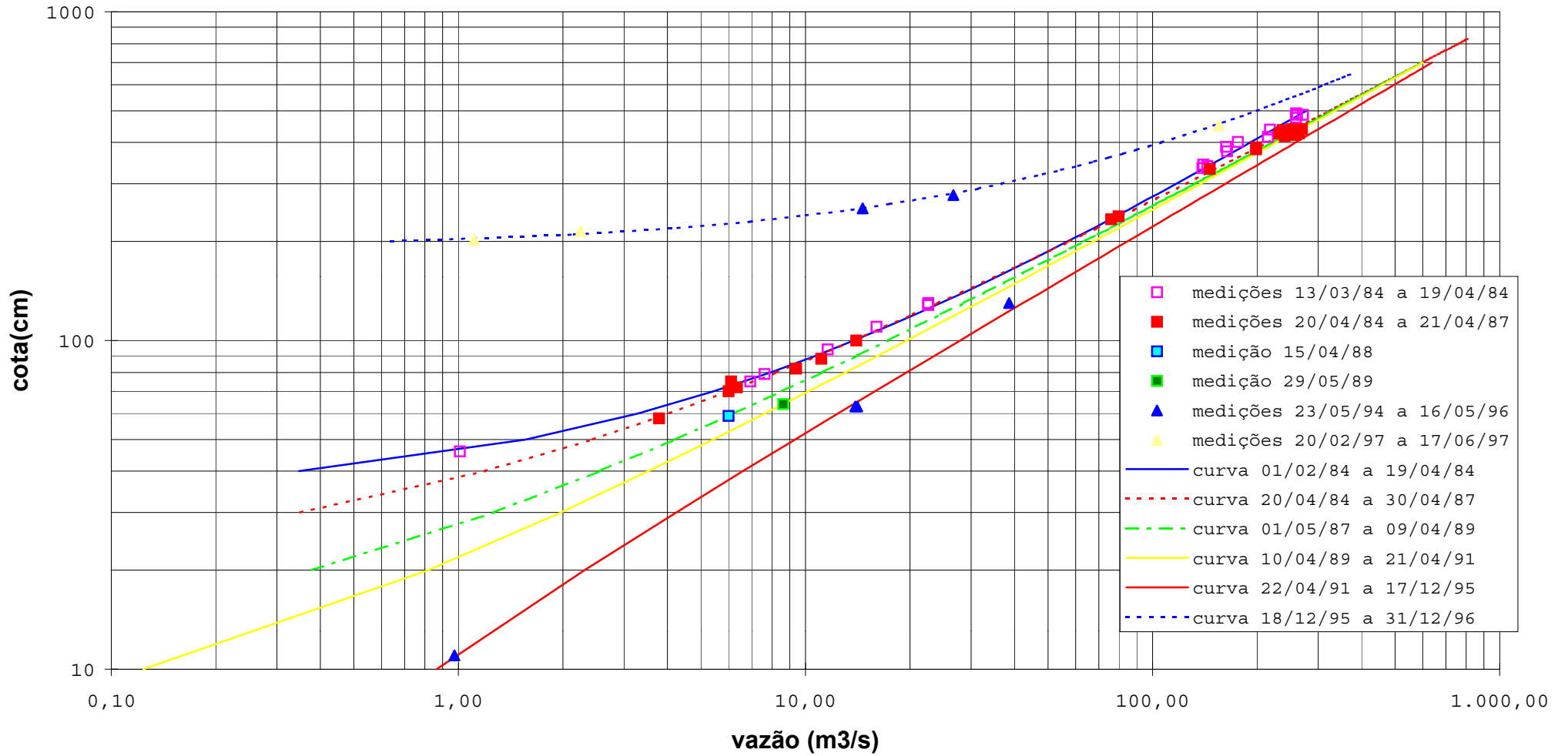
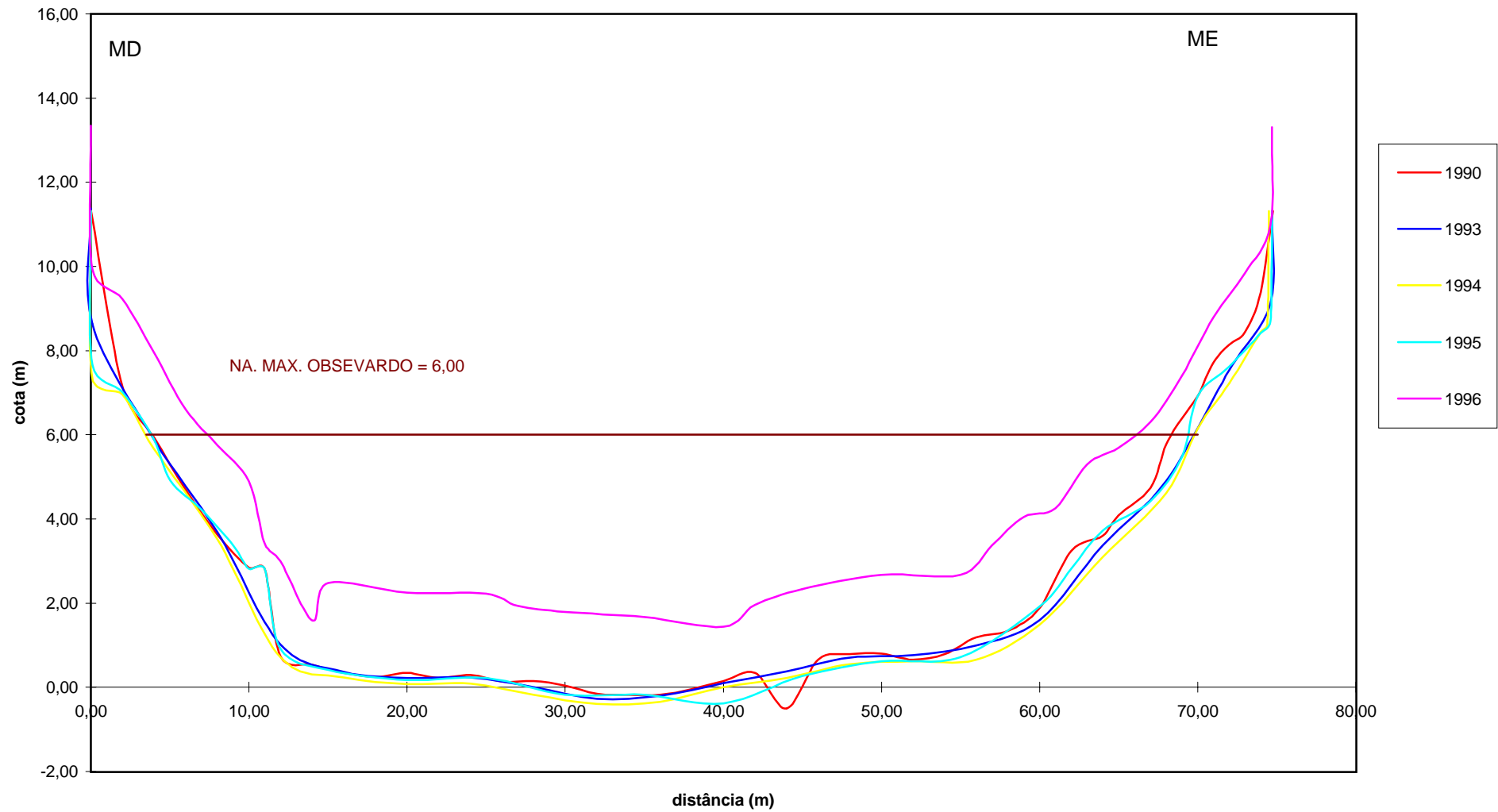


FIGURA 2.2.1.10- SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36130000 - RIO CARIUS EM CARIUS



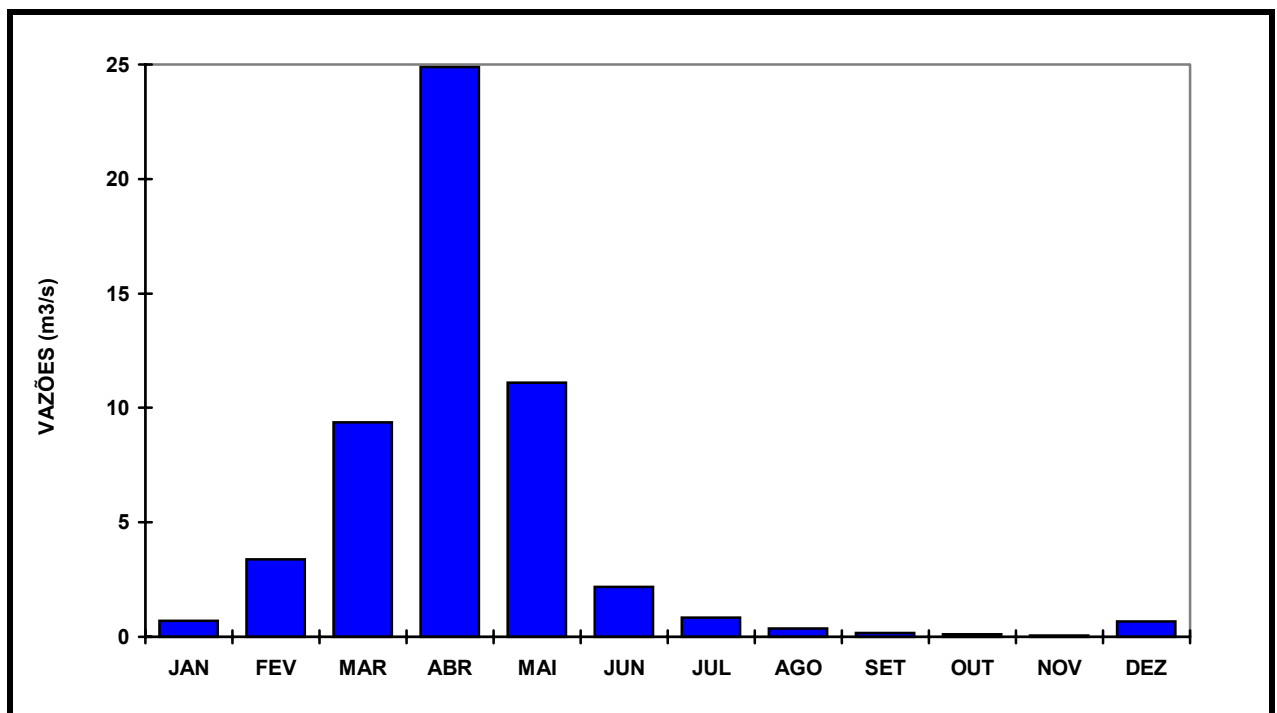
36130000 - RIO CARIUS EM CARIUS

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1984	0,00*	0,00*	8,91	75,2	6,32	1,34	0,344	0,008	0,000	0,907	0,000	0,000	302	18/04	0,000	01/01	7,75*
1985	10,3	75,9	98,4	278	129*	20,9*	9,95*	1,50*	0,20*	0,00*	0,000	0,000	799*	02/05	0,00*	01/01	52,0*
1986	0,000	0,000	65,7	111	50,0*	22,0*	3,60*	1,30*	0,55*	0,820	0,312	0,637	507*	02/05	0,00*	01/01	21,3*
1987	2,33	1,40	26,2	50,3	7,60	1,74	0,783	0,196	0,033	0,007	0,000	0,000	369	31/03	0,000	01/01	7,55
1988	0,000	0,204	18,1	62,6	11,8	0,803	0,340	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	285	23/04	0,000	01/01	7,82
1989	3,20	0,741	17,4	180	95,5	15,0	2,69	0,463	0,000	0,000	0,000	27,2	542	09/04	0,000	01/01	28,5
1990	7,41	1,81	9,07	21,9	5,87	0,380	0,116	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	114	29/03	0,000	01/08	3,88
1991	1,00*	0,75*	4,00*	16,2*	3,00*	0,258	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	85,7	18/04	0,000		2,10*
1992	3,84	30,9	25,0	34,8	2,35	1,08	0,206	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	240	04/04	0,000	01/01	8,18
1993	0,000	0,000	4,36	5,15	5,64	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	41,3	01/04	0,000	01/01	1,26
1994	0,152	2,44	4,77	12,1	2,05	0,637	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	71,4	17/04	0,000	01/01	1,85
1995	0,937	13,8	57,1	115	17,5	4,68	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	497	01/03	0,000	01/01	17,4
1996	7,06	28,3	49,5	47,2	38,5	3,70	0,671	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	291	04/03	0,000	01/01	14,6
Média	2,79	12,0	29,9	77,6	28,9	5,58	1,44	0,271	0,060	0,133	0,024	2,14	319		0,000		13,4

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERIODO 1984 /96



e) Rio Jaguaribe em Iguatu – Código 36160000

Localização: A Estação está localizada junto a ponte de concreto, em área urbana da cidade de Iguatu, apresenta leito arenoso e as margens com pouca inclinação, sujeitas a transbordamentos.

Curva-chave

Foram definidas seis curvas-chaves para esta estação, compreendendo o período de 01/01/82 a 31/12/96.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/82 a 31/12/83	$Q = 49,30 (h - 1,57)^{1,900}$	1,58 a 5,60
01/01/84 a 01/05/85	$Q = 45,20 (h - 1,30)^{1,984}$	1,31 a 9,50
02/05/85 a 31/12/87	$Q = 52,30 (h - 1,61)^{1,950}$	1,60 a 9,50
01/01/88 a 30/03/91	$Q = 55,00 (h - 1,72)^{1,940}$	1,73 a 8,50
31/03/91 a 04/04/92	$Q = 45,20 (h - 1,30)^{1,984}$	1,31 a 5,60
05/04/92 a 31/12/96	$Q = 40,00 (h - 1,18)^{2,030}$	1,03 a 5,60

A figura 2.2.1.11 - Apresenta a primeira curva-chave desta estação para uma escala logarítmica de vazões entre 0,1 a 10.000 m³/s.

A figura 2.2.1.12 - Apresenta a segunda curva-chave para esta estação, para uma escala linear de 0 a 1.500 m³/s.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.13 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.11 - 36160000 - RIO JAGUARIBE EM IGUATU

CURVA-CHAVE

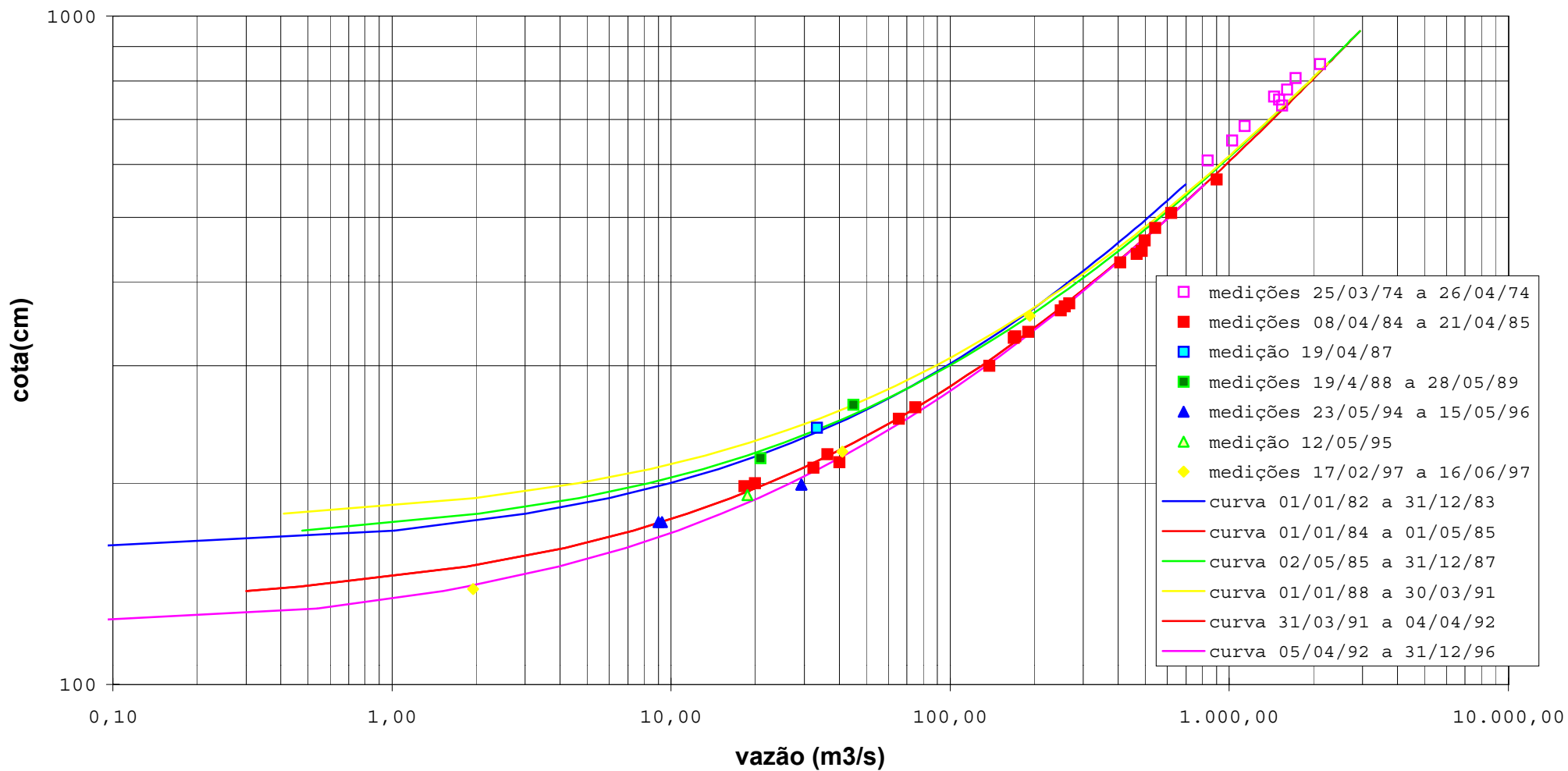


FIGURA 2.2.1.12 - 36160000 - RIO JAGUARIBE EM IGUATU

CURVA-CHAVE

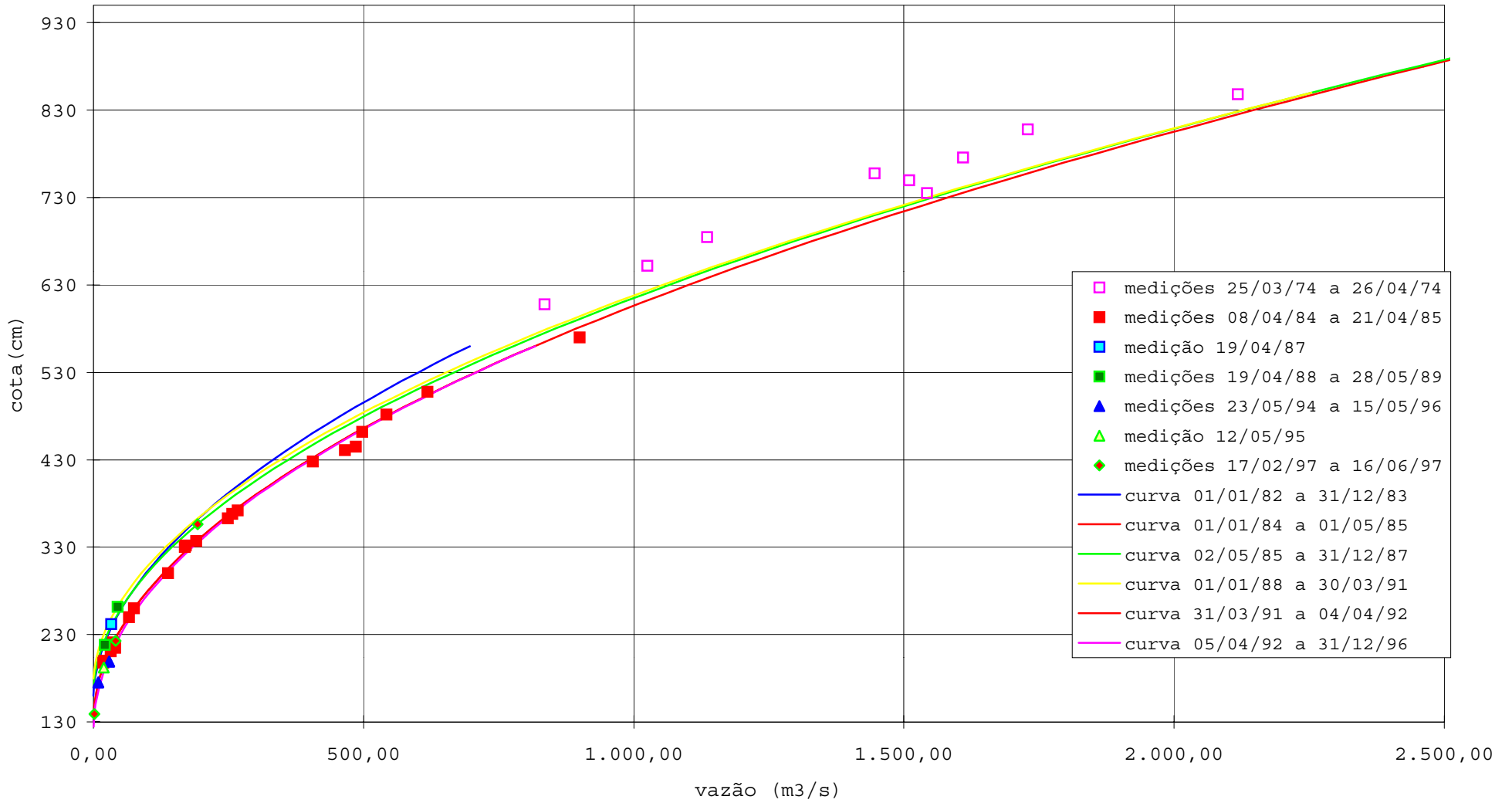
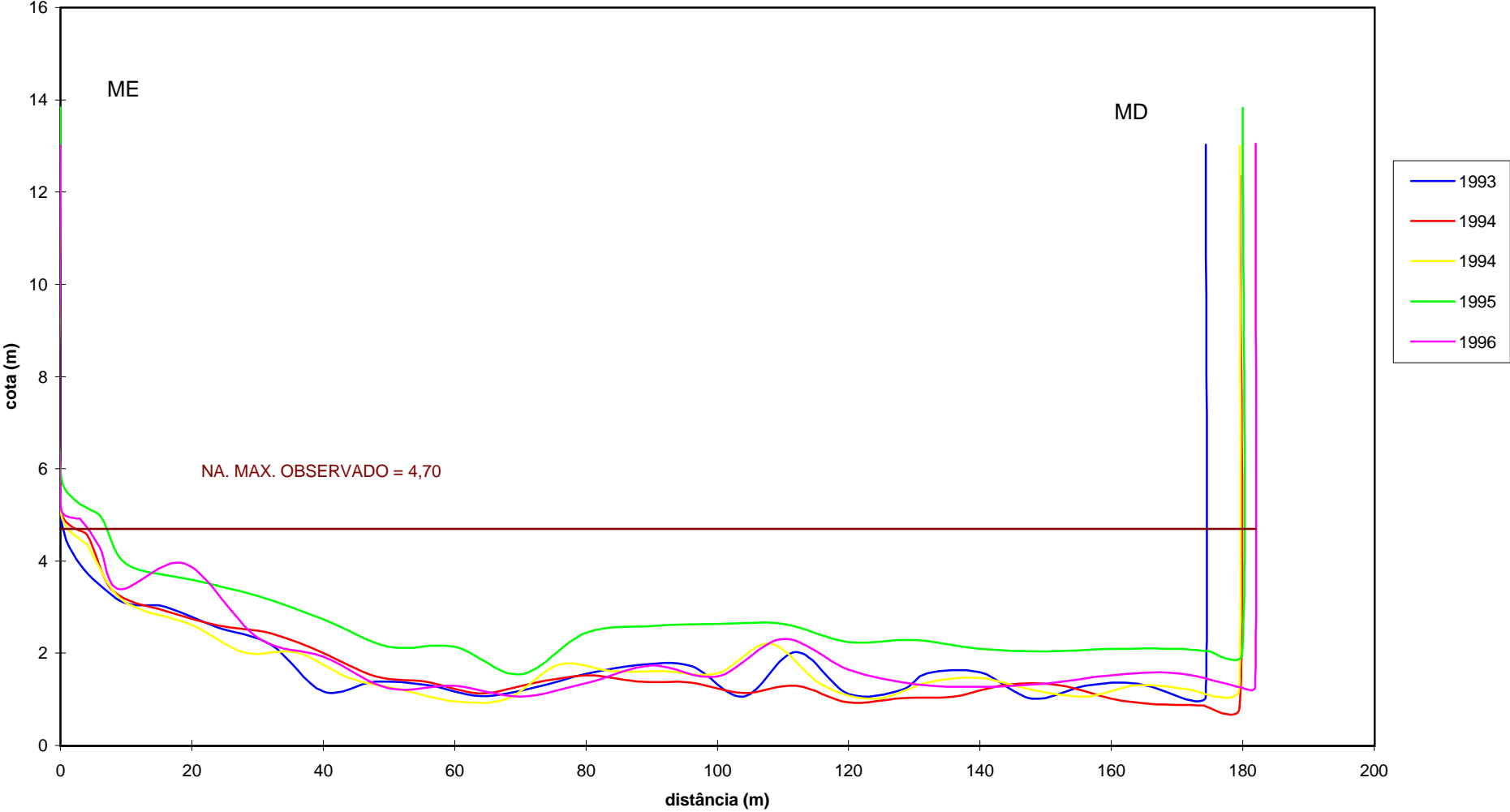


FIGURA 2.2.1.13 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36160000 - RIO JAGUARIBE EM IGUATU



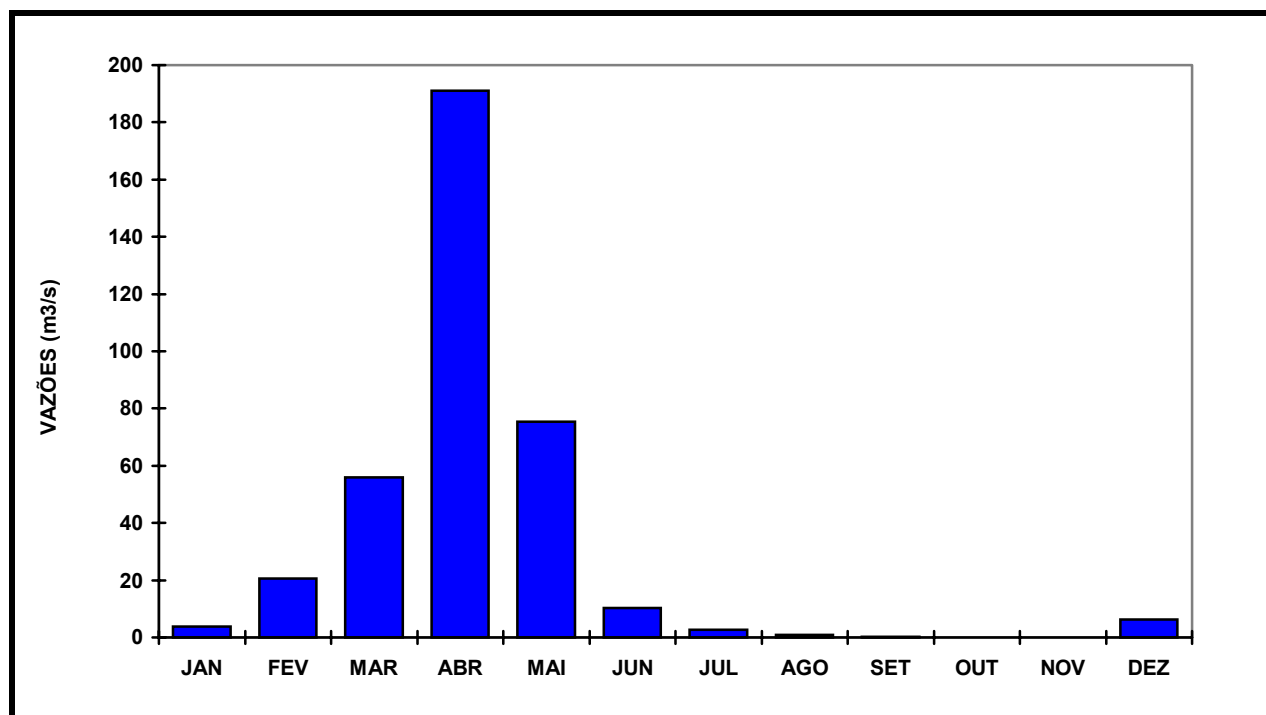
36160000 - RIO JAGUARIBE EM IGUATU

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	0,308	4,69	7,11	30,3	5,22	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	189	20/04	0,000	01/01	3,99
1983	0,000	0,000	0,071	0,391	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,02	08/04	0,000	01/01	0,039
1984	0,000	0,000	9,76	192	27,3	4,26	0,584	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	794	18/04	0,000	01/01	19,5
1985	13,3	211	289	966	427	33,6	13,0	1,70*	0,50*	0,000	0,000	0,000	2886*	02/05	0,00*	01/01	163*
1986	0,000	0,000	151	308	157	36,0*	6,00*	3,50*	1,00*	1,50*	0,60*	1,00*	1155*	02/05	0,00*	01/01	55,5*
1987	1,76	4,00*	65,1	153	12,8*	2,00*	0,50*	0,05*	0,000	0,000	0,000	0,000	1065*	02/04	0,00*	01/01	19,9*
1988	0,000	0,000	40,4	166	45,9	8,06	2,00*	0,05*	0,000	0,000	0,000	0,000	567*	24/04	0,00*	01/01	21,9*
1989	0,000	0,000	60,7	672	300	45,1	14,8	7,47	1,00*	0,000	0,000	0,000	91,5	2077*	0,00*	01/01	99,4*
1990	31,6	8,73	40,0	39,6	16,0	3,49	1,64*	0,506	0,006	0,000	0,000	0,000	320	06/03	0,000	06/09	11,8*
1991	2,19	1,78	7,09	41,0	14,4	5,66	0,249	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	115	01/04	0,000	01/01	6,03
1992	0,000	33,2	23,4	39,4	2,60	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	306	04/04	0,000	01/01	8,23
1993	0,000	0,000	2,87	20,0	37,9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	780	04/05	0,000	01/01	5,06
1994	1,00*	4,00*	8,00*	26,2	16,5	5,29	1,77	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	101	20/04	0,000	01/01	5,23*
1995	0,000	20,2	84,1	148	21,2	8,76	0,50*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	515	02/03	0,000	01/01	23,6*
1996	6,60	19,3	49,4	66,3	49,3	3,20	0,597	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	272	04/03	0,000	01/01	16,2
Média	3,78	20,5	55,9	191	75,5	10,4	2,78	0,887	0,167	0,100	0,040	6,17	743		0,000		30,6

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERIODO 1982 /96



f) Rio Salgado em Sítio Lapinha – Código 36210000

Localização: Localizada na margem esquerda do rio Salgado, no lugar chamado Sítio Lapinha, próximo a cidade de Missão Velha. O leito do rio é arenoso com pedregulhos e rochas. As margens são arenosas cobertas de vegetação com inclinações acentuadas, notadamente a margem direita.

Curva-chave

Foi estabelecida uma curva única para o período de 1985 a 1996.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/85 a 31/12/96	$Q = 7,00 (h - 1,18)^{1,625}$	1,00 a 8,50

A figura 2.2.1.14 - Apresenta a primeira curva-chave para esta estação em escala logarítmica.

A figura 2.2.1.15 - Apresenta a curva-chave para esta estação em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.16 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.14 - 36210000 - RIO SALGADO EM SÍTIO LAPINHA

CURVA-CHAVE

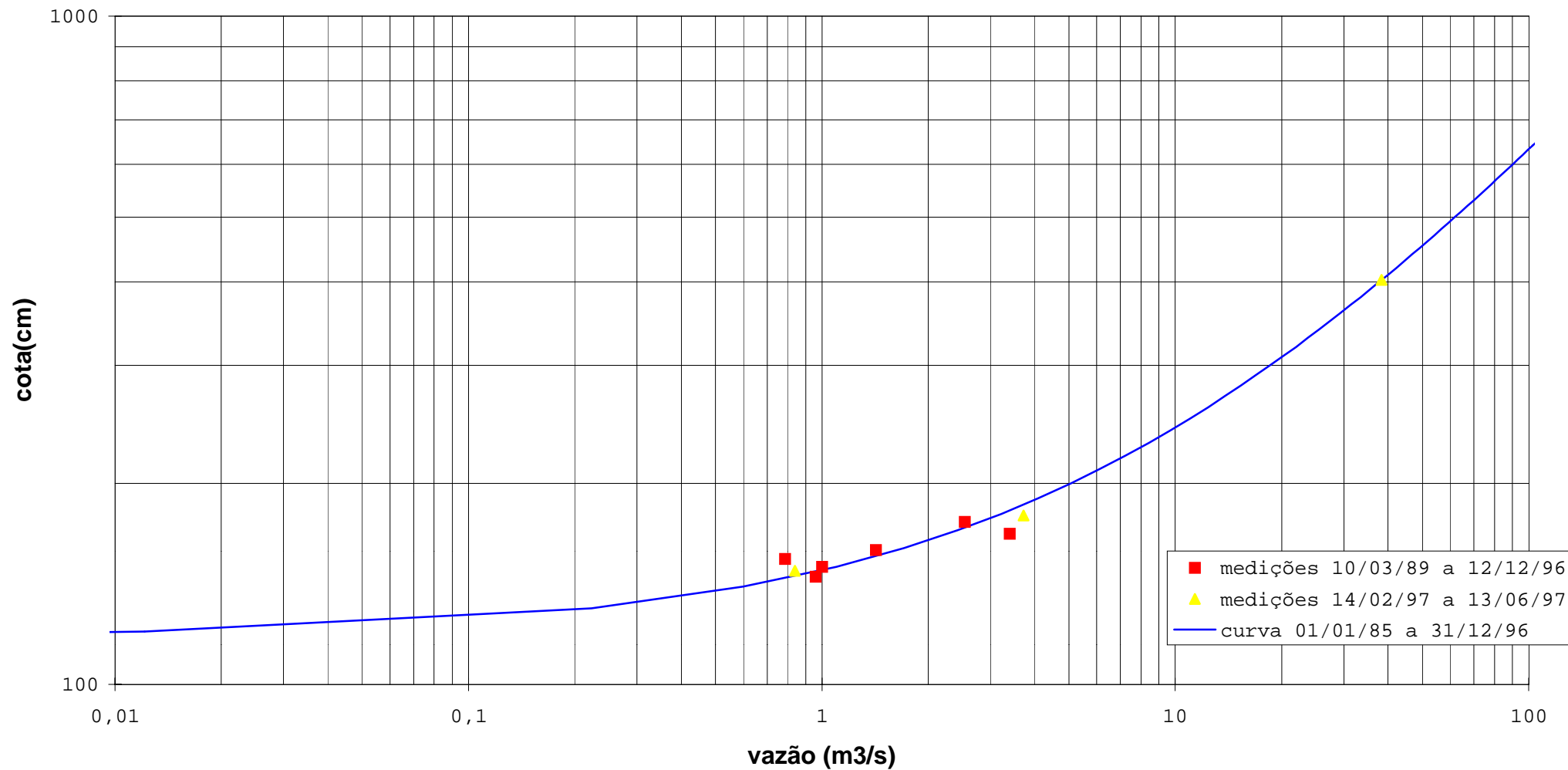


FIGURA 2.2.1.15 - 36210000 - RIO SALGADO EM SÍTIO LAPINHA

CURVA-CHAVE

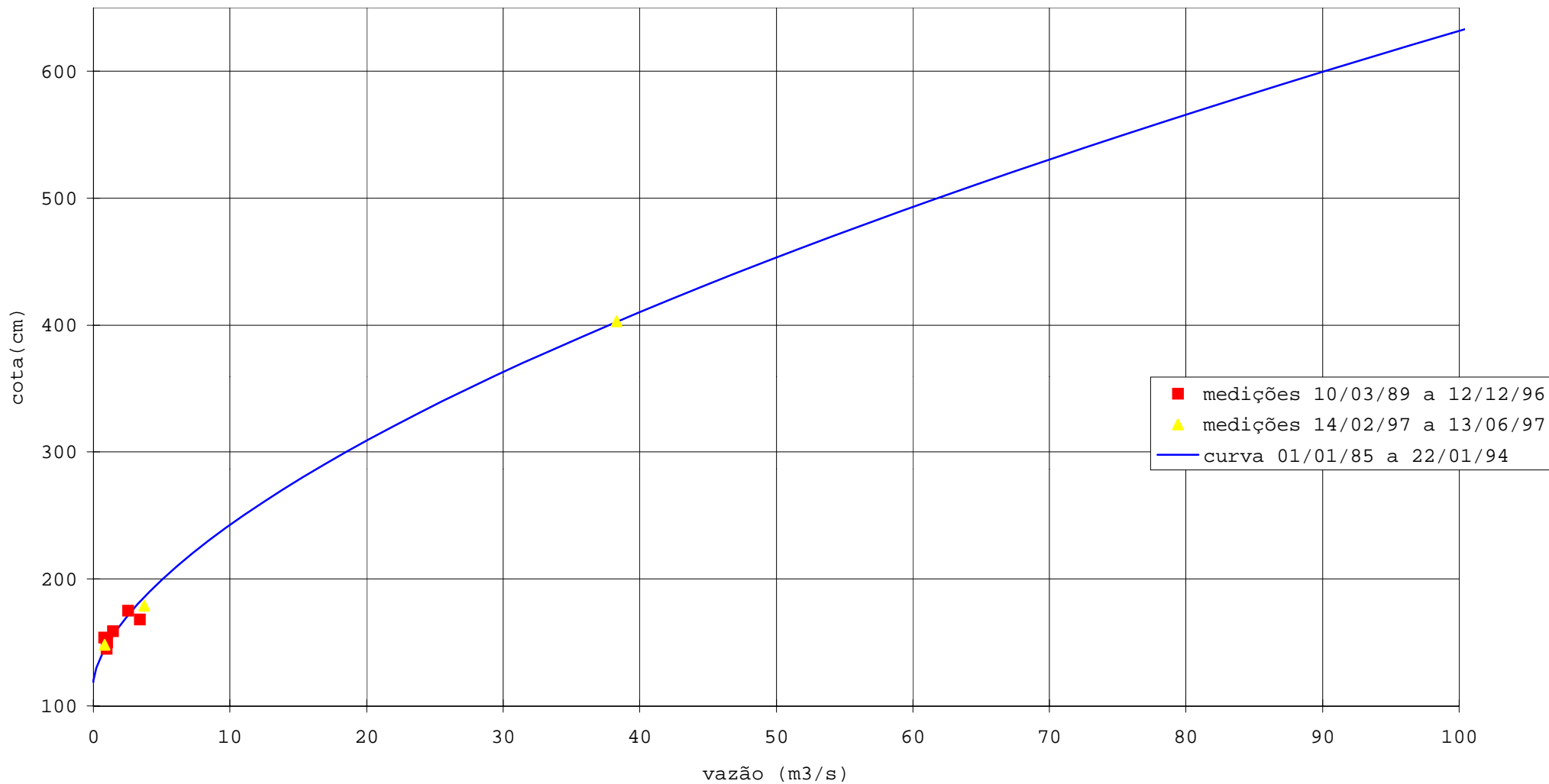
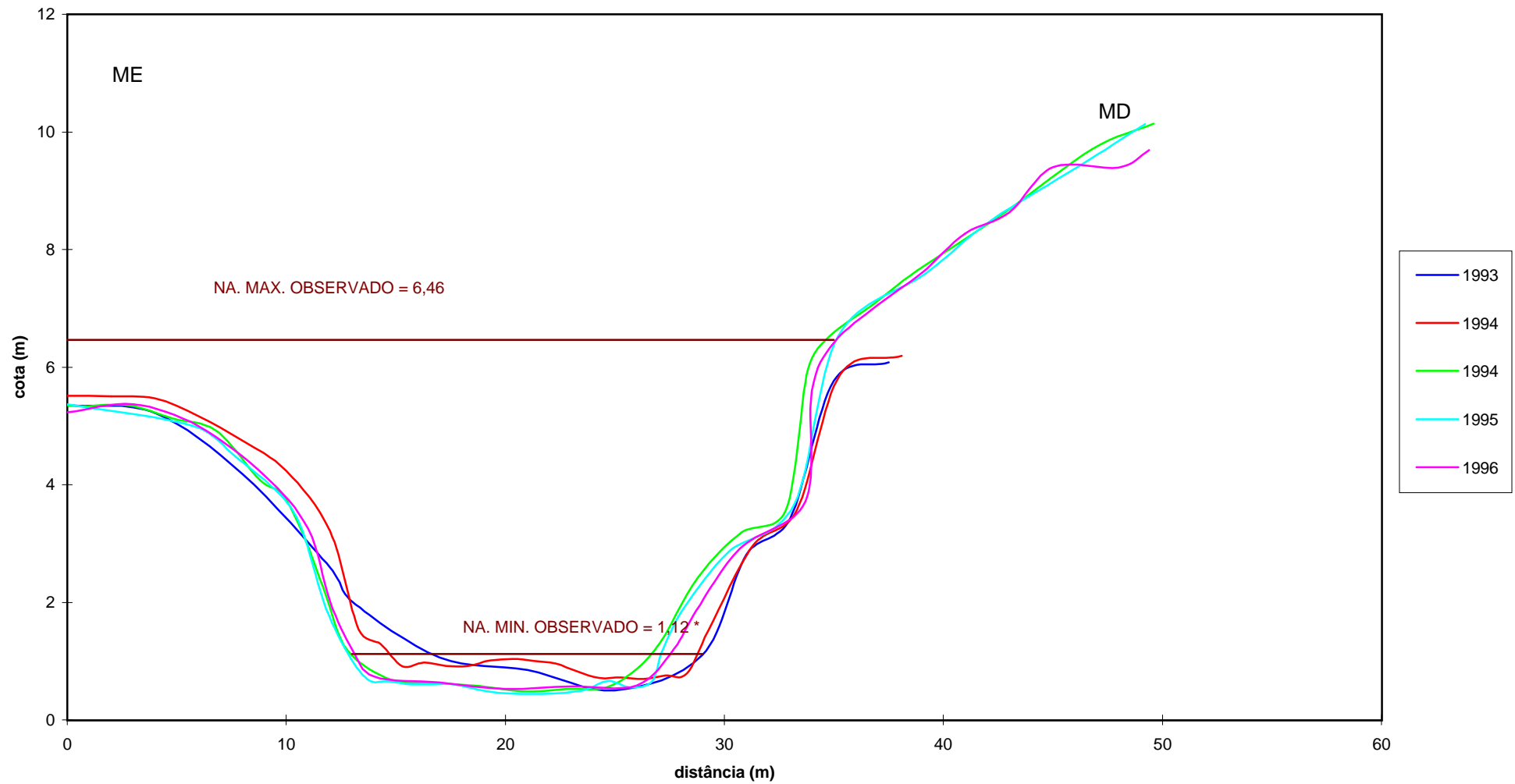


FIGURA 2.2.1.16 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36210000 - RIO SALGADO EM SITIO LAPINHA



* Dado não confirmado

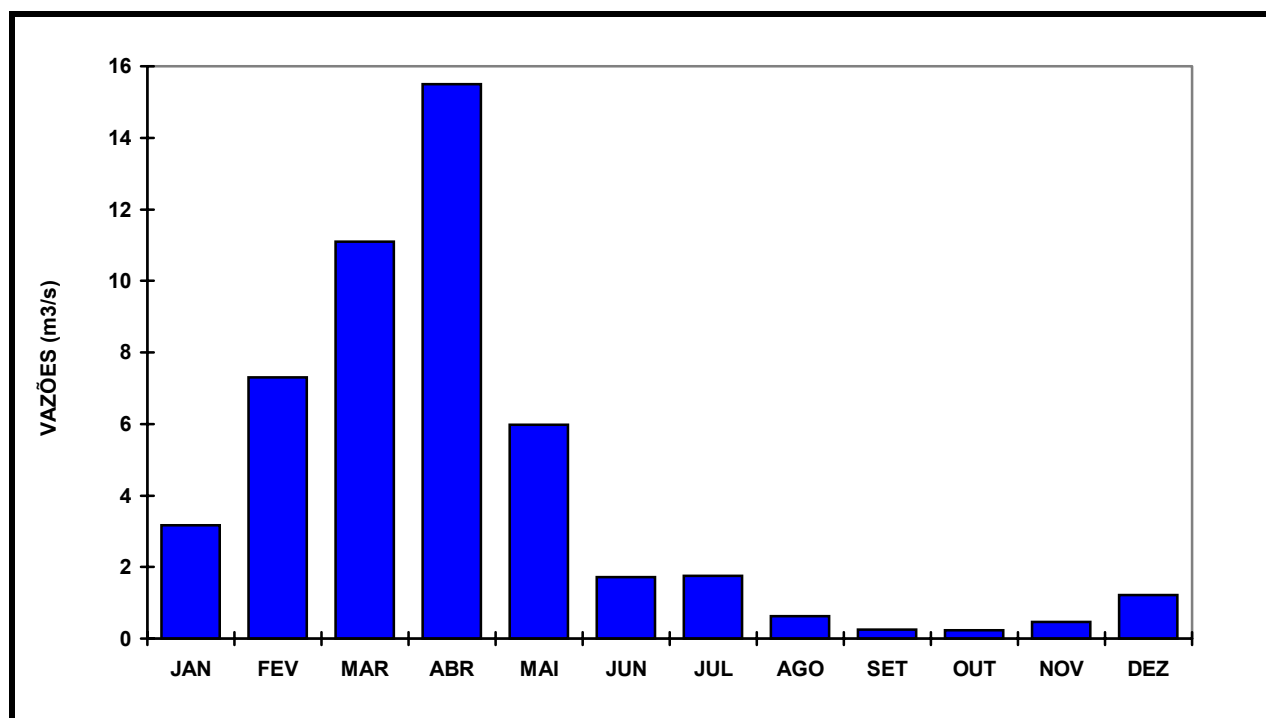
36210000 - RIO SALGADO EM SÍTIO LAPINHA

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
S	7,71	27,1	29,6	46,3	20,4	3,96	4,58	4,08	1,37	0,229	0,583	4,60	158	12/04	0,012	06/01	12,5
1986	4,03	4,46	23,8	21,4	8,97	2,31	2,95	0,925	0,555	0,626	1,57	1,06	166	09/03	0,072	24/10	6,05
1987	1,42	2,68	6,19	13,3	1,98	0,780	0,561	0,261	0,617	0,120	0,424	0,276	105	01/04	0,000	11/11	2,38
1988	1,52	6,59	5,13	14,8	2,37	1,83	2,39	0,290	0,00	0,561	0,576	2,74	76,3	24/04	0,000	24/09	3,23
1989	5,30	2,02	8,59	21,1	15,0	1,94	3,00	1,25	0,253	0,376	0,948	3,54	112	30/04	0,000	11/10	5,28
1990	1,40	1,25	3,81	7,11	6,13	1,26	0,706	0,112	0,134	0,789	0,050	0,035	93,2	02/05	0,000	06/09	1,90
1991	1,09	3,56	11,5	7,43	2,04	1,54	0,987	0,000	0,000	0,000	0,000	0,442	99,5	13/03	0,000	11/11	2,38
1992	3,09	15,1	11,2	10,9	0,726	0,346	0,038	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	90,2	04/04	0,000	15/01	3,45
1993	0,000	0,621	2,68	1,79	0,639	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	16,0	04/03	0,000	30/06	0,478
1994	2,04	4,72	2,58	5,66	1,45	2,31	1,20	0,022	0,018	0,016	0,007	0,925	35,6	15/02	0,000	01/01	1,75
1995	4,25	4,82	14,8	20,4	3,86	2,47	3,11	0,455	0,004	0,003	0,006	0,009	105	05/04	0,000	13/09	4,52
1996	6,12	14,8	13,6	15,6	8,14	1,87	1,51	0,102	0,048	0,093	1,45	0,972	84,2	28/02	0,000	02/08	5,36
Média	3,16	7,31	11,1	15,5	5,98	1,72	1,75	0,625	0,250	0,235	0,468	1,22	95,1		0,000		4,11

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1985/96



g) Riacho dos Porcos em Podimirim – Código 36250000

Localização: A estação está localizada na margem direita do riacho dos Porcos cerca de 150m a jusante de uma pequena barragem vertedoura. O leito é arenoso com afloramentos rochosos. As margens são arenosas recobertas de vegetação e com pouca inclinação.

Curva-chave

Foram definidas duas equações, com validade para o período de 1982 a 1996.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/82 a 31/12/96	$Q = 5,32 (h)^{1,976}$	0,00 a 1,96
	$Q = 21,56 (h - 1,00)^{1,810}$	1,97 a 6,10

A figura 2.2.1.17 - Apresenta a primeira curva-chave para esta estação, em escala logarítmica.

A figura 2.2.2.18 - Apresenta a segunda curva-chave para esta estação, em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.19 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.17 - 36250000 - RIACHO DOS PORCOS EM PODIMIRIM
CURVA-CHAVE

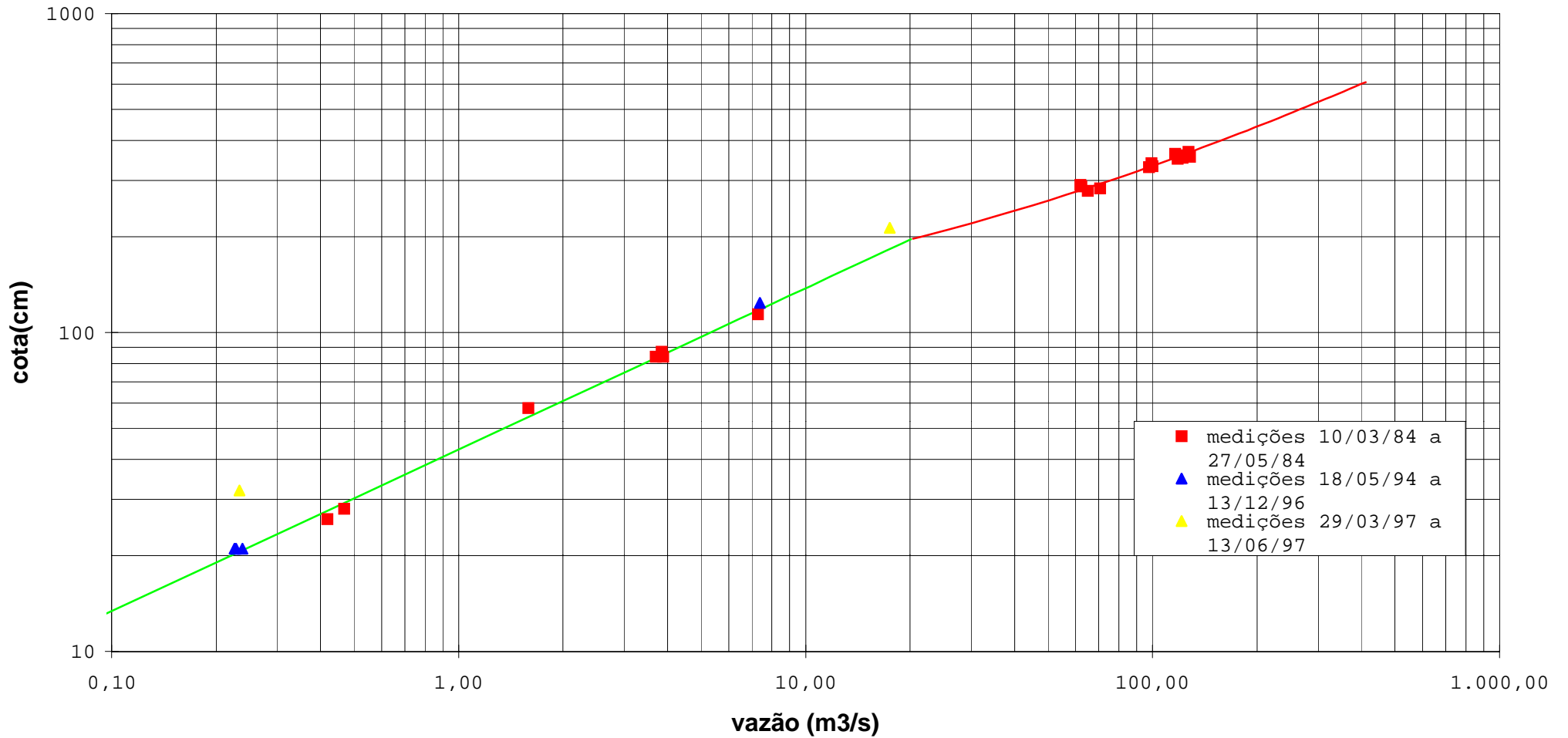


FIGURA 2.2.1.18 - 36250000 - RIACHO DOS PORCOS EM PODIMIRIM

CURVA-CHAVE

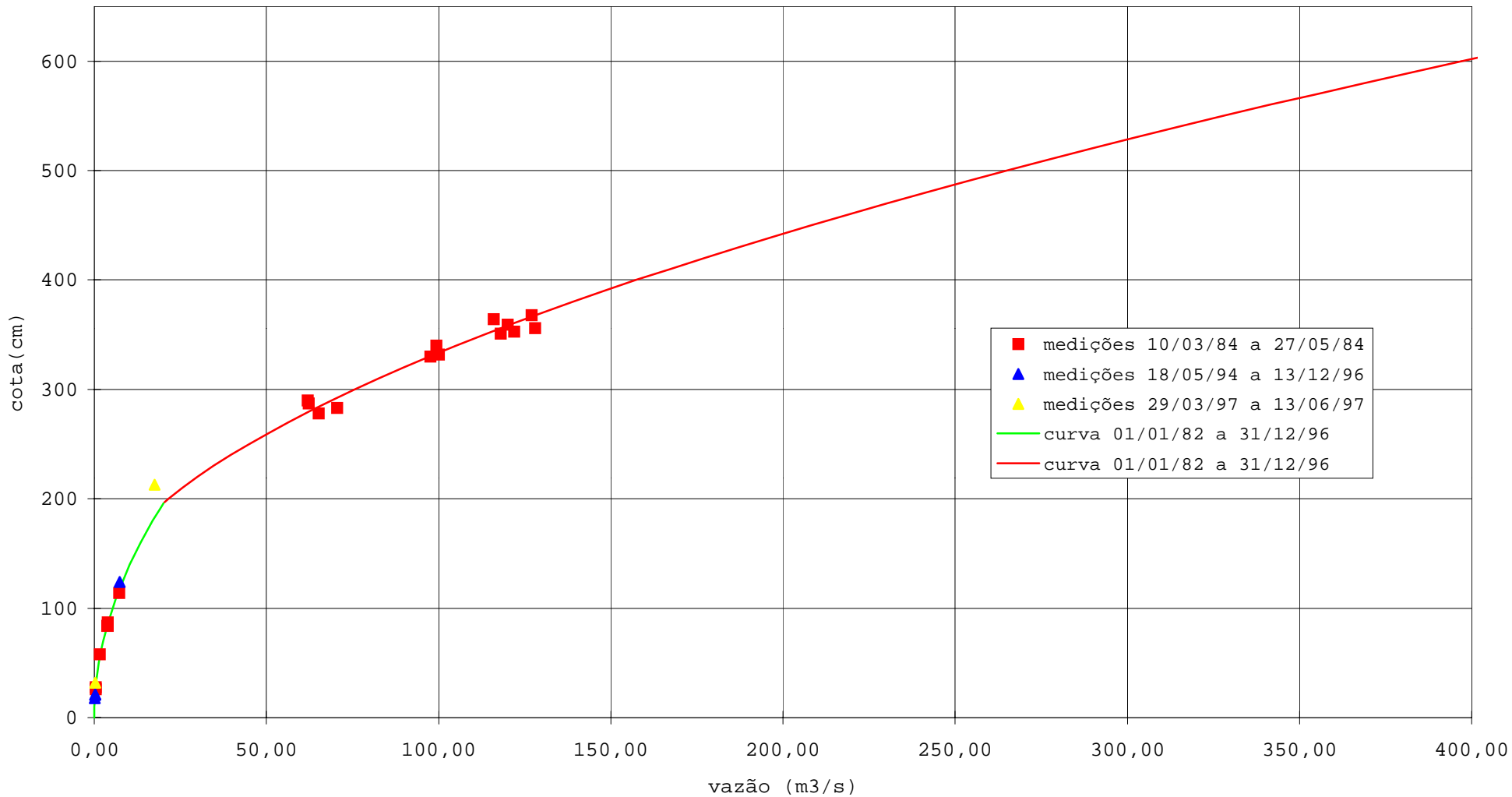
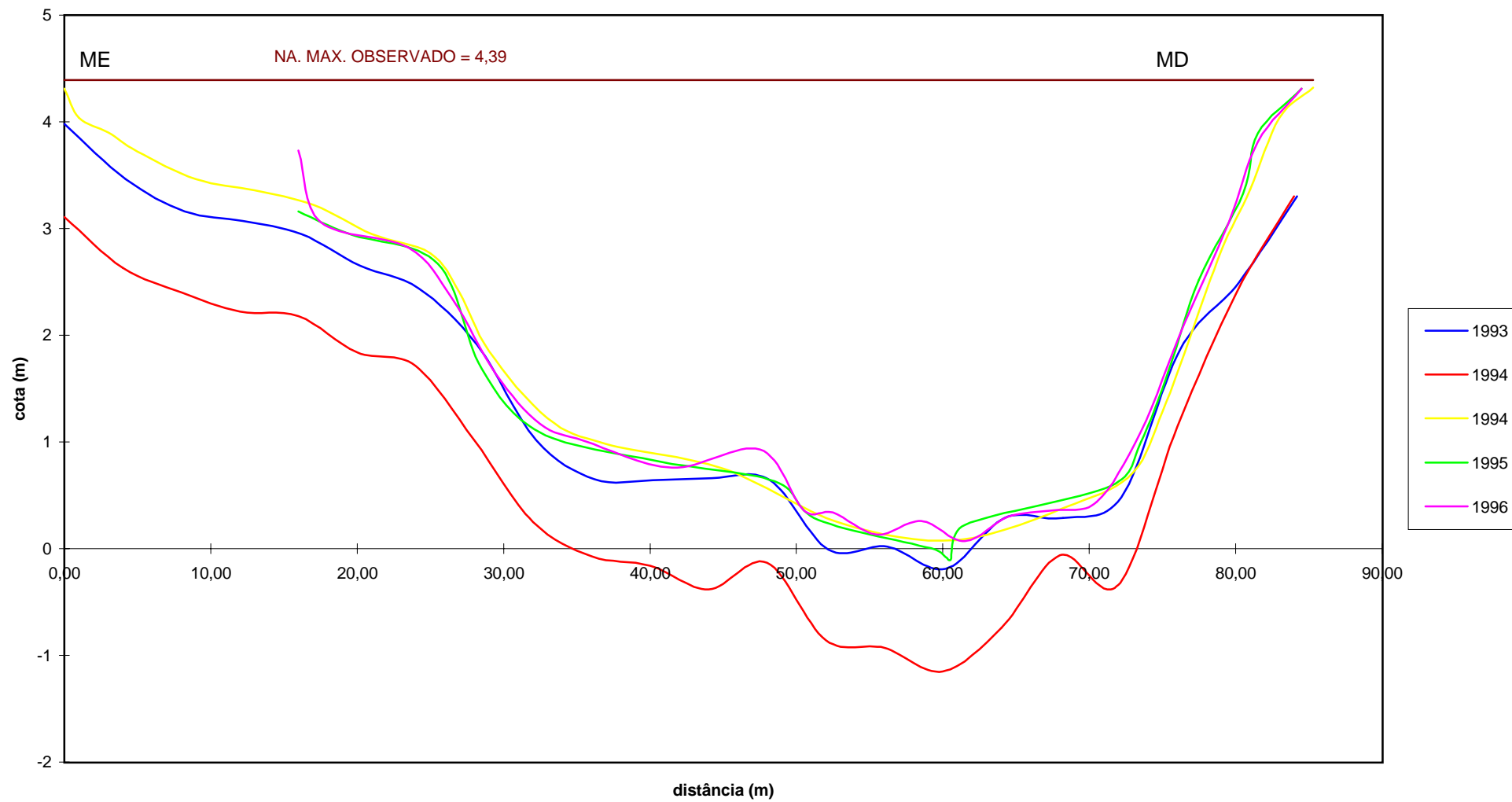


FIGURA 2.2.1.19 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36250000 - RIACHO DOS PORCOS EM PODIMIRIM



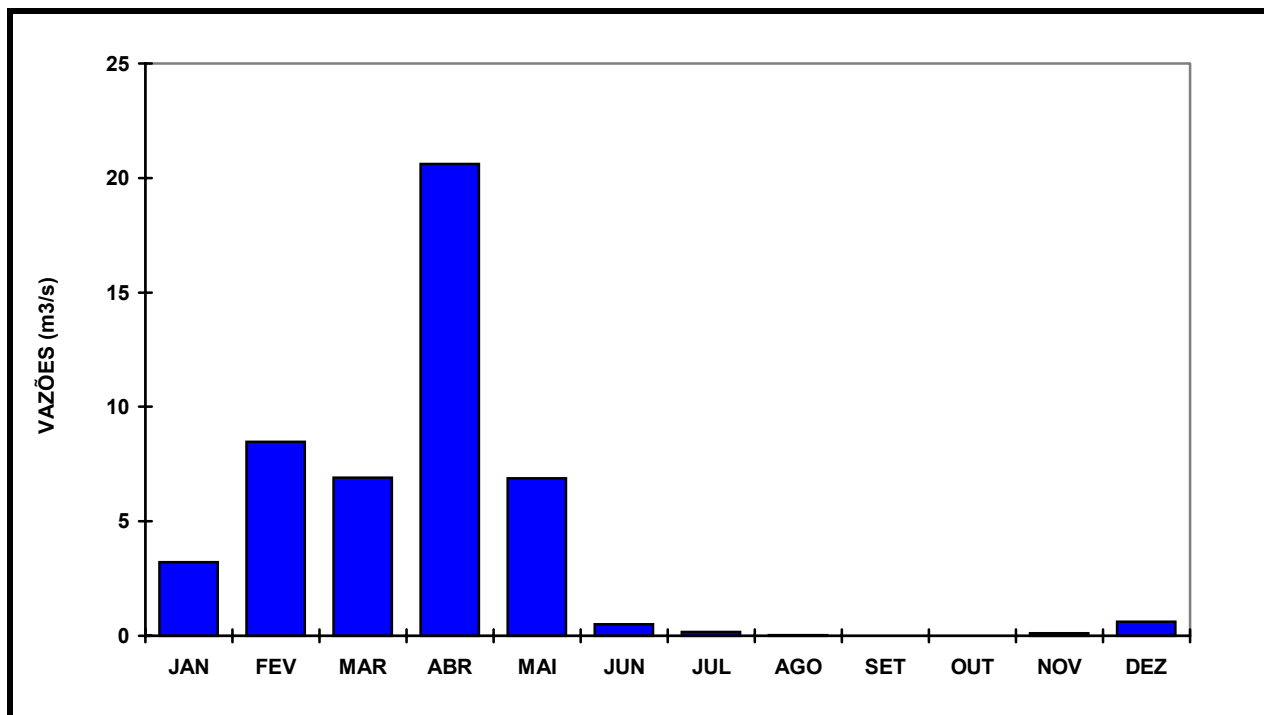
36250000 - RIACHO DOS PORCOS EM PODIMIRIM

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	0,085	0,004	1,20	0,950	0,030	0,009	0,011	0,011	0,011	0,009	0,009	0,009	12,8	18/04	0,002	01/01	0,195
1983	0,009	8,08	0,005	0,006	0,008	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	82,6	14/02	0,000	11/11	0,676
1984	0,000	0,856	2,09	36,7	1,05	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	141	22/04	0,000	01/01	3,39
1985	19,7	79,4	25,4	112	36,6	3,24	0,811	0,268	0,003	0,003	0,002	2,40	397	13/04	0,000	01/01	23,3
1986	2,32	2,54	27,8	24,8	7,25	0,909	0,510	0,145	0,026	0,029	0,268	0,142	98,9	24/04	0,020	16/09	5,56
1987	0,054	0,049	1,26	3,53	0,256	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,2	04/04	0,000	13/02	0,429
1988	2,63	5,78	15,2	19,0	3,80	0,207	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,732	77,0	15/03	0,000	01/01	3,95
1989	0,508	6,18	10,6	50,9	22,3	1,47	0,604	0,102	0,000	0,000	0,000	5,02	163	06/04	0,000	01/09	8,14
1990	0,956	0,119	1,04	3,08	5,93	0,108	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	104	02/05	0,000	22/07	0,937
1991	0,000	1,87	3,84	3,36	0,452	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,3	05/04	0,000	01/01	0,794
1992	0,000	5,43	2,57	3,16	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	18,9	28/03	0,000	01/01	0,930
1993	0,000	0,000	0,068	0,622	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,59	04/04	0,000	01/01	0,057
1994	21,4	13,2	2,54	2,63	0,217	0,472	0,062	0,001	0,004	0,018	0,018	0,011	155	20/01	0,000	01/01	3,38
1995	0,007	0,770	7,16	18,6	1,17	0,435	0,066	0,000	0,000	0,005	0,016	0,100	82,6	05/04	0,000	24/07	2,36
1996	0,575	2,78	2,70	30,1	24,1	0,552	0,275	0,000	0,004	0,000	1,35	0,637	196	06/05	0,000	31/07	5,26
Média	3,22	8,47	6,90	20,6	6,88	0,495	0,159	0,035	0,003	0,004	0,111	0,603	104		0,000		3,96

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982/96



h) Rio Salgado em Lavras da Mangabeira – Código 36270000

Localização: A estação está localizada a uma ponte de concreto a cerca de 300m a jusante de uma pequena barragem vertedoura. Dista, também, cerca de 500m a montante de outra pequena barragem vertedoura fazendo com que a água fique represada entre as duas barragens. O leito do rio é arenoso e as margens são arenosas, recobertas de vegetação e com suave inclinação.

Curva-chave

Definiu-se duas equações para o ano de 1982 e a partir de 1988 foi definida duas equações.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude(m)
01/01/82 31/12/82	$Q = 31,60 (h - 2,21)^{1,900}$	2,20 a 3,18
	$Q = 18,20 (h - 1,89)^{1,942}$	3,19 a 6,00
01/01/88 a 31/12/96	$Q = 83,70 (h - 3,93)^{2,144}$	3,11 a 4,99
	$Q = 61,70 (h - 3,67)^{1,567}$	5,00 a 8,00

A figura 2.2.1.20 - Apresenta a primeira curva-chave para esta estação, em escala logarítmica.

A figura 2.2.1.21 - Apresenta a segunda curva-chave para esta estação, em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.22 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.20 - 36270000 - RIO SALGADO EM LAVRAS DA MANGABEIRA

CURVA-CHAVE

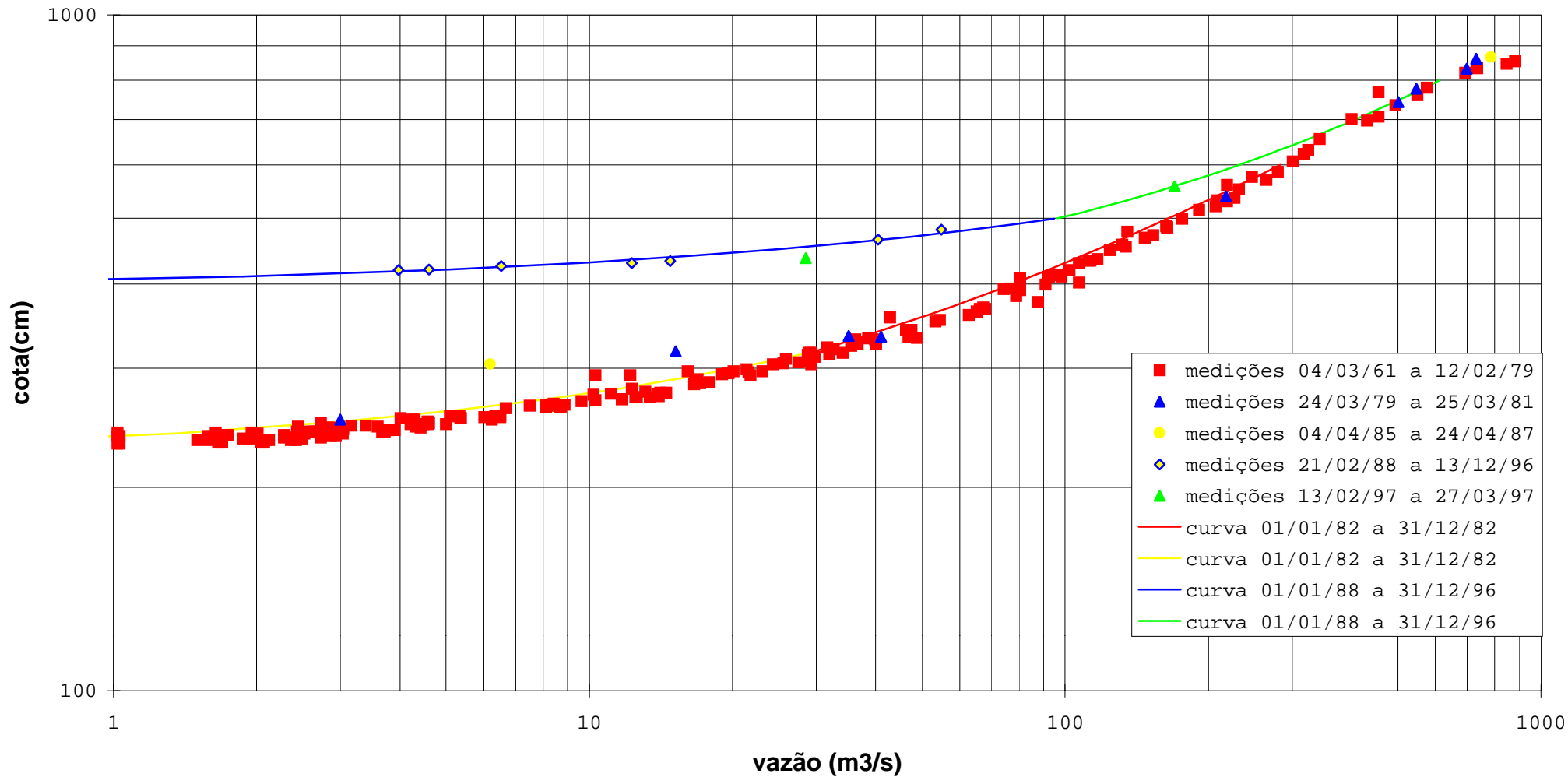


FIGURA 2.2.1.21 - 36270000 - RIO SALGADO EM LAVRAS DA MANGABEIRA

CURVA-CHAVE

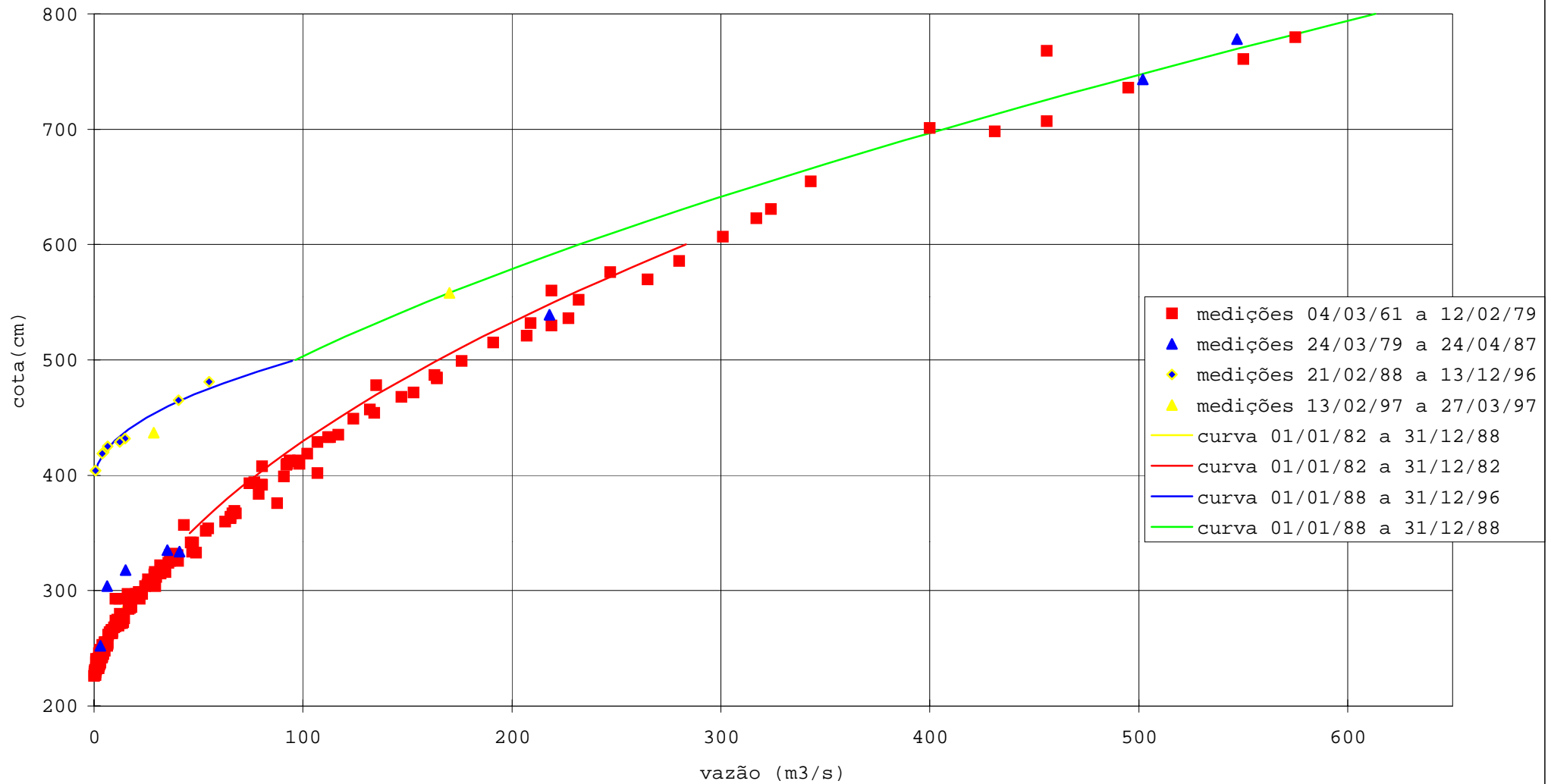
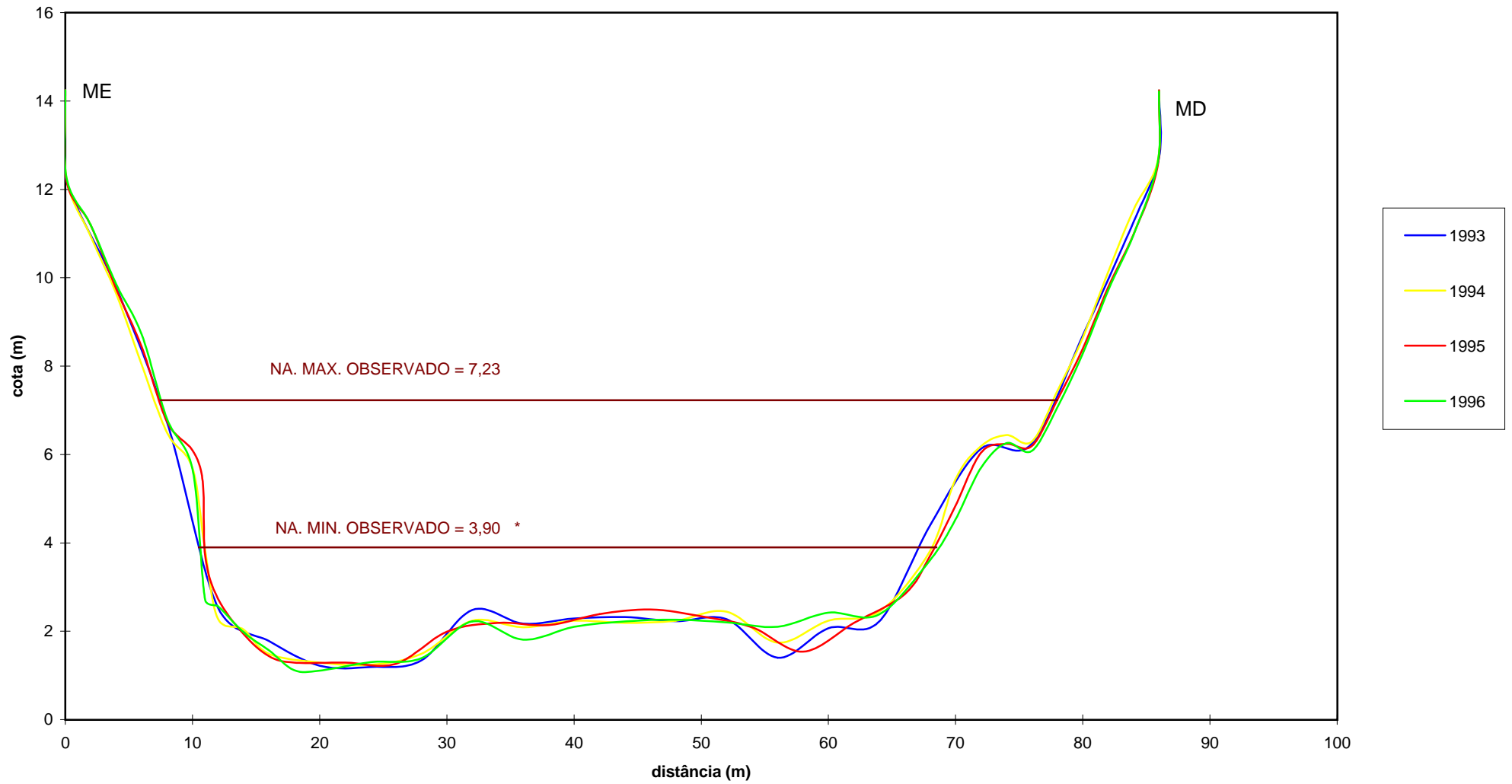


FIGURA 2.2.1.22 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36270000 - RIO SALGADO EM LAVRAS DA MANGABEIRA



* Dado não confirmado

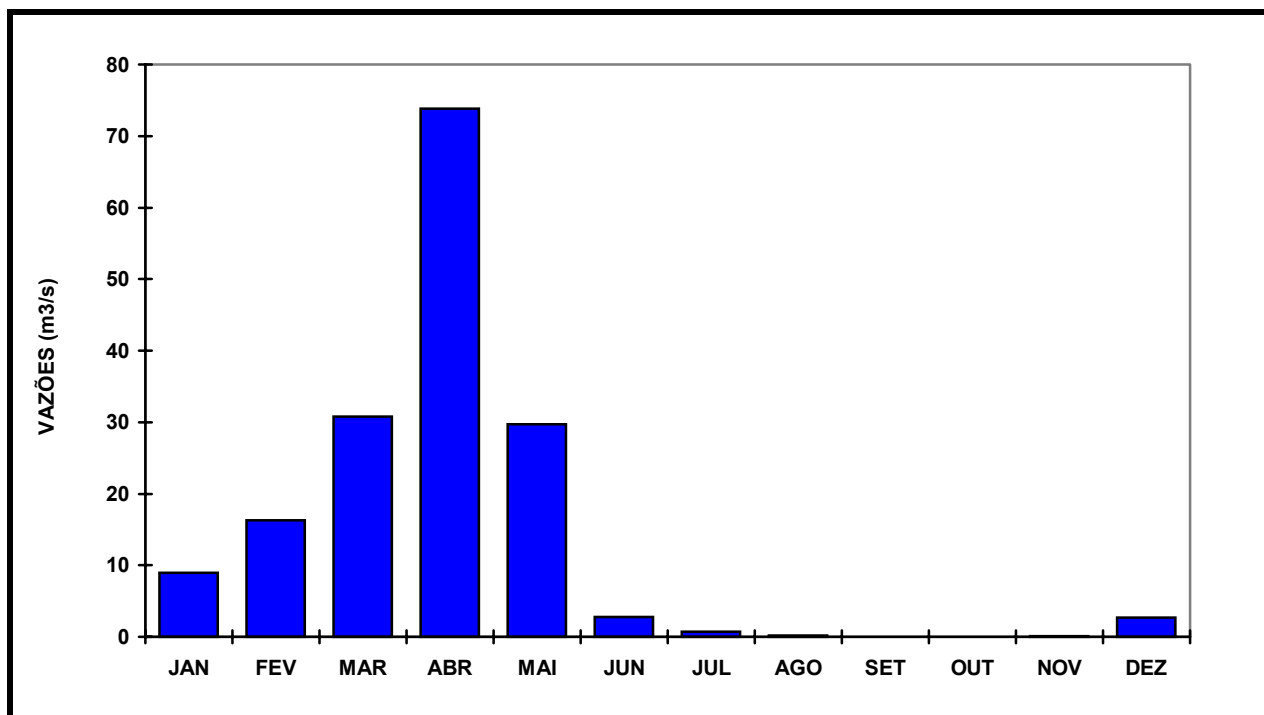
36270000 - RIO SALGADO EM LAVRAS DA MANGABEIRA

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	27,3	20,3	8,74	18,9	1,48	0,129	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	220	08/01	0,000	01/01	6,40
1988	3,34	13,4	30,4	142	29,9	0,539	0,198	0,121	0,000	0,000	0,000	7,01	423	23/04	0,000	01/01	18,9
1989	25,3	7,07	33,5	219	110	13,3	4,48	1,45	0,000	0,000	0,000	18,9	502	16/04	0,000	24/08	36,1
1990	5,10	2,94	10,7	25,7	20,9	0,970	0,074	0,011	0,000	0,000	0,000	0,008	159	04/05	0,000	04/02	5,53
1991	0,366	7,29	36,0	24,8	6,84	0,976	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	259	29/03	0,000	07/01	6,36
1992	2,87	46,5	47,8	53,0	0,859	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	386	04/04	0,000	01/01	12,6
1993	0,000	0,000	5,76	3,34	4,76	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	43,5	06/03	0,000	01/01	1,16
1994	13,8	18,2	7,52	24,1	3,84	3,97	1,20	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	150	19/01	0,000	01/01	6,05
1995	3,08	8,26	72,7	112	13,2	4,06	0,803	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	465	25/03	0,000	01/01	17,8
1996	8,04	39,3	55,3	115	105	3,79	0,263	0,002	0,000	0,000	0,629	1,25	477	06/05	0,000	01/01	27,4
Média	8,92	16,3	30,8	73,8	29,7	2,77	0,702	0,159	0,000	0,000	0,063	2,72	308		0,000		13,8

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982 e 1988/96



Localização: A estação está localizada a uma ponte de concreto a cerca de 200m a jusante de uma pequena barragem de terra utilizada para travessia de pedestres e pequenos veículos. O leito do rio é arenoso com poucos afloramentos de rochas passível de modificações. As margens são arenosas com moderada inclinação.

Curva-chave

Foram definidas cinco curvas-chaves para esta estação.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/82 a 15/02/83	$Q = 55,50 (h - 1,95)^{1,780}$	1,94 a 3,70
16/02/83 a 23/04/88	$Q = 57,00 (h - 1,85)^{1,810}$	1,81 a 8,10
24/04/88 a 31/03/91	$Q = 58,00 (h - 1,78)^{1,800}$	1,80 a 7,00
01/04/91 a 01/03/96	$Q = 55,00 (h - 1,68)^{1,800}$	1,76 a 5,50
02/03/96 a 31/12/96	$Q = 58,00 (h - 1,57)^{1,770}$	1,50 a 5,50

A figura 2.2.1.23 - Apresenta a curva-chave em escala logarítmica para esta estação.

A figura 2.2.1.24 - Apresenta a curva-chave em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.25 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.23 - 36290000 - RIO SALGADO EM ICÓ
CURVA-CHAVE

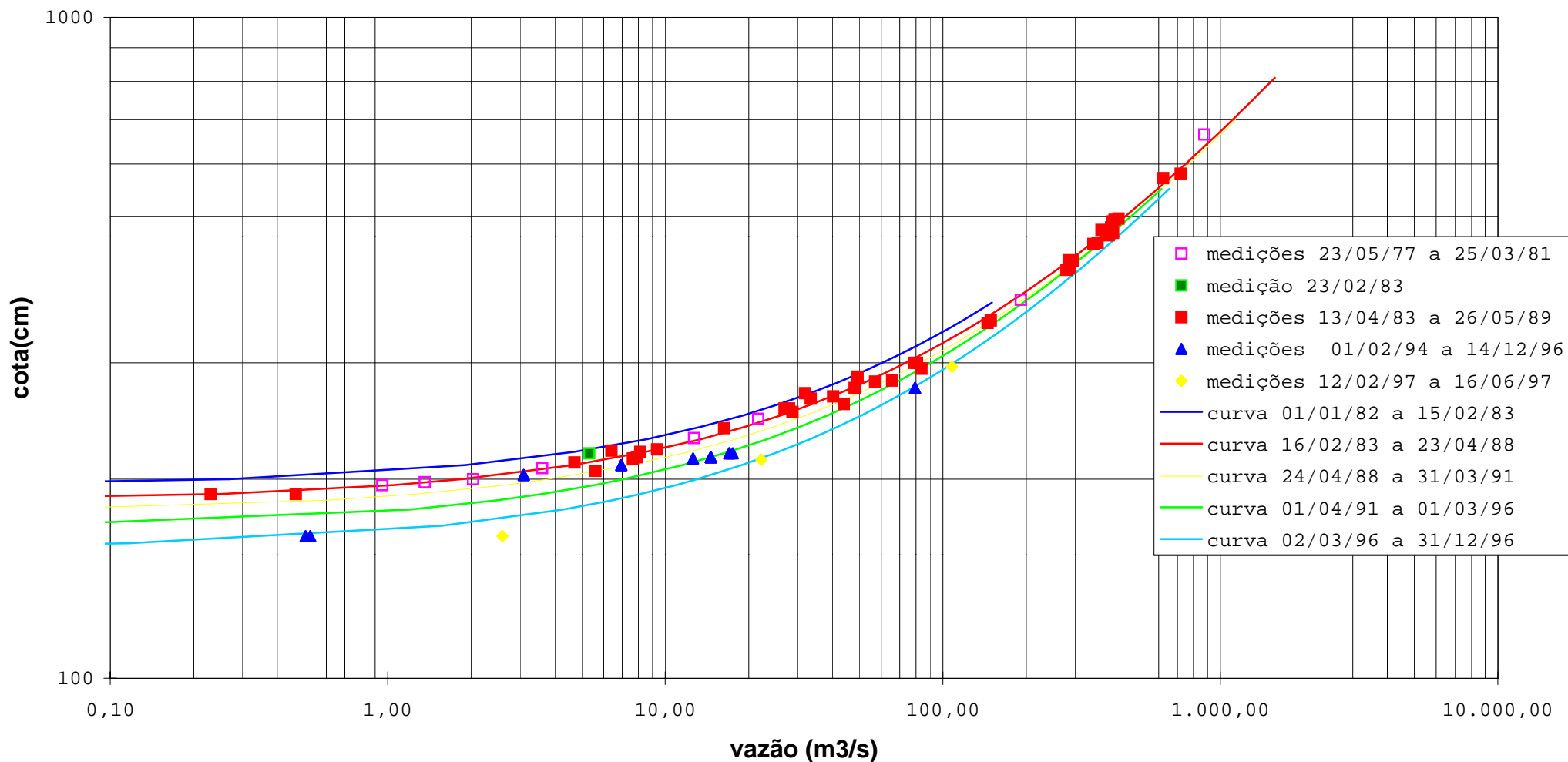


FIGURA 2.2.1.24 - 36290000 - RIO SALGADO EM ICÓ

CURVA-CHAVE

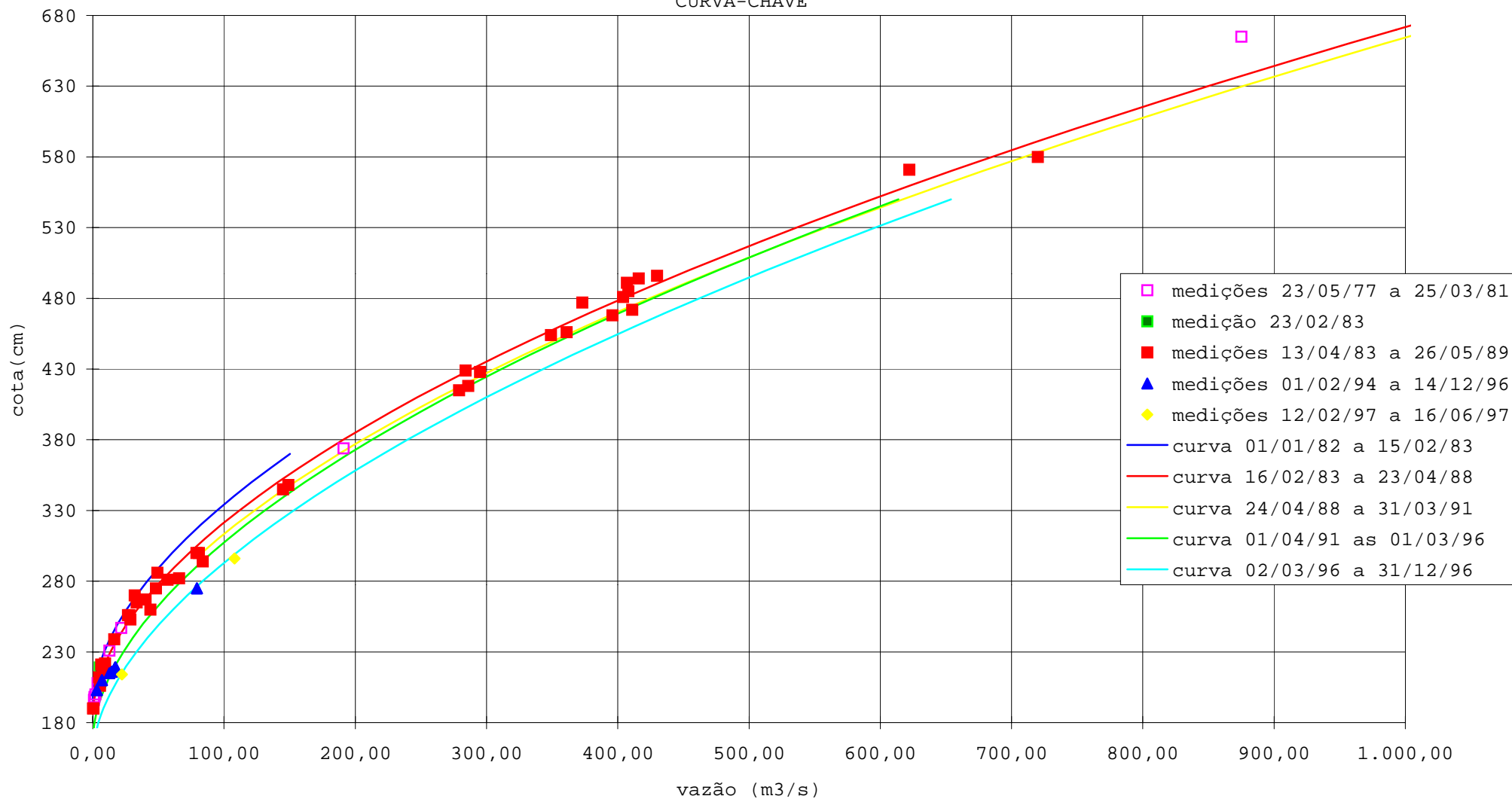
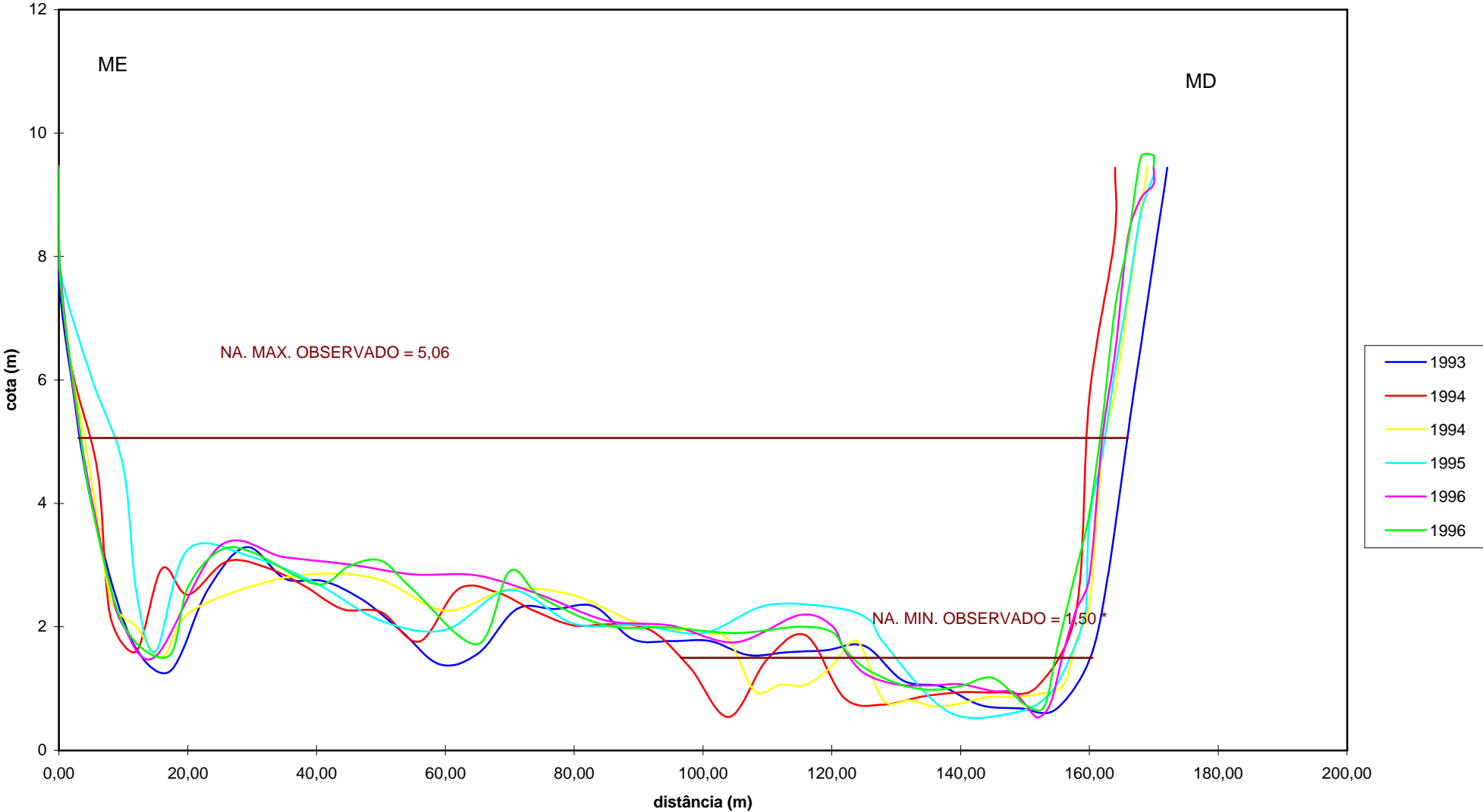


FIGURA 2.2.1.25 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36290000 - RIO SALGADO EM ICO



* Dado não confirmado

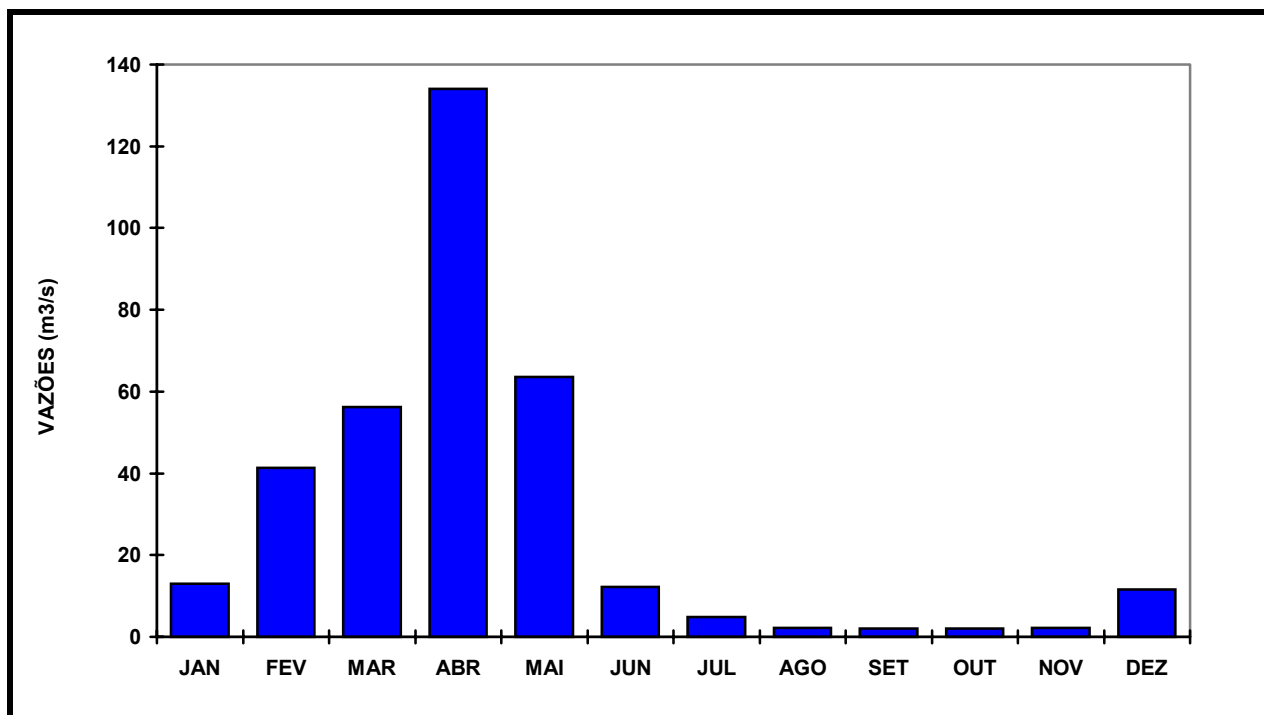
36290000 - RIO SALGADO EM ICÓ

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	17,1	17,5	15,3	17,5	3,68	1,68	1,27	1,10	1,04	0,641	0,866	0,60*	147	02/02			6,52*
1983	0,498	22,3	7,83	5,94	0,813	0,177	0,000	0,299	0,212	0,473	0,159	0,503	64,7	15/02	0,000	24/06	3,27
1984	0,668	0,25D	13,2	125	17,7	0,917	0,346	0,036	0,022	0,022	0,104	0,616	450	24/04	0,000	13/08	13,2D
1985	39,1	356	267	626	361	75,2	32,8	15,4	10,5	10,1	12,0	19,7	1482	01/05	0,252	01/01	152
1986	32,2	27,6	156	180	79,0	12,7	12,5	4,22	1,26	2,60	2,79	3,14	476	09/03	0,000	21/11	42,8
1987	4,53	12,6	51,6	109	10,8	3,80	0,998	0,279	1,40	1,27	0,50*	0,50*	636	01/04	0,048	26/08	16,4*
1988	4,00*	11,5	58,0	156	53,0	4,02	1,50*	0,50*				6,00*	957	23/04			24,6*
1989	12,6	9,11	36,6	348	211	26,4	3,92	1,60*				82,0	876	16/04			61,1*
1990	16,7	3,60*	12,8	58,7	18,0*	4,00*	1,00*	0,50*					351	09/04			9,50*
1991	7,00*	10,0*	22,5*	20,5	8,20*	3,00*	0,60*						240	31/03			6,00*
1992	8,00*	49,7	31,5	64,1	2,00*								372	04/04			13,5*
1993			4,75*	9,50*	11,5*								49,2	30/03			2,35*
1994	24,5*	21,0	16,8	38,0	7,84	9,59	5,00	0,821	0,944	0,817	0,898	1,18	178	20/01			10,6*
1995	5,46	11,1	89,5	151	25,9	8,00*	2,00*	0,50*					493	26/03			24,5*
1996	9,03	25,4	59,7	107	144	9,16	1,65	0,963	0,309	0,161	0,000	1,37	600*	06/05	0,00*	25/09	29,9
Média	13,0	41,3	56,2	134	63,6	12,2	4,89	2,18	1,96	2,01	2,16	11,6	491		0,050		27,7

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982 /96



i) Rio Jaguaribe em Jaguaribe – Código 36320000

Localização: A estação está localizada junto a uma ponte de concreto, apresenta leito arenoso com poucos afloramentos rochosos passível de modificações. As margens são arenosas com pouca inclinação. O regime fluvial no local é significativamente influenciado pelo açude Orós, o qual regulariza as vazões de estiagem do rio Jaguaribe.

Curva-chave

A curva-chave foi definida para o período de 20/01/94 a 31/12/96.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
20/01/94 a 31/12/96	$Q = 55,87 (h - 1,85)^{2,366}$	2,00 a 6,00

A figura 2.2.1.26 - Apresenta a curva-chave em escala logarítmica para esta estação.

A figura 2.2.1.27 - Apresenta a curva-chave para esta estação definida em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.28 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.26 - 36320000 - RIO JAGUARIBE EM JAGUARIBE

CURVA-CHAVE

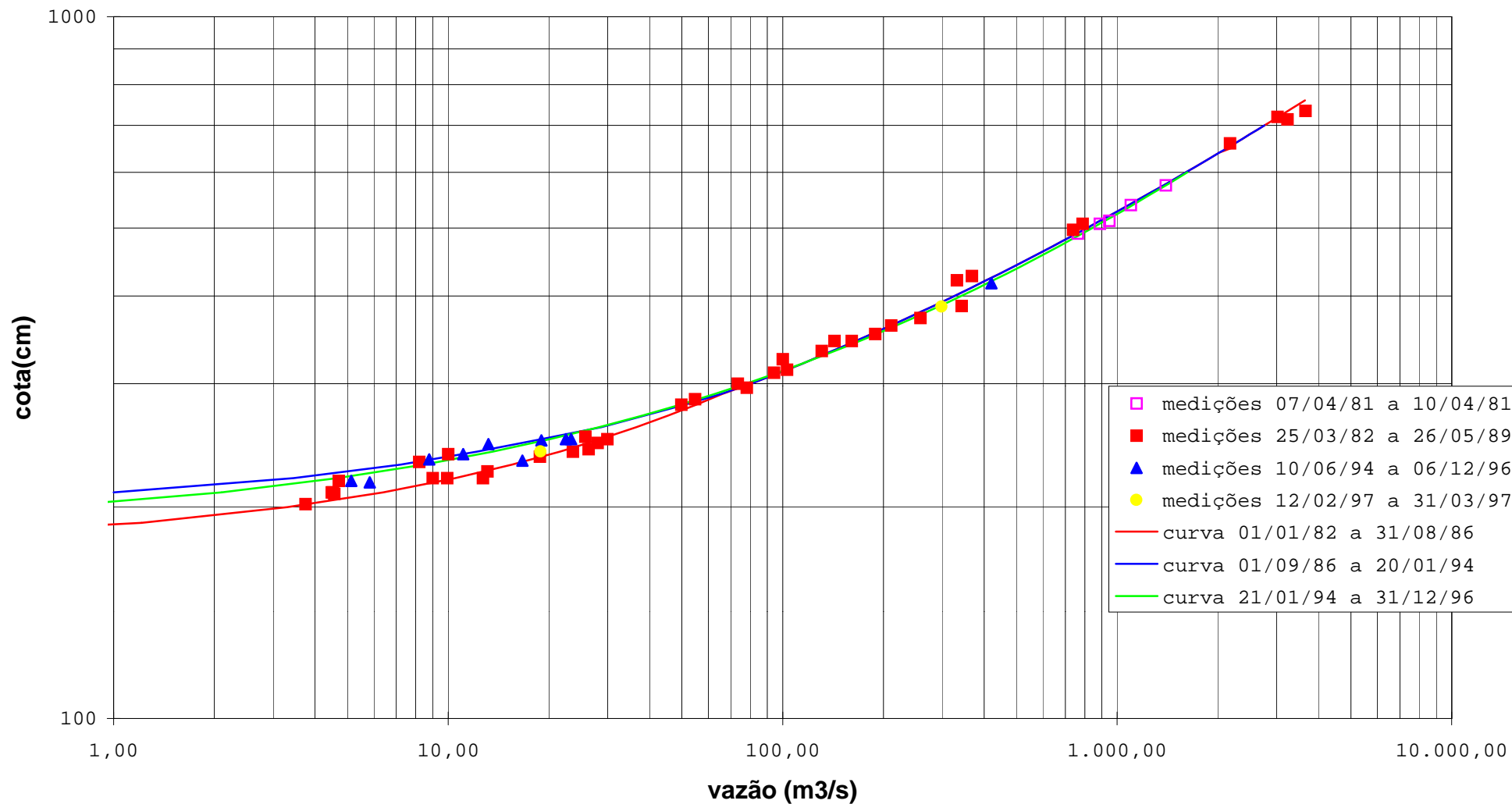


FIGURA 2.2.1.27 - 36320000 - RIO JAGUARIBE EM JAGUARIBE

CURVA-CHAVE

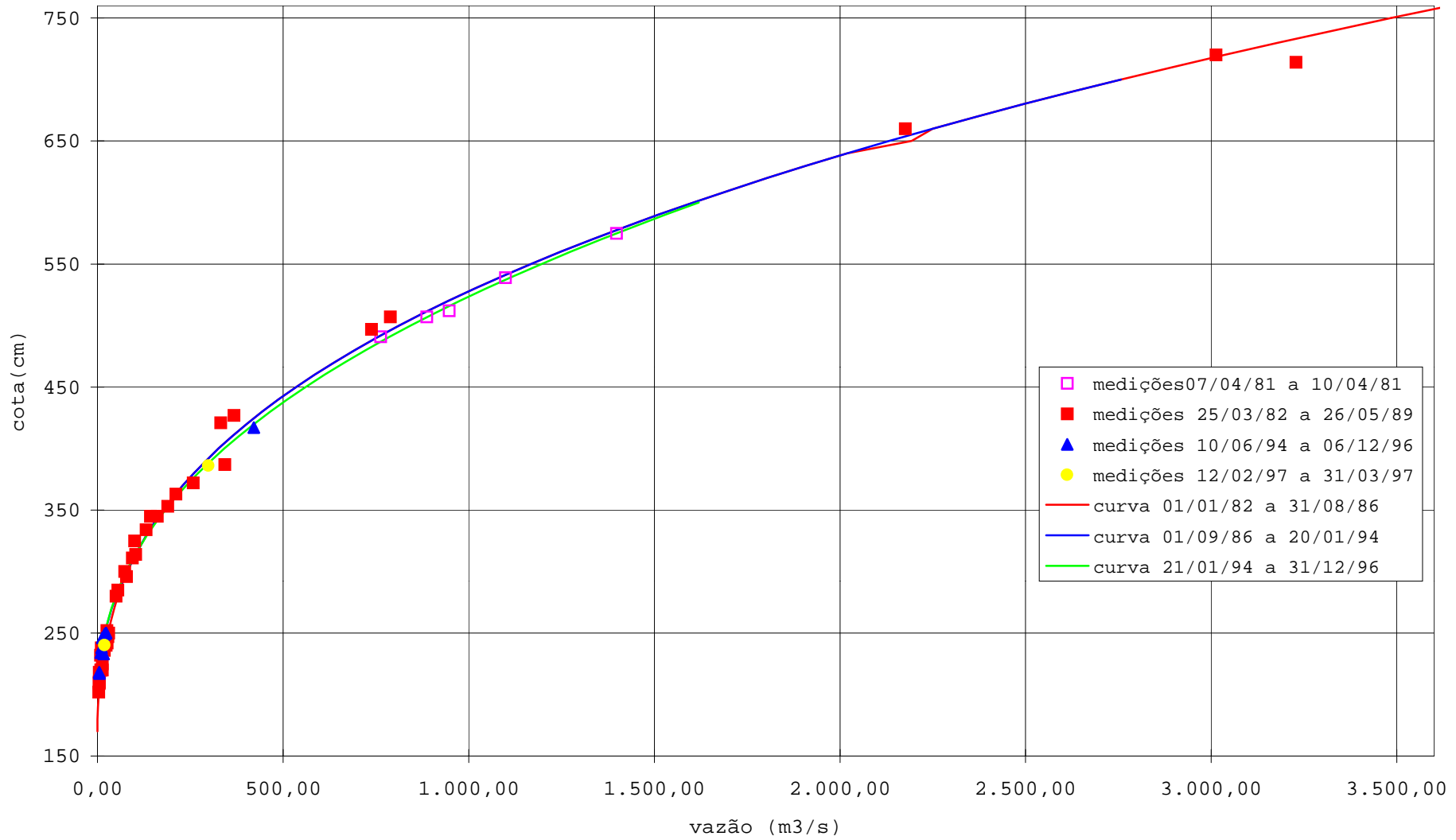
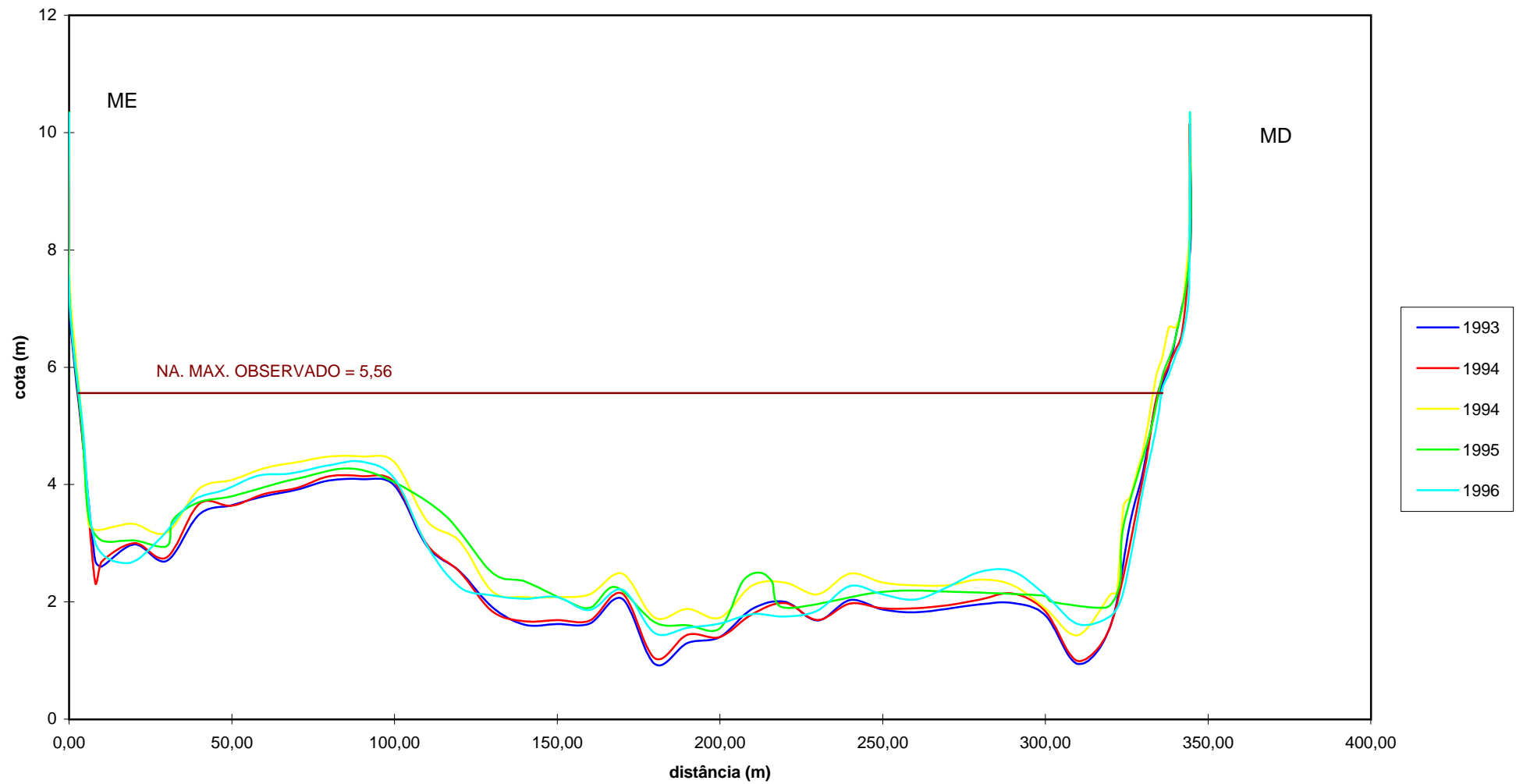


FIGURA 2.2.1.28 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36320000 - RIO JAGUARIBE EM JAGUARIBE



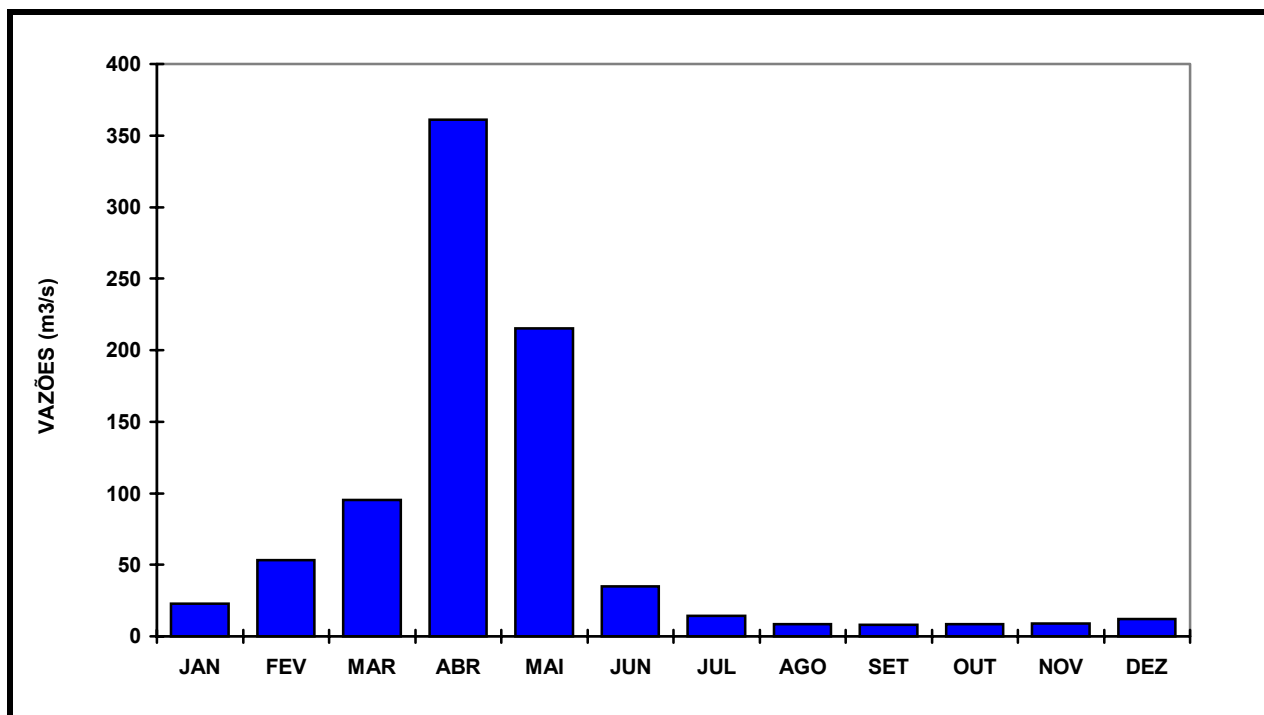
36320000 - RIO JAGUARIBE EM JAGUARIBE

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	29,8	32,3	29,7	29,8	9,91	8,89	14,2	10,4	8,31	7,63	7,62	8,77	161	15/04	7,22	15/11	16,4
1983	9,77	39,7	12,7	8,19	4,67	8,48	5,99	5,49	4,19	4,89	6,72	6,37	86,7	28/03	2,26	01/05	9,76
1984	6,55	8,47	38,2	223	36,6	5,25	6,09	5,46	5,95	5,41	5,33	5,65	858	23/04	3,62	11/06	29,3
1985	53,9	470	584	2244	1275	127	35,6	7,60*	4,84*	4,21	3,86	7,22	3485*	02/05	3,62*	31/10	401*
1986	17,4	12,0	203	584	373	122	37,6	15,0*	10,0*	8,36	7,38	8,27	1046*	21/04	3,31*	01/01	117*
1987	8,43	18,6	89,1	287	43,4	16,4	12,2	9,23	8,13	8,17	8,40	6,73	693	02/01	3,82	18/06	43,0
1988	7,53	26,5	109	272	234	28,8	16,1	14,5	11,9	10,2	10,2	15,9	813	27/04	6,45	01/01	63,1
1989	26,4	18,4	54,9	1132	865	138	30,1	13,8	11,1	9,72	9,78	52,4	2370	17/04	9,20	07/10	197
1990	65,7	13,7	34,4	99,9	56,1	16,0	20,2	9,93	9,58	11,1	9,27	9,43	309	10/04	3,45	14/06	29,6
1991	23,5	19,9	32,2	43,6	18,8	10,5	9,26	9,54	8,87	7,38	6,92	6,36	203	01/04	6,07	17/12	16,4
1992	9,41	72,1	45,8	77,3	4,07	8,73	8,60	6,59	6,58	6,09	12,0	11,8	453	05/04	1,00	23/05	22,4
1993	7,41	6,75	9,64	10,4	12,0	3,82	5,34	6,62	13,3	14,7	14,0	13,6	62,6	03/05	2,71	03/06	9,80
1994	45,3	18,8	13,2	48,8	4,94	6,37	4,18	2,81	4,00	5,59	8,45	8,28	204	21/01	0,628	02/08	14,2
1995	6,86	11,7	109	202	43,4	11,4	4,11	5,38	10,2	10,0	10,4	11,4	622	27/03	1,55	05/02	36,3
1996	21,3	29,0	66,9	150	251	10,7	4,40	4,31	4,41	11,6	11,4	9,83	1243	08/05	3,50	30/06	47,9
Média	22,6	53,2	95,4	361	215	34,8	14,3	8,44	8,09	8,34	8,79	12,1	841		3,89		70,2

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982 /96



j) Rio Jaguaribe em Peixe Gordo – Código 36390000

Localização: A estação está localizada junto a uma ponte de concreto, apresenta leito arenoso com poucos afloramentos rochosos passível de modificações. As margens são arenosas com pouca inclinação. O regime fluvial no local é significativamente influenciado pelo açude Orós, o qual regulariza as vazões de estiagem do rio Jaguaribe.

Curva-chave

Face a acentuada instabilidade no leito do rio e a má distribuição das medições de descarga disponíveis, não foi possível o estabelecimento de curva-chave para esta estação.

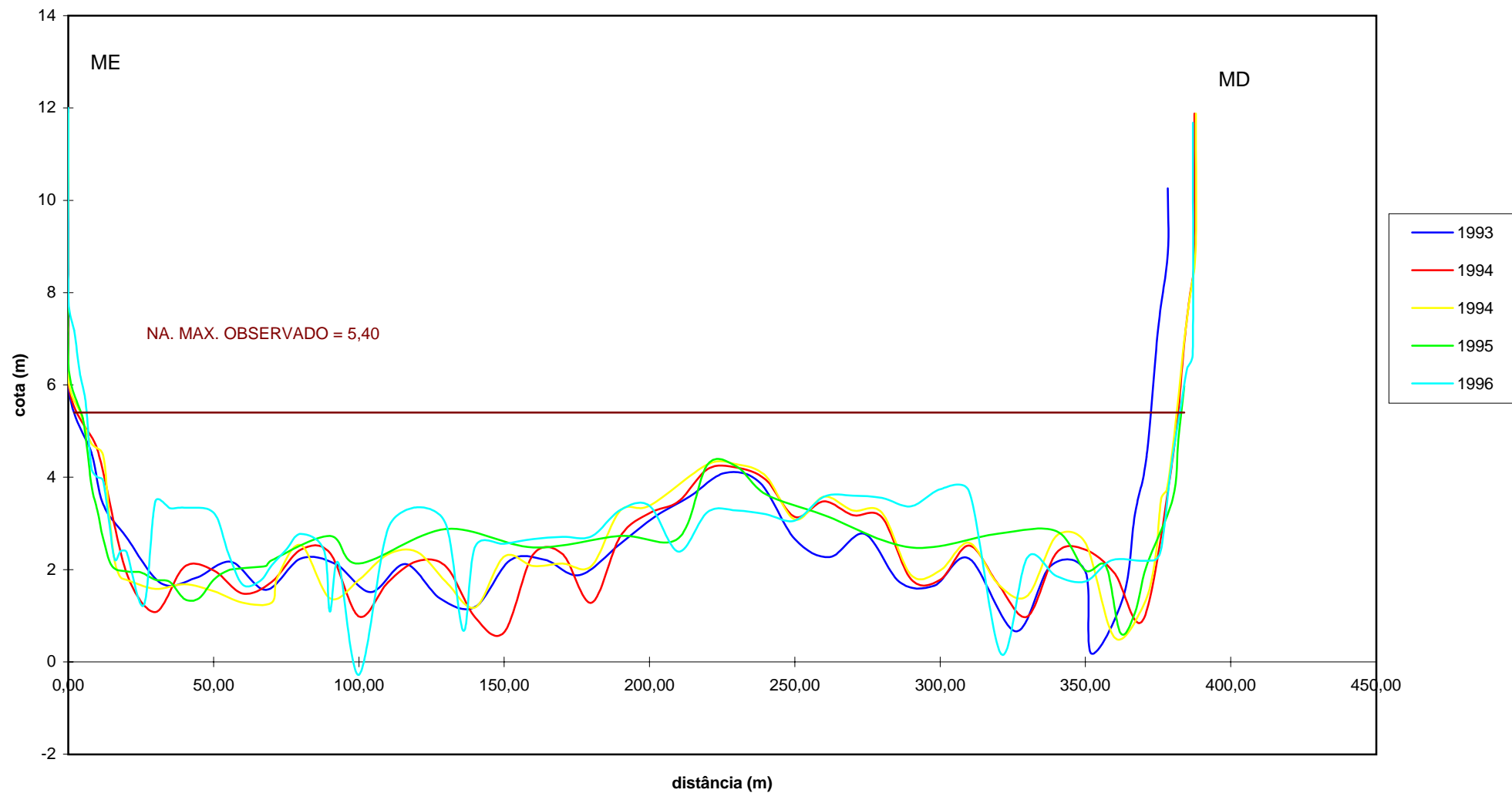
Seção Transversal

A figura 2.2.1.29 apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

Não foi elaborado.

FIGURA 2.2.1.29 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36390000 - RIO JAGUARIBE EM PEIXE GORDO



k) Rio Banabuiú em Senador Pompeu – Código 36470000

Localização: A estação está localizada na margem esquerda, junto a uma ponte ferroviária da cidade de Senador Pompeu. Apresenta leito arenoso e margens com boa inclinação. No local da estação observa-se a retirada de areia para comercialização.

Curva-chave

Foi definida uma curva-chave para esta estação, compreendendo o período de 01/05/94 a 31/12/96.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/05/94 a 31/12/96	$Q = 40,00 (h - 0,12)^{2,100}$	0,10 a 4,00

A figura 2.2.1.30 - Apresenta a curva-chave para esta estação em escala logarítmica.

A figura 2.2.1.31 - Apresenta a curva-chave para esta estação em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.32 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.30 - 36470000 - RIO BANABUIÚ EM SENADOR POMPEU
CURVA-CHAVE

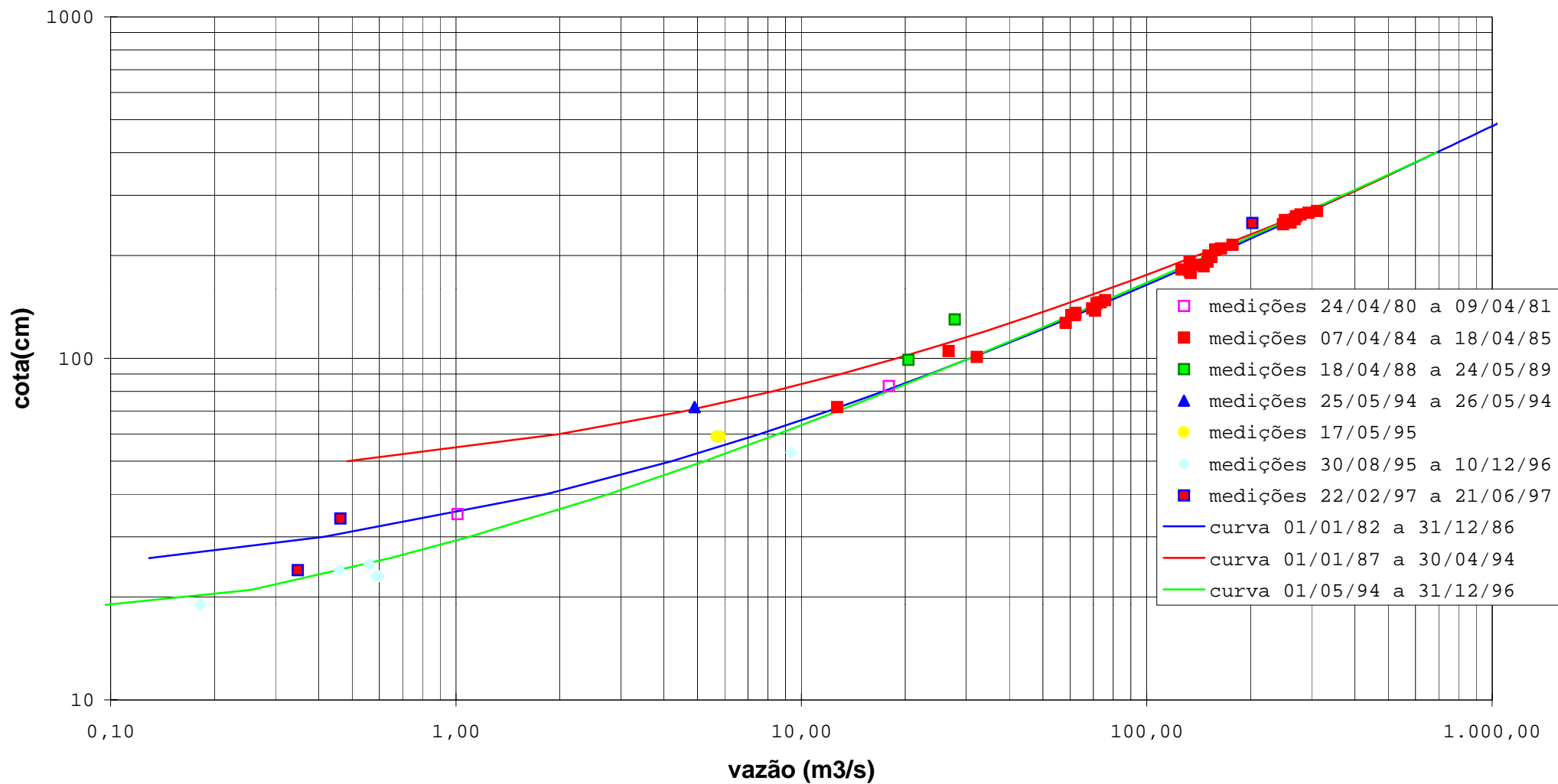


FIGURA 2.2.1.31 - 36470000 - RIO BANABUIÚ EM SENADOR POMPEU

CURVA-CHAVE

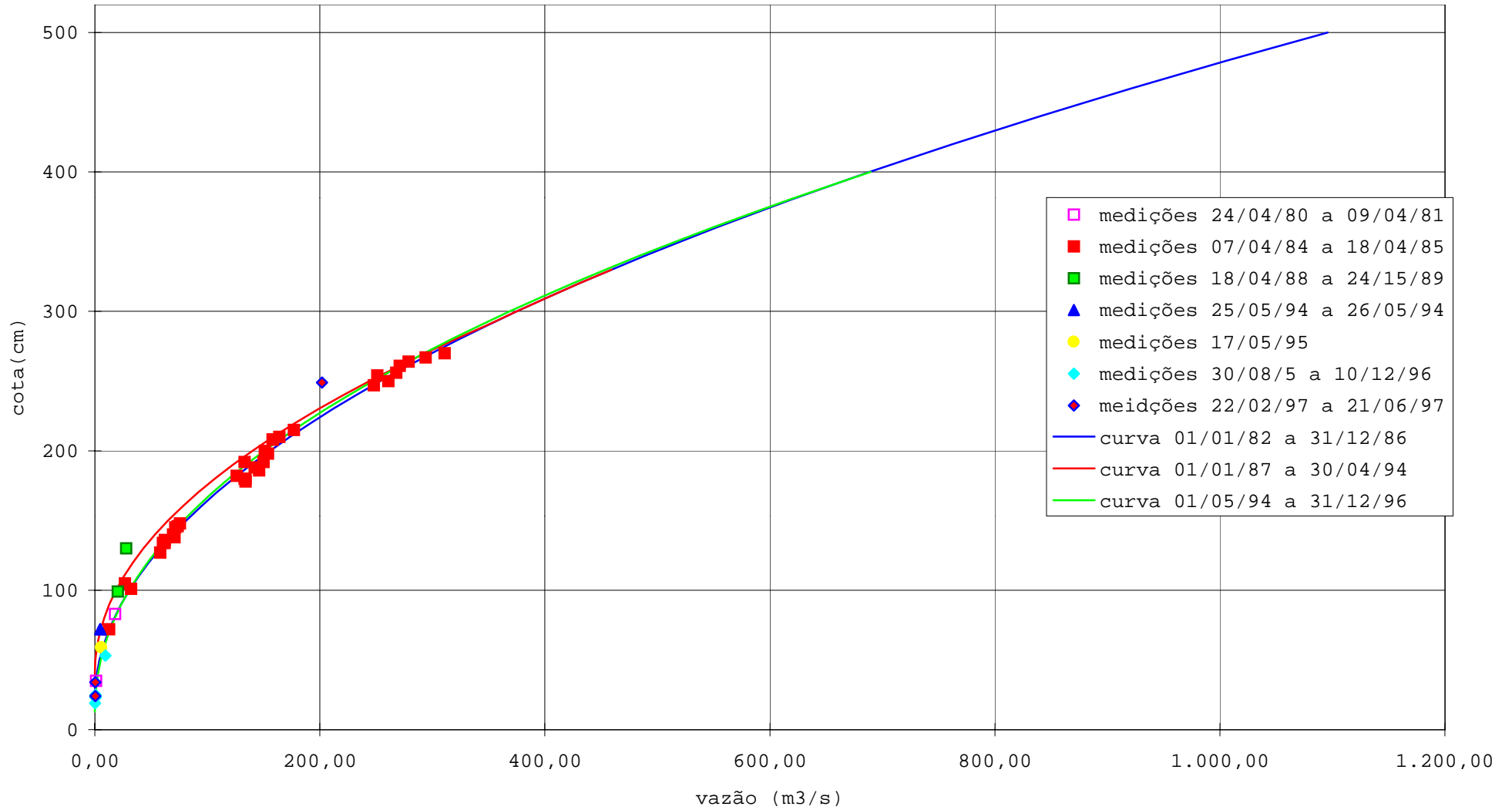
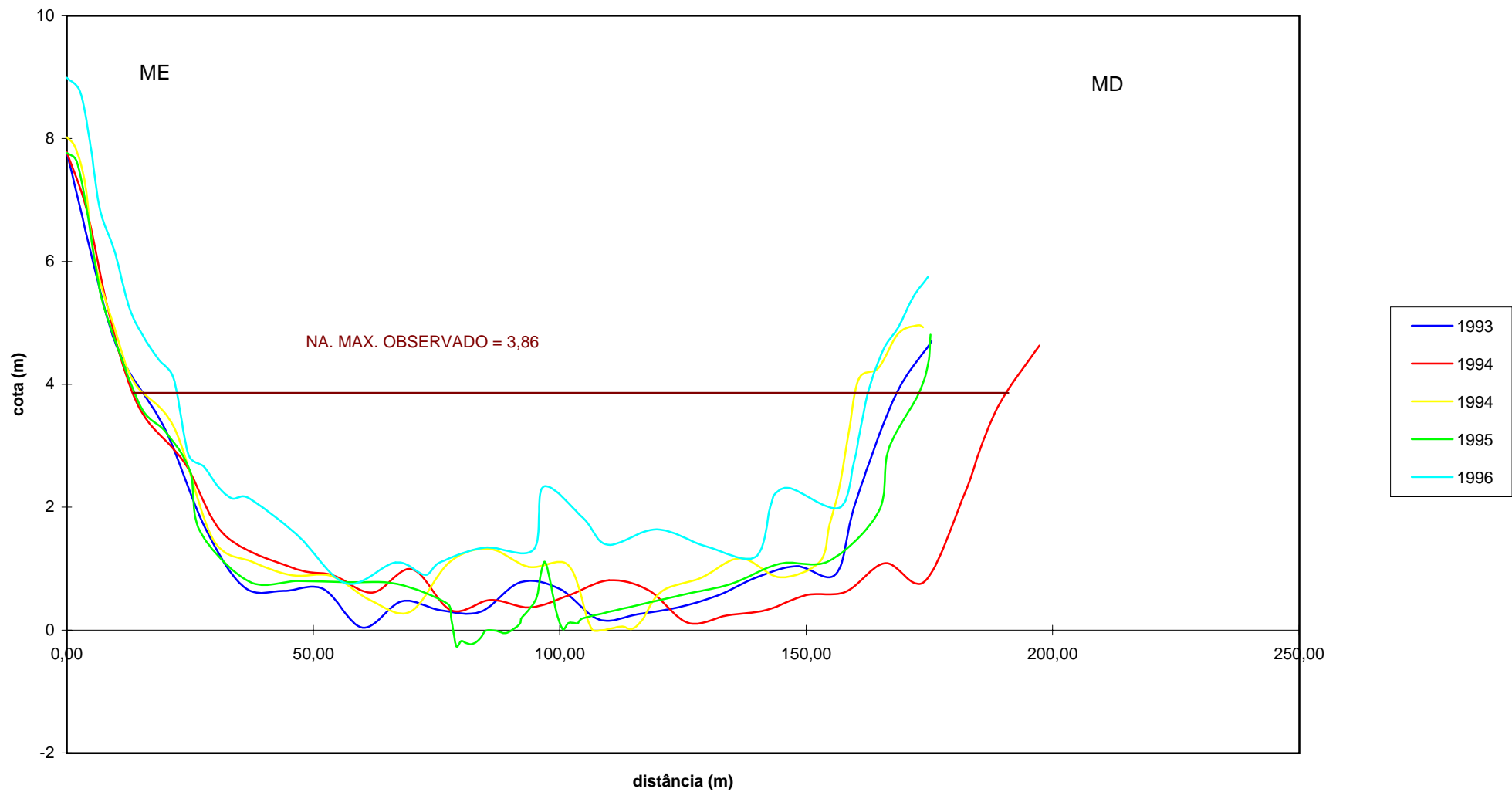


FIGURA 2.2.1.32 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36470000 - RIO BANABUIU EM SENADOR POMPEU



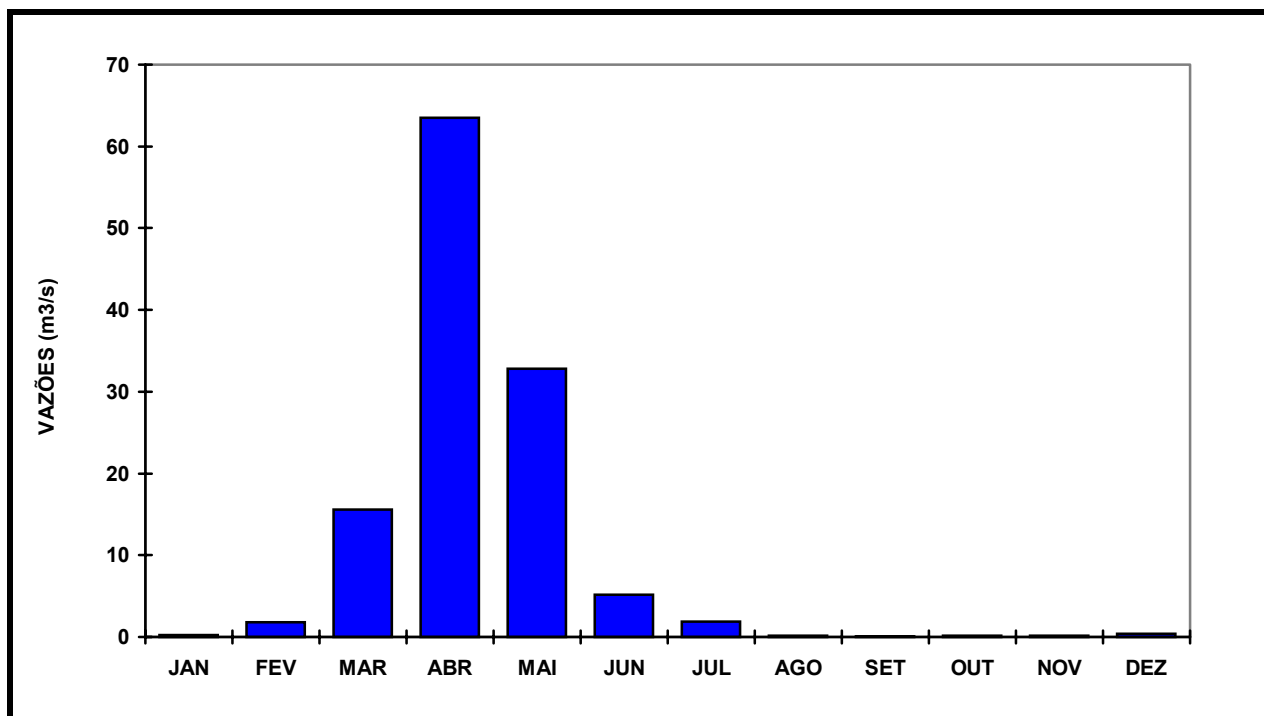
36470000 - RIO BANABUIU EM SENADOR POMPEU

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	0,000	0,000	0,779	3,39	1,72	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	108	24/04	0,000	01/01	0,490
1983	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,24	08/02	0,000	01/01	0,032
1984	0,000	0,000	3,94	132	28,4	2,98	0,339	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	653	15/04	0,000	01/01	14,0
1985	0,000	8,24	103	352	154	10,4	4,70	0,614	0,039	0,000	0,000	3,06	1151	14/04	0,000	01/01	53,0
1986	0,60*	6,00*	86,0	138	75,2	8,00*	1,00*	0,30*	0,05*	0,000	0,000	0,000	653*	16/04	0,00*	01/01	26,2*
1987	0,148	0,000	1,51	5,87	0,312	0,172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	34,0	10/04	0,000	01/01	0,667
1988	0,000	0,232	11,3	31,8	24,3	5,03	3,57	0,635	0,000	0,000	0,000	0,000	158	06/05	0,000	01/01	6,40
1989	0,000	0,000	0,115	158	85,1	5,53	0,646	0,045	0,000	0,000	0,000	0,755	520	25/04	0,000	01/01	20,8
1990	1,42	0,511	0,802	5,99	9,38	3,11	0,461	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	43,2	01/05	0,000	01/02	1,81*
1991	0,000	0,694	1,87	3,65	17,0	0,780	0,097	0,097	0,000	0,003	0,000	0,000	91,6	08/05	0,000	01/01	2,02
1992	0,000	10,8	20,5	34,0	0,102	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	120	09/04	0,000	01/01	5,45
1993	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	01/01	0,000	01/01	0,000
1994	0,000	0,000	2,87	19,9	5,00*	31,0	16,4	0,50*	0,464	0,673	0,915	0,980	163	06/06	0,000	01/01	6,56*
1995	0,634	0,325	0,400	51,0	37,0	3,20	0,081	0,083	0,494	0,600	0,610	0,563	171	22/04	0,000	03/08	7,92
1996	0,529	0,416	0,710	17,1	55,1	6,70*	0,50*	0,255	0,272	0,501	0,551	0,471	638	06/05			6,93*
Média	0,222	1,84	15,6	63,5	32,8	5,13	1,85	0,169	0,088	0,118	0,138	0,389	301		0,000		10,2

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERIODO 1982 /96



I) Rio Quixeramobim em Quixeramobim – Código 36520000

Localização: A estação está localizada junto a uma ponte de concreto e a cerca de 1.900m a jusante do Açude Quixeramobim. Rio de leito arenoso apresentando afloramento de rochas e margens arenosas com pouca inclinação.

Curva-chave

Foram estabelecidas quatro curvas válidas para os períodos de 01/01/82 a 31/12/86; 01/01/87 a 18/04/89; 19/04/89 a 31/03/94 e 01/04/94 a 31/12/96. A última curva foi definida com poucas medições e foi recomendada a sua revisão em estudo a ser feito posteriormente.

Curva - Chave

Validade	Equação	Amplitude (m)
01/01/82 a 31/12/86	$Q = 85,30 (h - 0,85)^{1,930}$	0,60 a 5,00
01/01/87 a 18/04/89	$Q = 41,00 (h - 0,30)^{2,240}$	0,31 a 4,00
19/04/89 a 31/03/94	$Q = 46,70 (h - 0,03)^{2,100}$	0,00 a 4,00
01/04/94 a 31/12/96	$Q = 42,40 (h - 0,19)^{2,1935}$	0,00 a 4,00

A figura 2.2.1.33 - Apresenta a curva-chave para esta estação em escala logarítmica.

A figura 2.2.1.34 - Apresenta a curva-chave para esta estação em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.35 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.33 -36520000 - RIO QUIXERAMOBIM EM QUIXERAMOBIM

CURVA-CHAVE

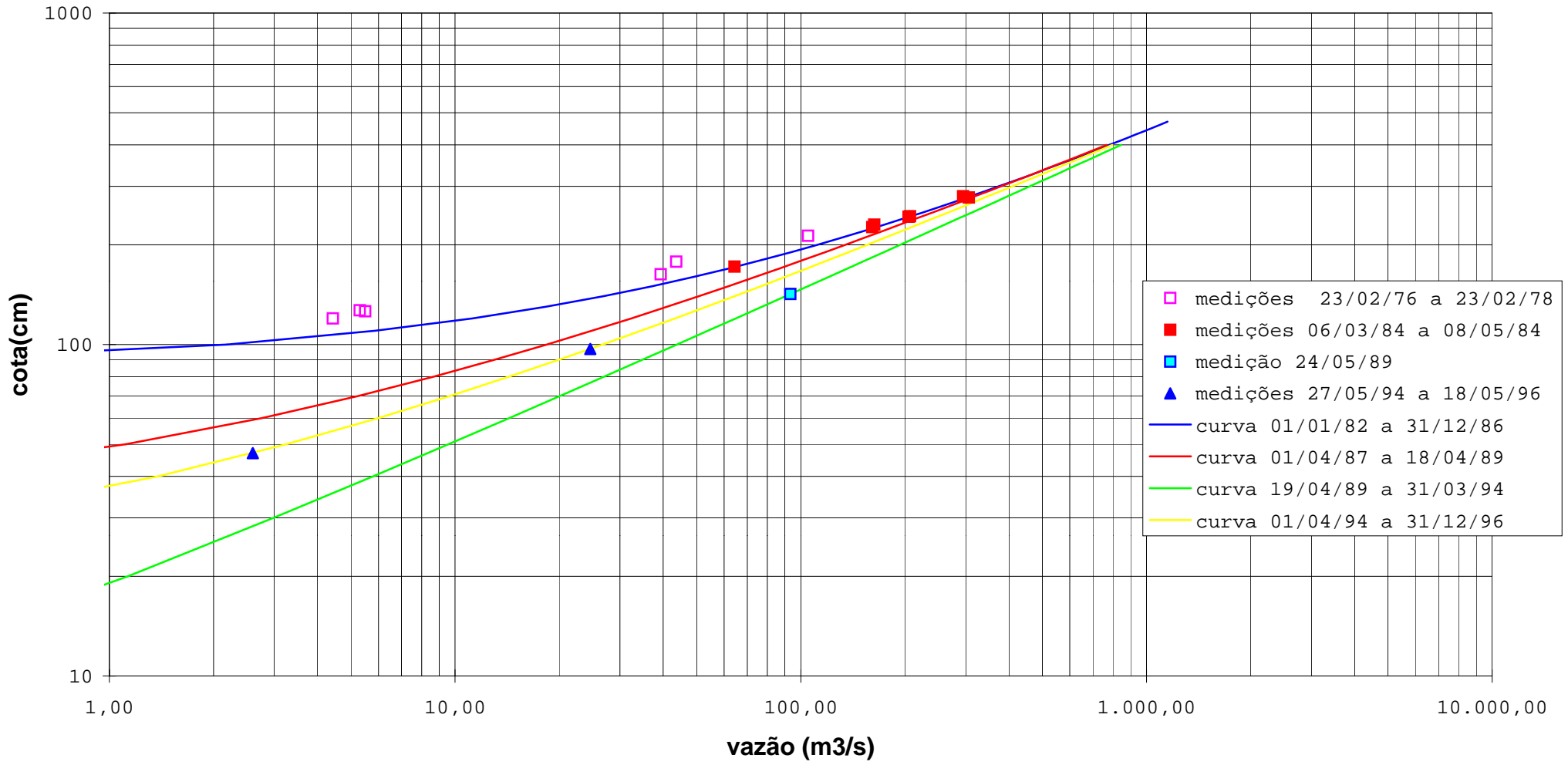


FIGURA 2.2.1.34 - 36520000 - RIO QUIXERAMOBIM EM QUIXERAMOBIM

CURVA-CHAVE

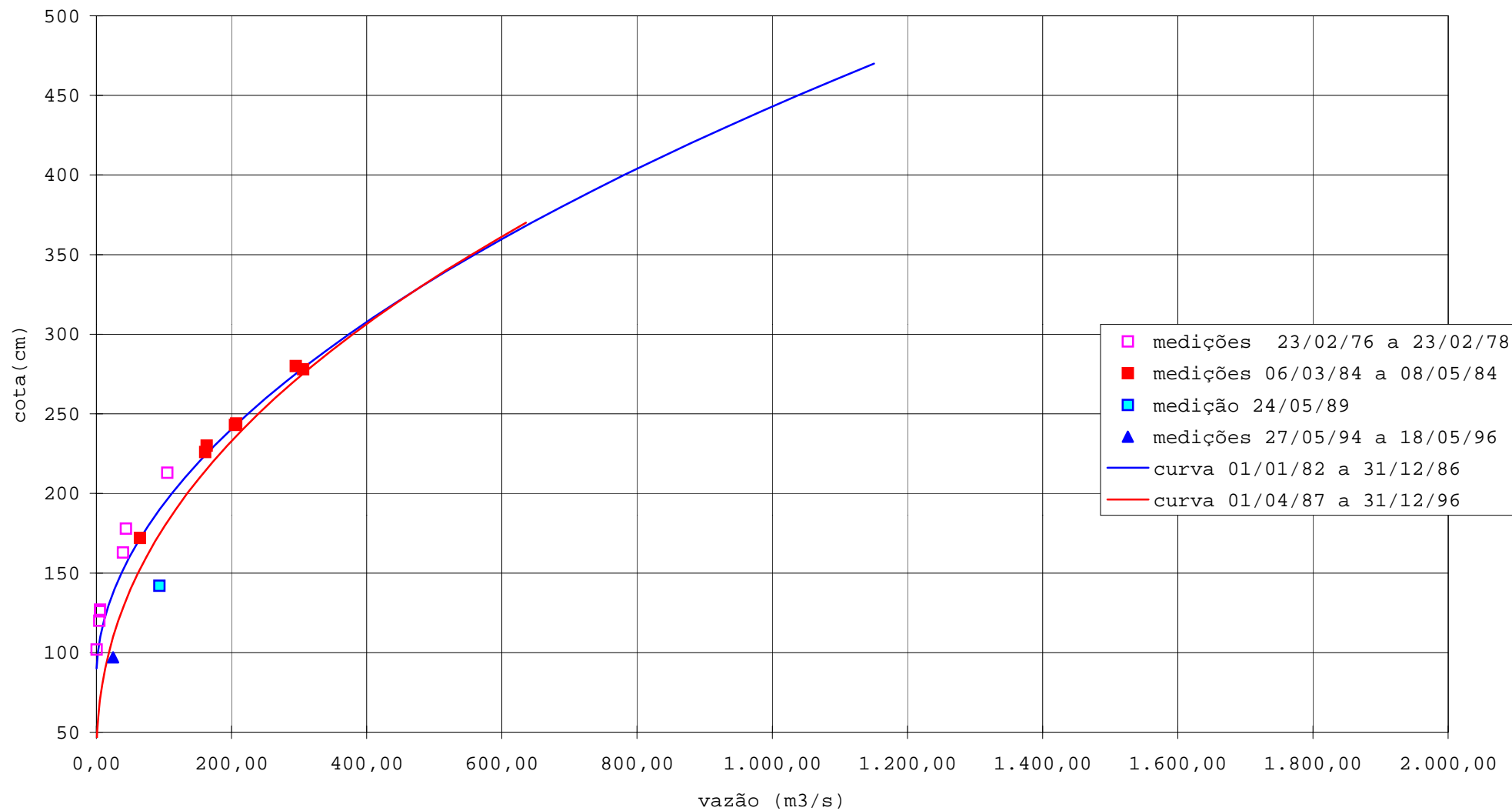
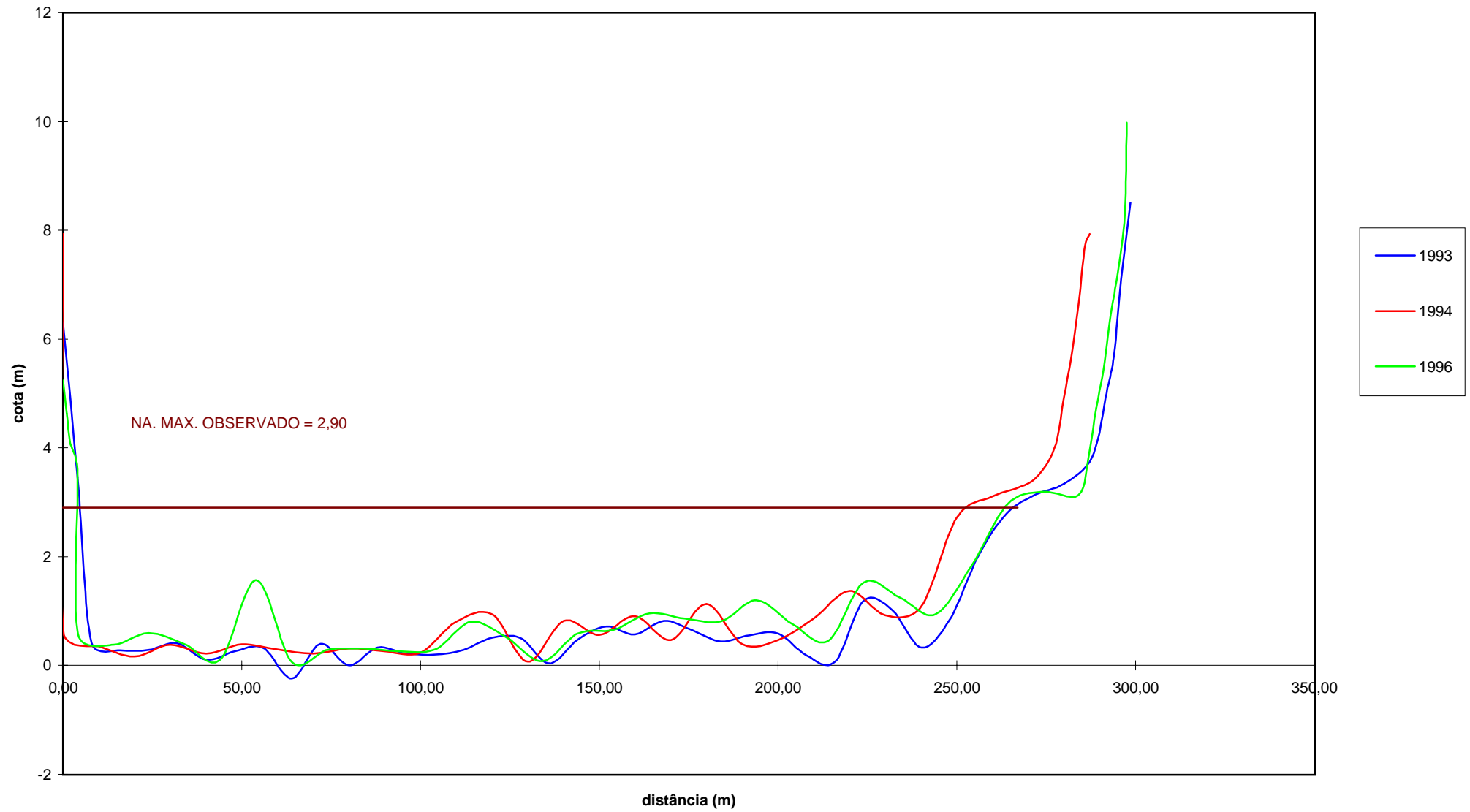


FIGURA 2.2.1.35 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36520000 - RIO QUIXERAMOBIM EM QUIXERAMOBIM



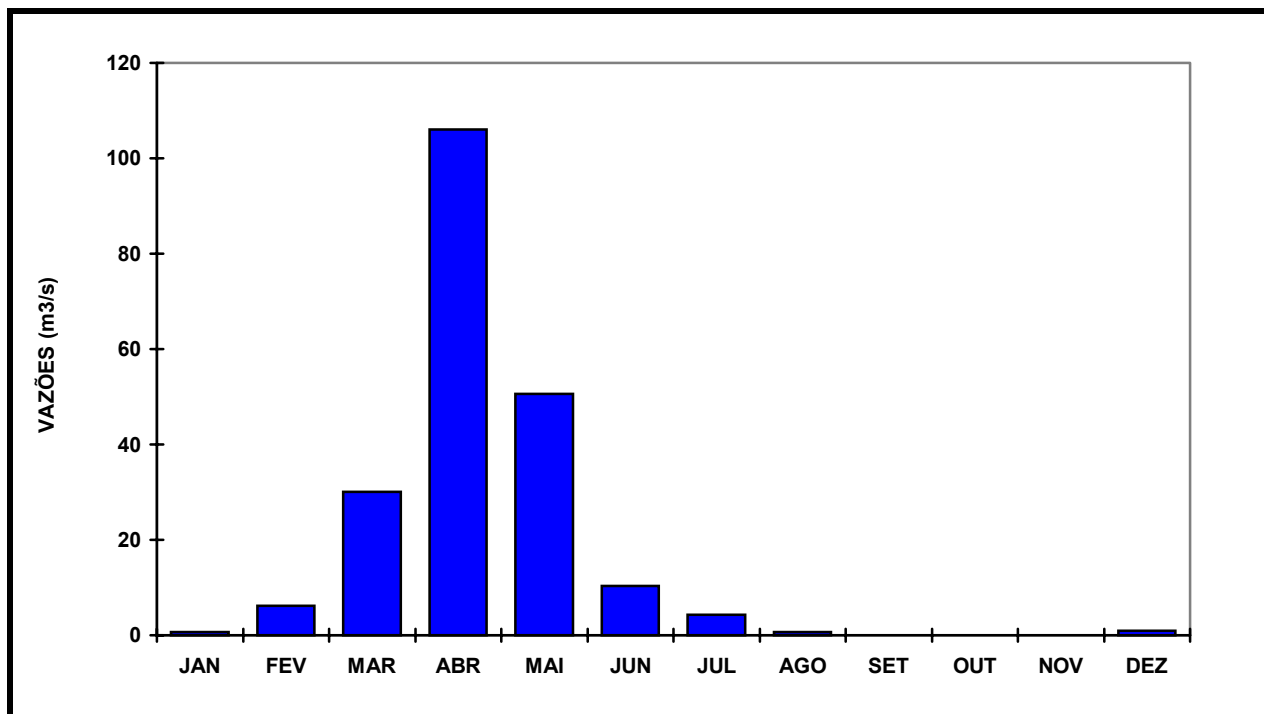
36520000 - RIO QUIXERAMOBIM EM QUIXERAMOBIM

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	0,096	0,077	0,670	46,1	20,2	1,78	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	280	16/04	0,000	01/01	5,74
1983	0,000	0,075	0,032	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,20	13/02	0,000	09/01	0,011
1984	0,000	0,000	28,5	200	104	67,8	7,14	0,143	0,000	0,000	0,000	0,000	1060	20/04	0,000	03/02	34,0
1985	0,047	19,2	161	396	94,0	20,9	18,9	5,72	0,113	0,010	0,012	0,029	1233	25/03	0,000	01/01	59,7
1986	2,88	17,1	122	248	75,8	17,6	3,21	1,95	0,571	0,000	0,000	0,000	1116	15/04	0,000	01/10	40,8
1987	0,000	0,000			0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25,0*	10/04	0,000	01/01	1,000*
1988	0,000	0,000	10,8	67,4	70,2	3,96	2,22	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	379	06/05	0,000	01/01	12,9
1989	0,014	0,000	8,74	181	190	8,98	19,0	1,47	0,000	0,000	0,000	12,4	758	12/05	0,000	01/01	35,1
1990	4,56	0,695	2,20	24,2	34,5	8,19	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	184	01/05	0,000	19/01	6,20
1991	0,000	0,000	15,2	29,9	34,6	1,95	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	256	30/03	0,000	01/01	6,80
1992	0,342	54,6	41,9	80,4	5,50	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	427	03/04	0,000	01/01	15,2
1993	0,000	0,170	0,254	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,59	26/02	0,000	01/01	0,049
1994	0,000	0,000				7,19	8,80*		0,000	0,000	0,000	0,000	64,4	01/07	0,000	01/01	3,00*
1995	0,000	0,000	0,060	34,6	16,8	6,81	1,02	0,092	0,000	0,000	0,000	0,000	116	17/04	0,000	01/01	4,95
1996	3,01	0,000	0,000	67,0	62,6	9,09	4,66	0,374	0,082	0,297	0,283	0,689	366	29/04	0,000	01/01	12,3
Média	0,730	6,13	30,1	106	50,6	10,3	4,33	0,697	0,051	0,020	0,020	0,875	418		0,000		15,8

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982 /96



m) Rio Banabuiú em Morada Nova II– Código 36580000

Localização: A estação está localizada na margem direita do rio Banabuiú, no lugar chamado Casa Nova e a jusante do açude Arrojado Lisboa. Tem margens arenosas com afloramentos rochosos e baixa inclinação. O leito é arenoso e passível de modificações.

Curva-chave

A seguir são apresentadas as curvas-chaves para esta estação. Não foram definidas equações para as mesmas.

A figura 2.2.1.36 - Apresenta a primeira curva-chave para esta estação em escala logarítmica.

A figura 2.2.1.37 - Apresenta a segunda curva-chave para esta estação em escala linear.

Seção Transversal

A figura 2.2.1.38 - Apresenta a seção transversal da estação.

Sumário e Histograma das Vazões Médias Mensais

FIGURA 2.2.1.37 - 36580000 - RIO BANABUIU EM MORADA NOVA II

CURVA-CHAVE

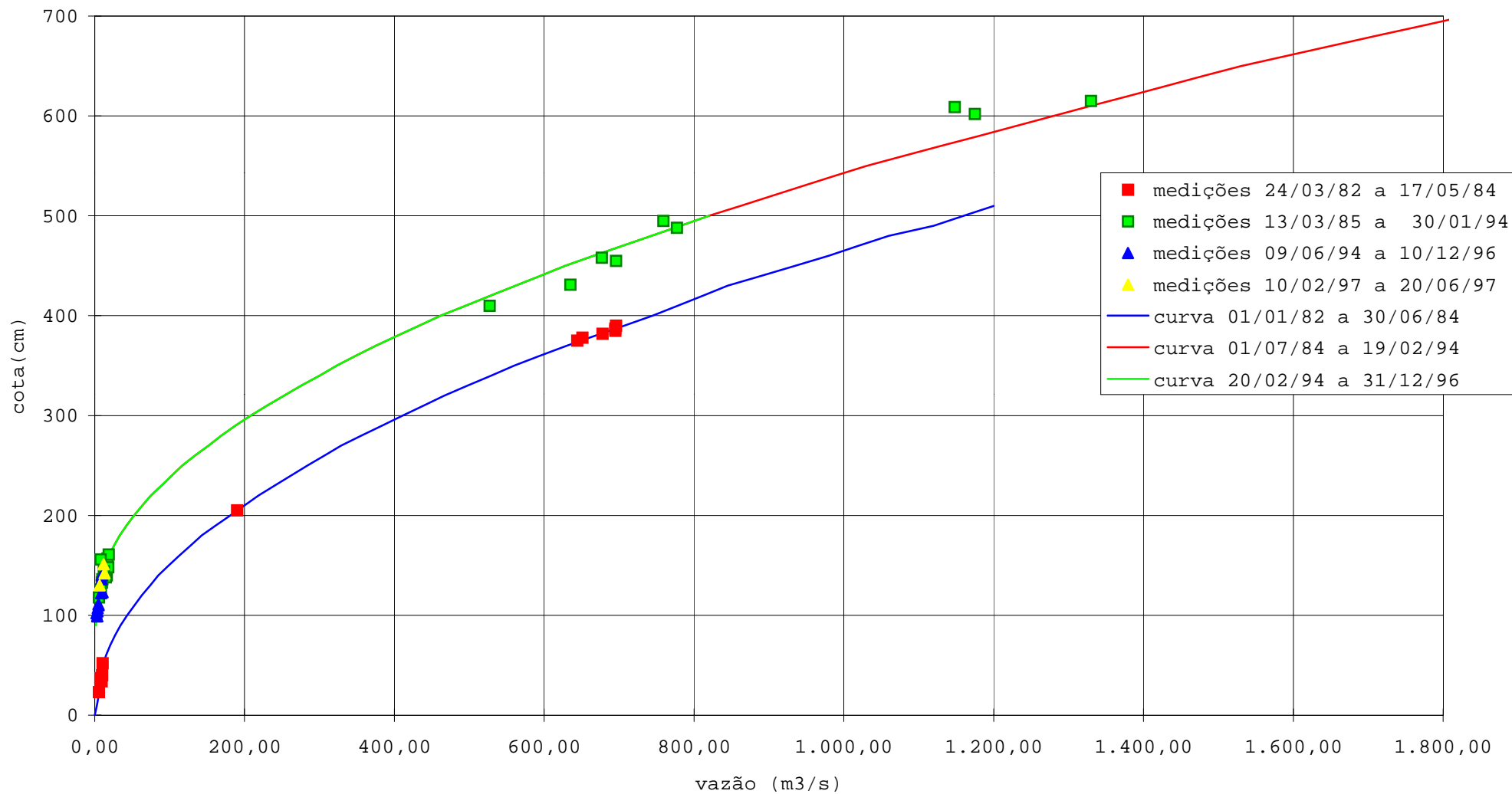
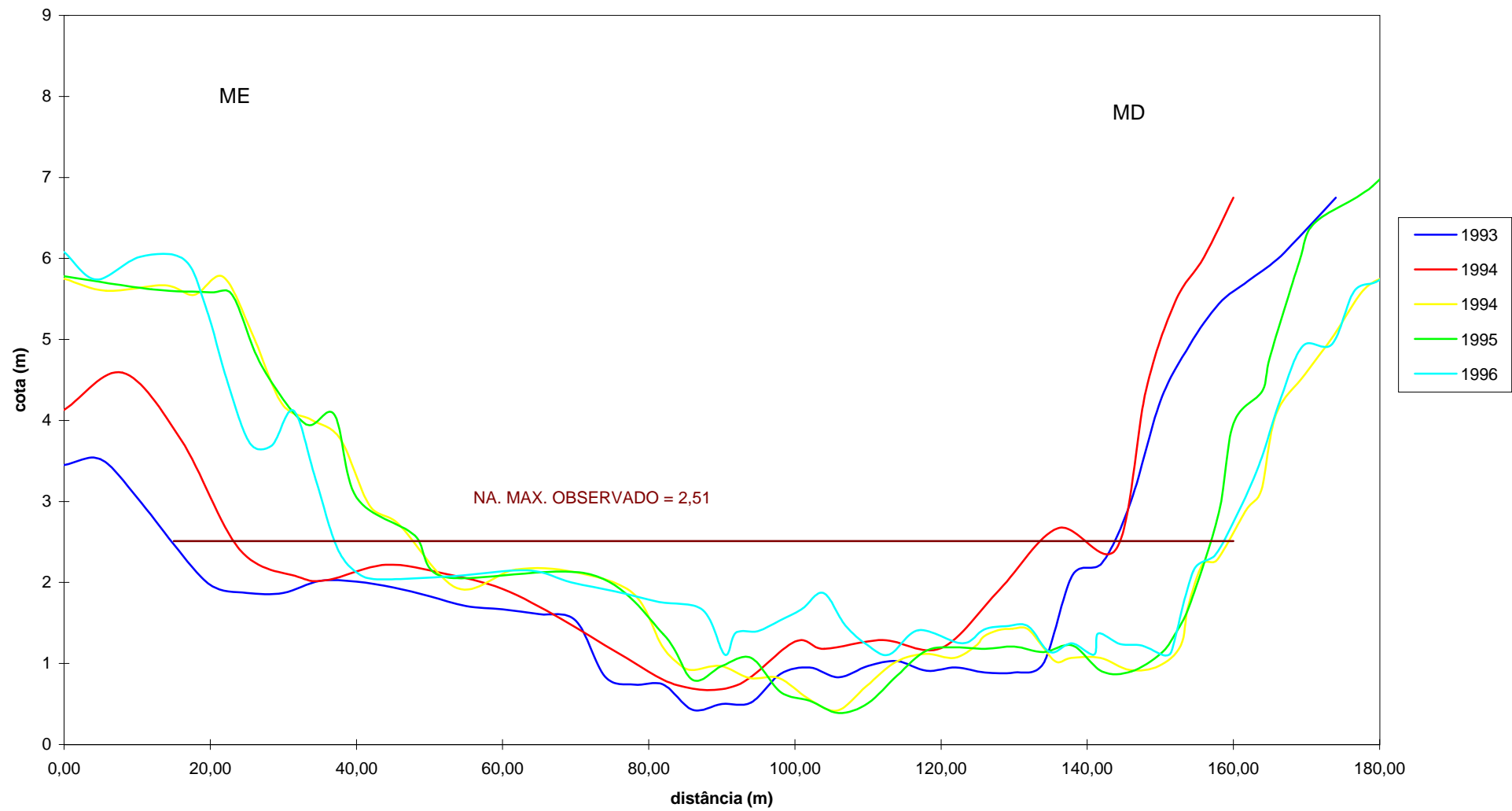


FIGURA 2.2.1.38 - SEÇÃO TRANSVERSAL DA ESTAÇÃO 36580000 - RIO BANABUIU EM MORADA NOVA II



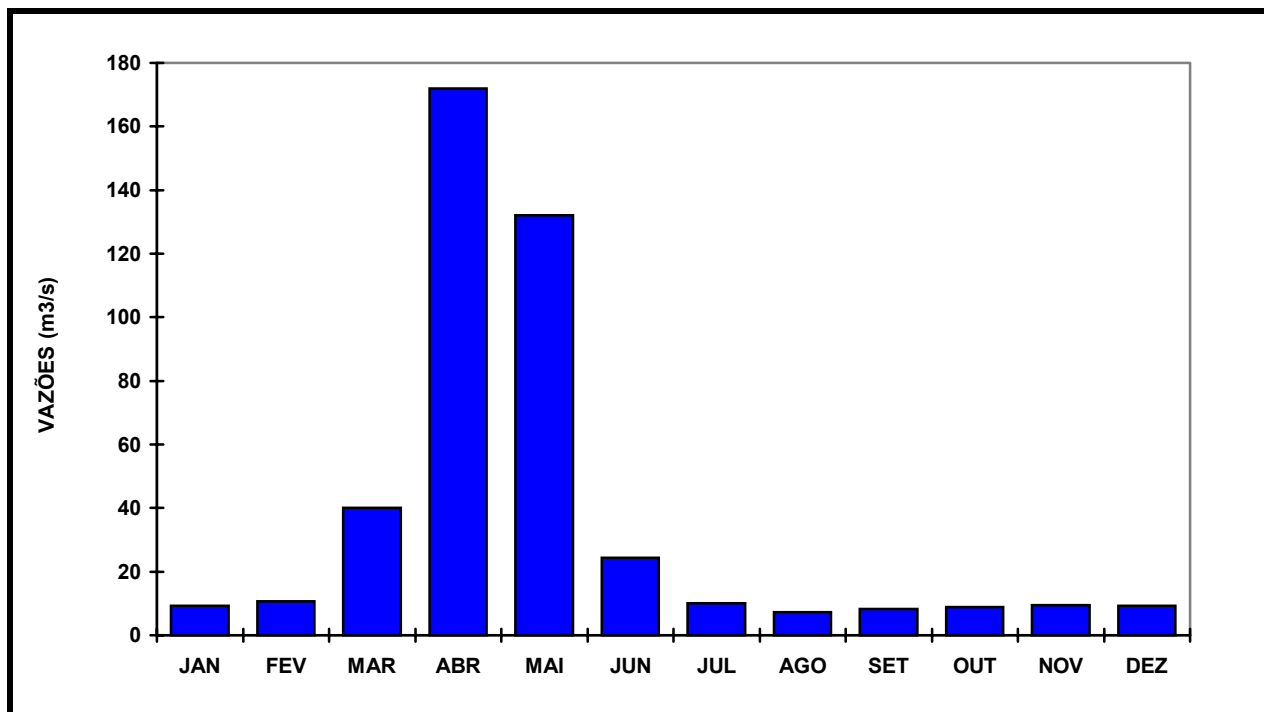
36580000 - RIO BANABUIU EM MORADA NOVA II

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁX	DATA	MÍN	DATA	ANUAL
1982	10,5	11,2	9,09	19,3	22,8	1,67	1,36	3,52	4,22	4,04	4,92	6,25	445	13/05	0,870	30/06	8,25
1983	4,56	6,46	11,0	7,60	5,23	5,26	5,57	6,01	7,02	7,27	7,66	8,03	51,0	29/03	2,32	03/06	6,80
1984	8,85	9,68	16,1	294	266	105	10,0*	1,70*	2,37	4,04	4,37	4,59	1196*	22/04	1,20*	/08	60,6*
1985	7,55	31,5	270	999	500*	57,0	34,6	9,90	6,24	4,24	4,21	4,47	1812	02/05	3,27*	29/11	161*
1986	5,33	6,55	184	742	278	87,7	14,7	6,29	5,76	5,29	5,73	6,86	1350	18/04	4,06	01/01	112
1987	7,82	8,36	18,7	12,4	8,22	8,41	8,69	8,74	8,46	11,1	12,8	13,5	89,0	28/03	6,30	15/05	10,6
1988	13,5	13,5	13,6	28,4	176	19,0	9,68	9,11	10,7	11,3	11,6	10,7	713	07/05	7,86	29/07	27,3
1989	10,8	9,49	11,2	391	667	33,9	22,7	9,10	9,89	9,44	9,23	10,4	1425	13/05	7,86	27/08	99,5
1990	9,93	10,9	10,5	10,4	11,4	10,4	10,3	11,7	12,0	12,3	12,5	12,5	15,8	30/04	7,86	15/04	11,2
1991	13,2	13,1	19,2	14,4	10,5	9,61	9,15	9,92	10,2	10,2	10,4	10,6	154	30/03	8,90	27/06	11,7
1992	11,7	15,1	7,77	20,4	6,72	6,48	6,27	7,47	8,29	8,92	10,5	10,9	111	03/04	4,06	10/03	10,0
1993	11,8	12,1	12,4	12,0	10,1	5,17	6,43	8,12	15,6	14,7	12,7	10,5	23,9	29/03	2,12	22/06	11,0
1994	10,3	5,17	7,40	8,10	3,48	3,33	3,60	5,70	6,97	8,52	8,99	8,44	48,5	31/03	2,16*	15/07	6,67
1995	4,91	3,79	3,95	4,13	9,80	5,04	2,70	5,38	7,33	8,72	9,61	9,15	67,1	03/05	2,16*	13/07	6,21
1996	7,94	4,32	5,30	14,1	9,52	7,19	4,53	5,57	7,80	13,1	15,7	11,4	104	30/04	3,15	18/02	8,87
Média	9,25	10,7	40,0	172	132	24,3	10,0	7,22	8,19	8,88	9,39	9,22	507		4,28		36,8

HISTOGRAMA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

PERÍODO 1982 /96



2.2.2. Avaliação Comparativa do Estudo da CPRM com o do P.E.R.H.

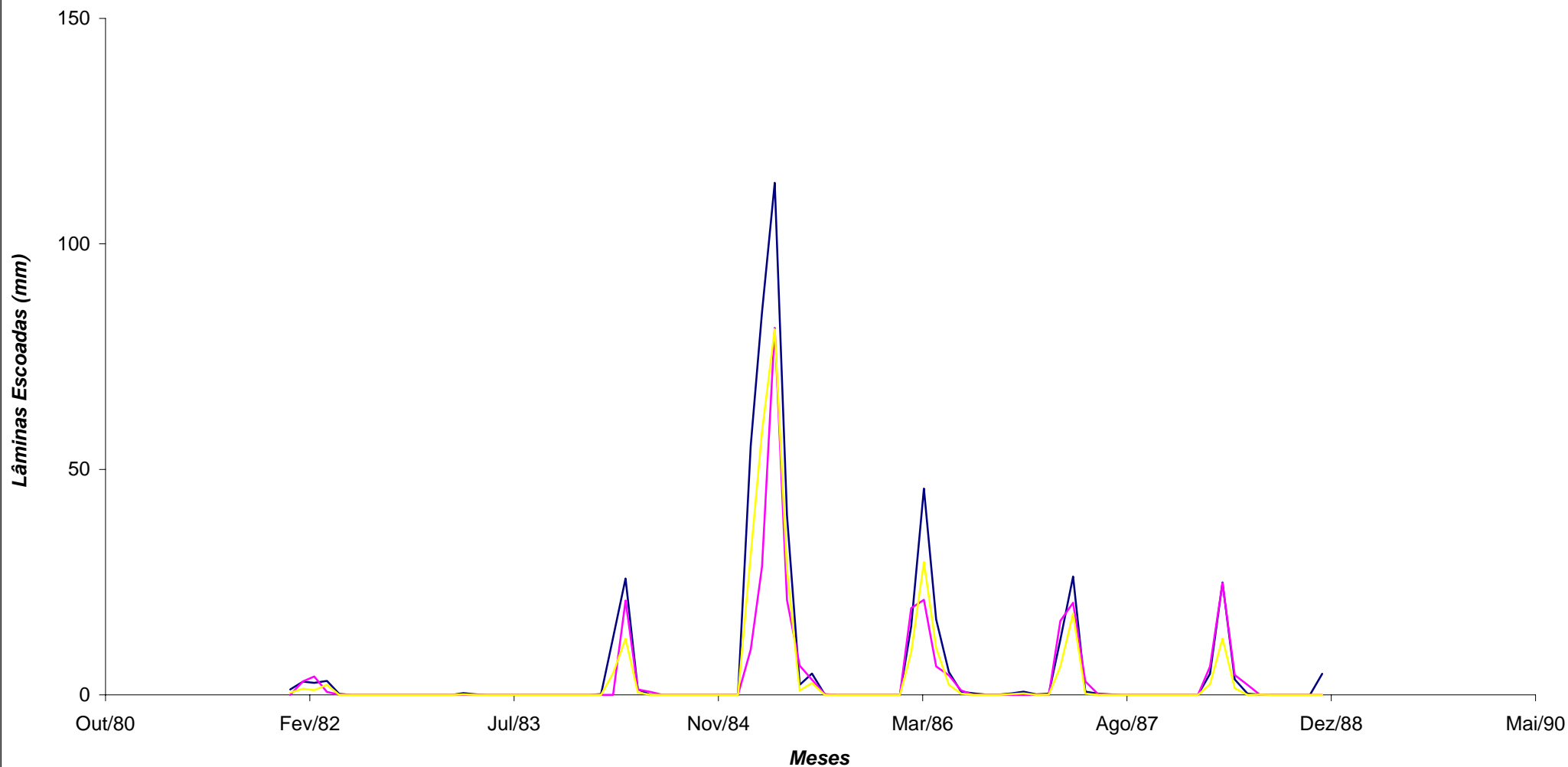
O Quadro 1.2.1.2 apresentado no item 1.2.1, atualização dos dados fluviométricos, mostrou a coincidência entre as estações fluviométricas empregadas no Plano Estadual dos Recursos Hídricos, para fins de calibração do modelo MODHAC, e aquelas atualmente operadas pela CPRM, constantes de seu relatório de análise de consistência de dados fluviométricos relativos à bacia do Jaguaribe. Naquele quadro pode ser ainda observado que das 11 estações fluviométricas analisadas, apenas 6 apresentaram coincidência entre os períodos de ajuste/verificação utilizados no P.E.R.H., com o período de análise de consistência definido no relatório da CPRM, correspondendo às estações fluviométricas de Malhada, Cariús, Iguatu, Podimirim, Icó e Senador Pompeu.

Estas seis estações foram utilizadas para avaliar comparativamente a consistência entre os valores de vazões médias mensais apresentadas no relatório da CPRM, transformadas em lâminas escoadas em mm, com os respectivos valores de lâminas escoadas mensais apresentadas no volume de Estudos de Base I, do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, que mostra os resultados da calibração do modelo MODHAC.

As áreas de drenagem de cada estação fluviométrica, utilizadas para transformação dos valores de vazões médias mensais do relatório da CPRM para lâminas escoadas em mm, foram consideradas como sendo aquelas definidas pelo estudo do P.E.R.H. objetivando-se manter uma coerência nos parâmetros para fins comparativos. Dessa forma, foi possível se comparar a lâmina média mensal do estudo de consistência da CPRM com as lâminas médias mensais observadas e as lâminas calculadas pelo MODHAC nos estudos do P.E.R.H. para os períodos coincidentes.

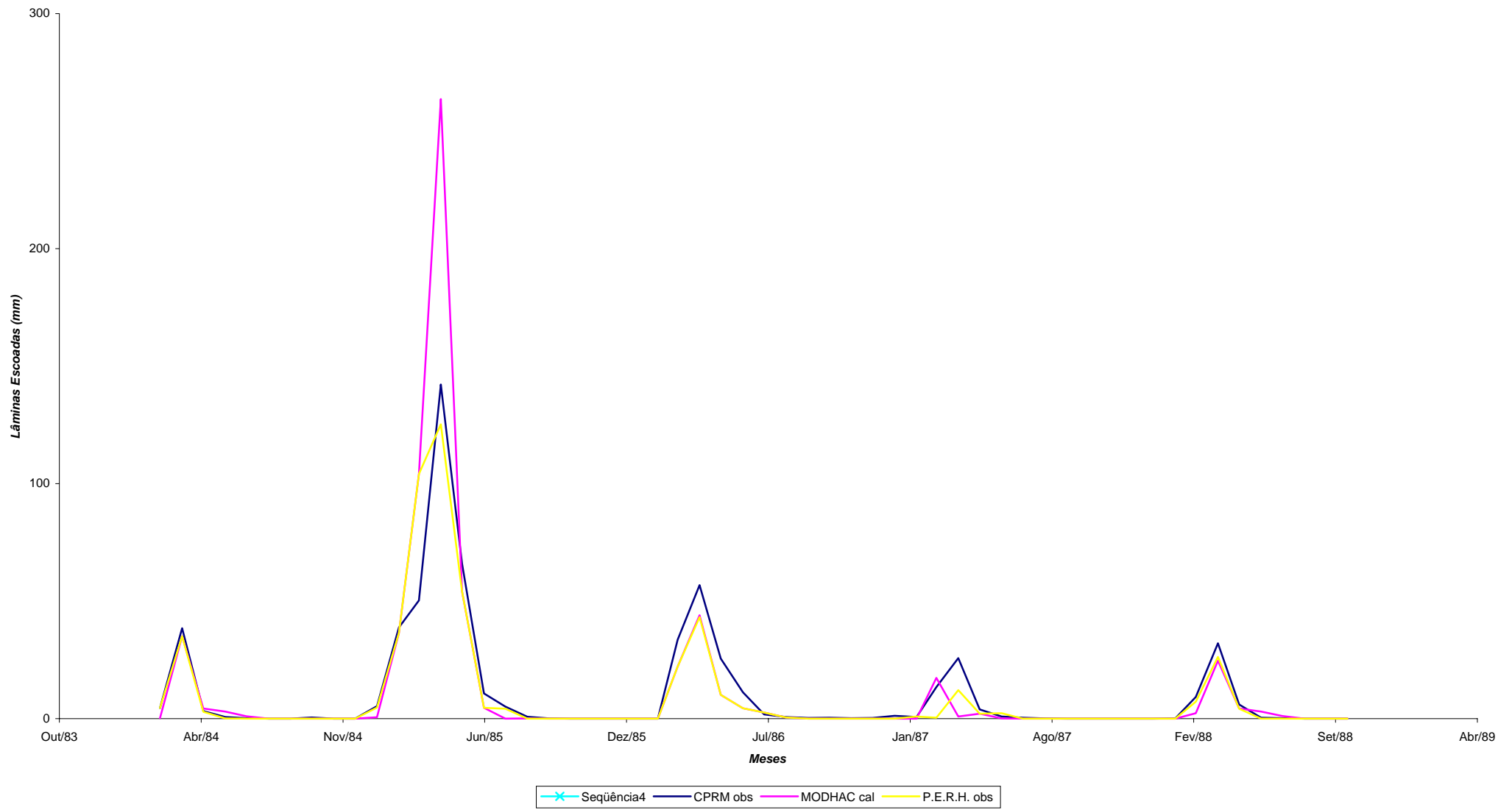
As figuras 2.2.2.1 a 2.2.2.6 mostram de forma gráfica estes resultados, podendo-se observar que há uma boa concordância entre os valores determinados com base nas vazões médias mensais oriundas do relatório da CPRM, com as lâminas observadas e calculadas pelo MODHAC segundo os estudos do P.E.R.H. Note-se que, em algumas estações fluviométricas, ocorre interrupção da curva referente à lâmina observada no P.E.R.H., denotada como “falha” no respectivo relatório, enquanto que a curva relativa aos dados observados no relatório da CPRM apresenta-se contínua para estes mesmos períodos, o que pode ser justificado pela diferença entre os conceitos de “falha”, adotados em cada estudo durante a análise de consistência.

**FIGURA 2.2.2.1 - COMPARAÇÃO DOS DADOS DE LÂMINA MÉDIA MENSAL ESCOADA - P.E.R.H./CPRM
ESTAÇÃO MALHADA**

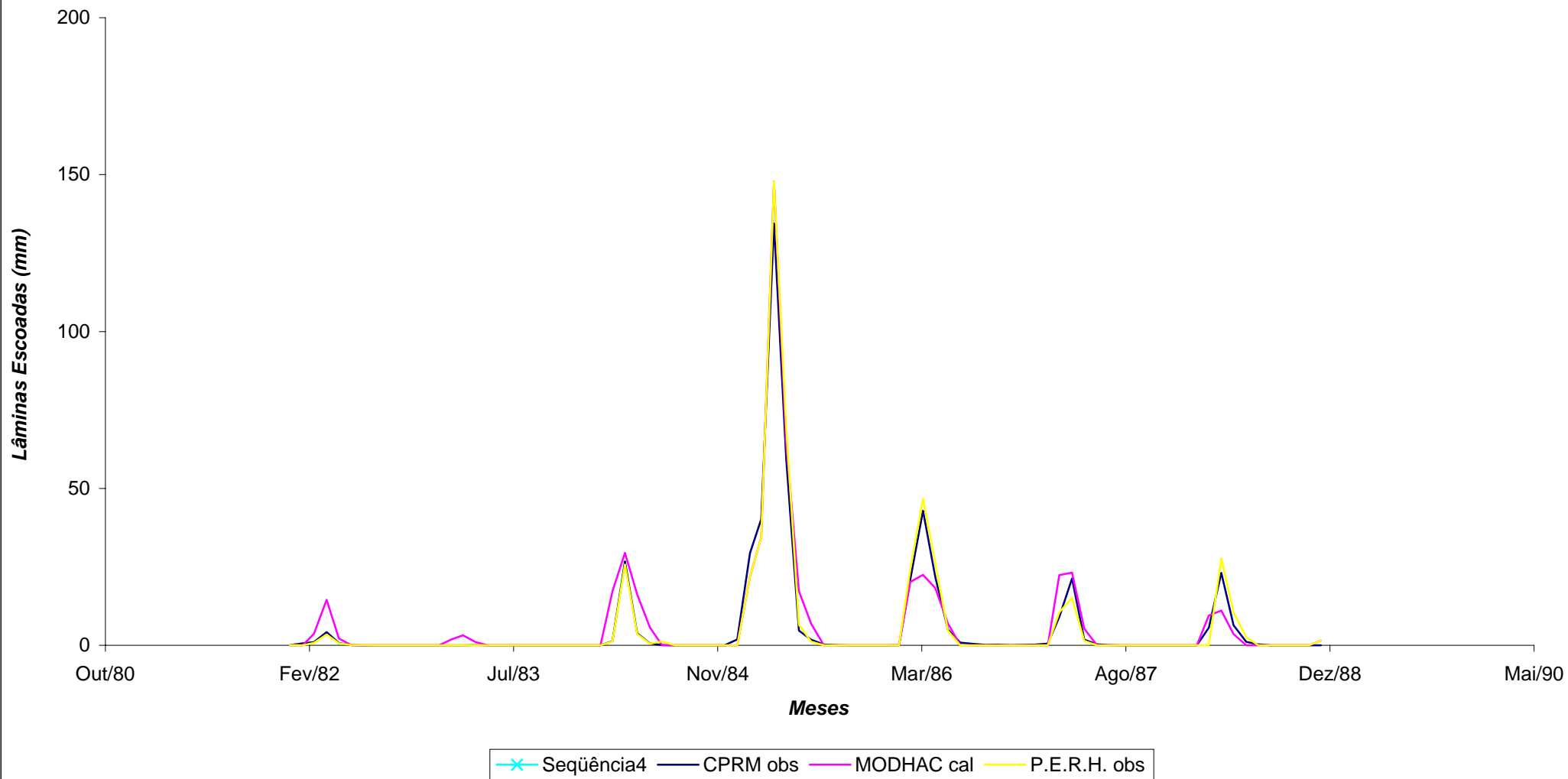


Sequência4 CPRM obs MODHAC cal P.E.R.H. obs

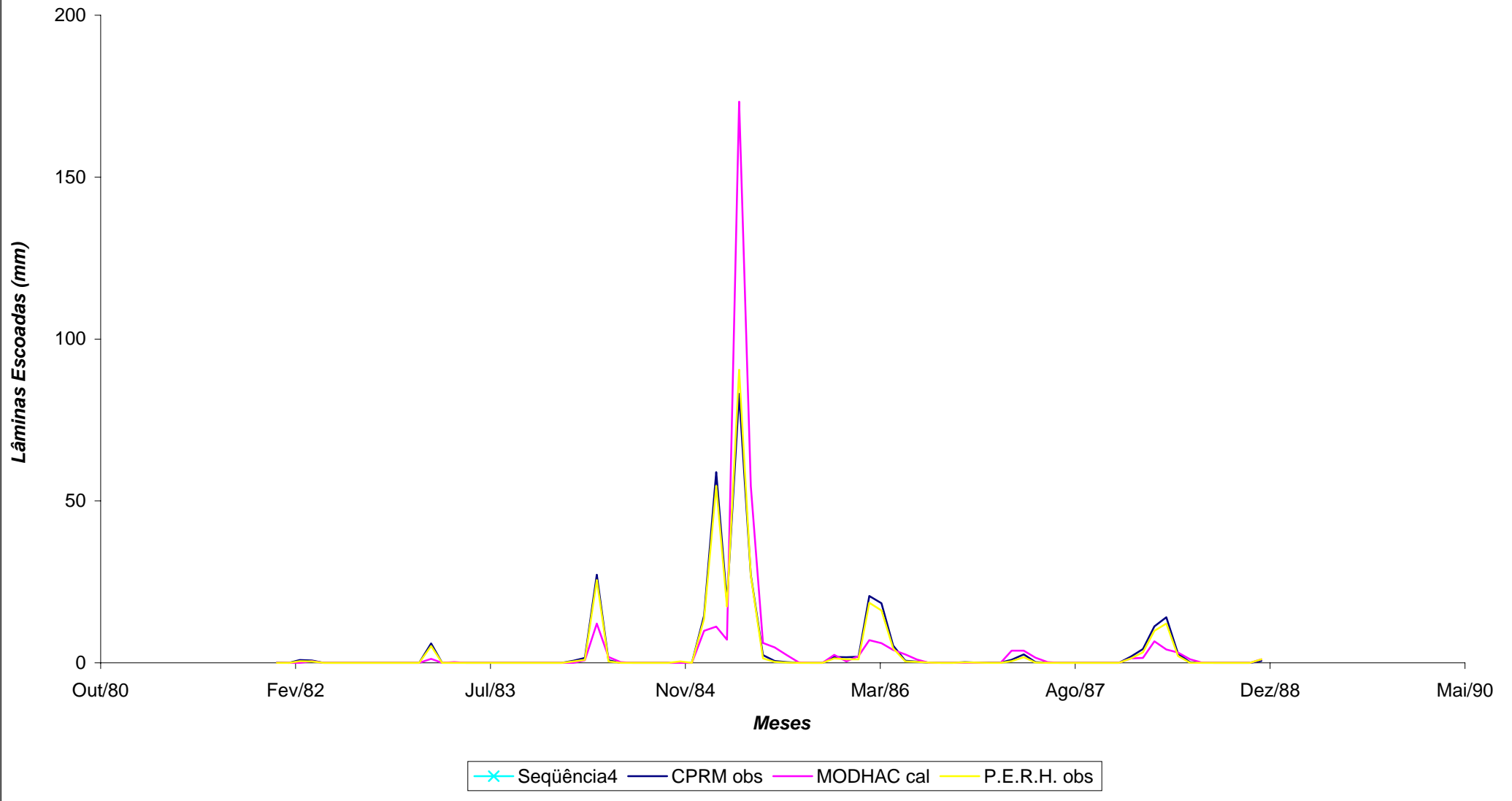
**FIGURA 2.2.2.2 - COMPARAÇÃO DOS DADOS DE LÂMINA MÉDIA ESCOADA - P.E.R.H./CPRM
ESTAÇÃO CARIÚS**



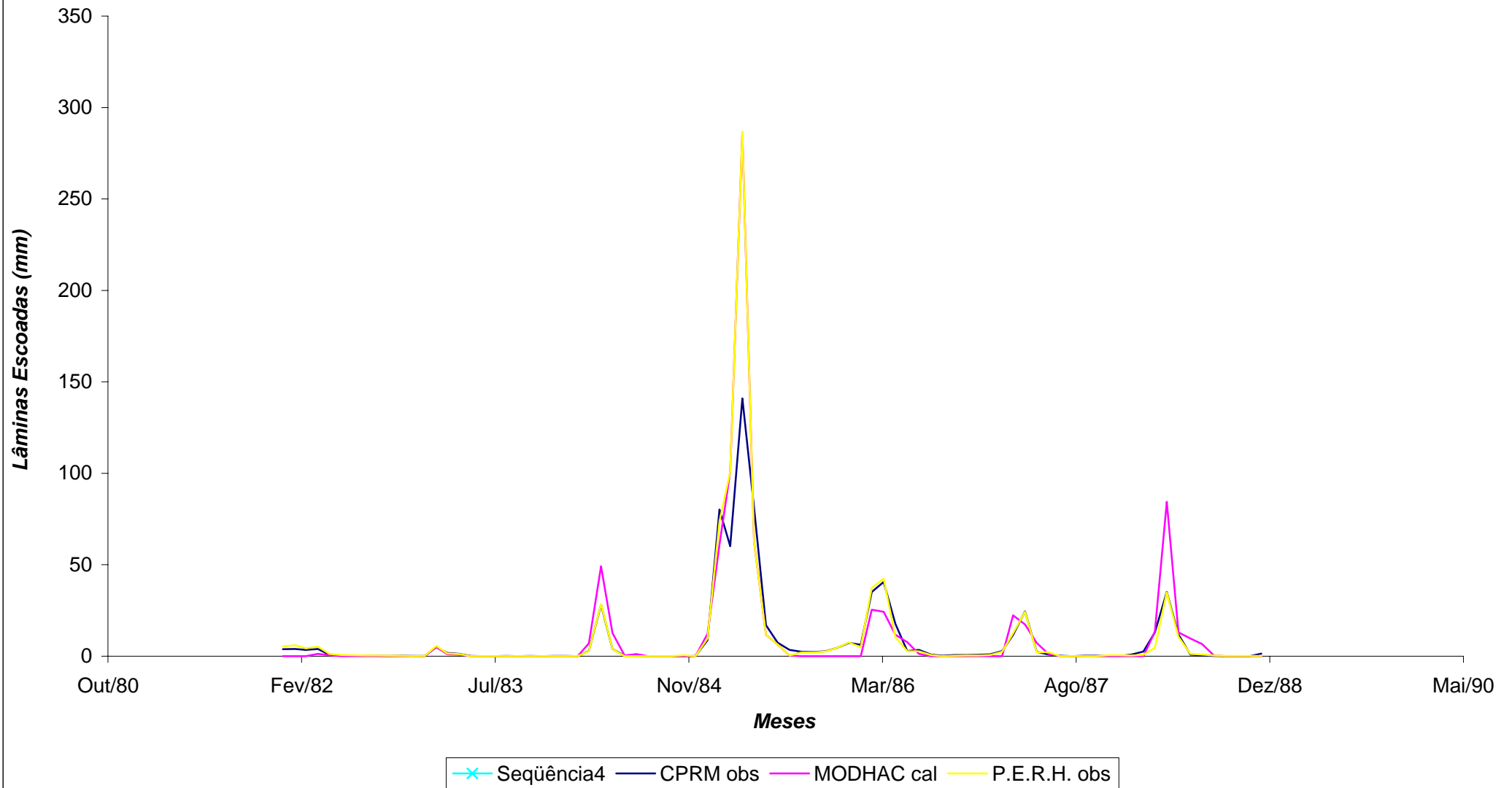
**FIGURA 2.2.2.3 - COMPARAÇÃO DOS DADOS DE LÂMINA MÉDIA ESCOADA - P.E.R.H/CPRM
ESTAÇÃO IGUATU**



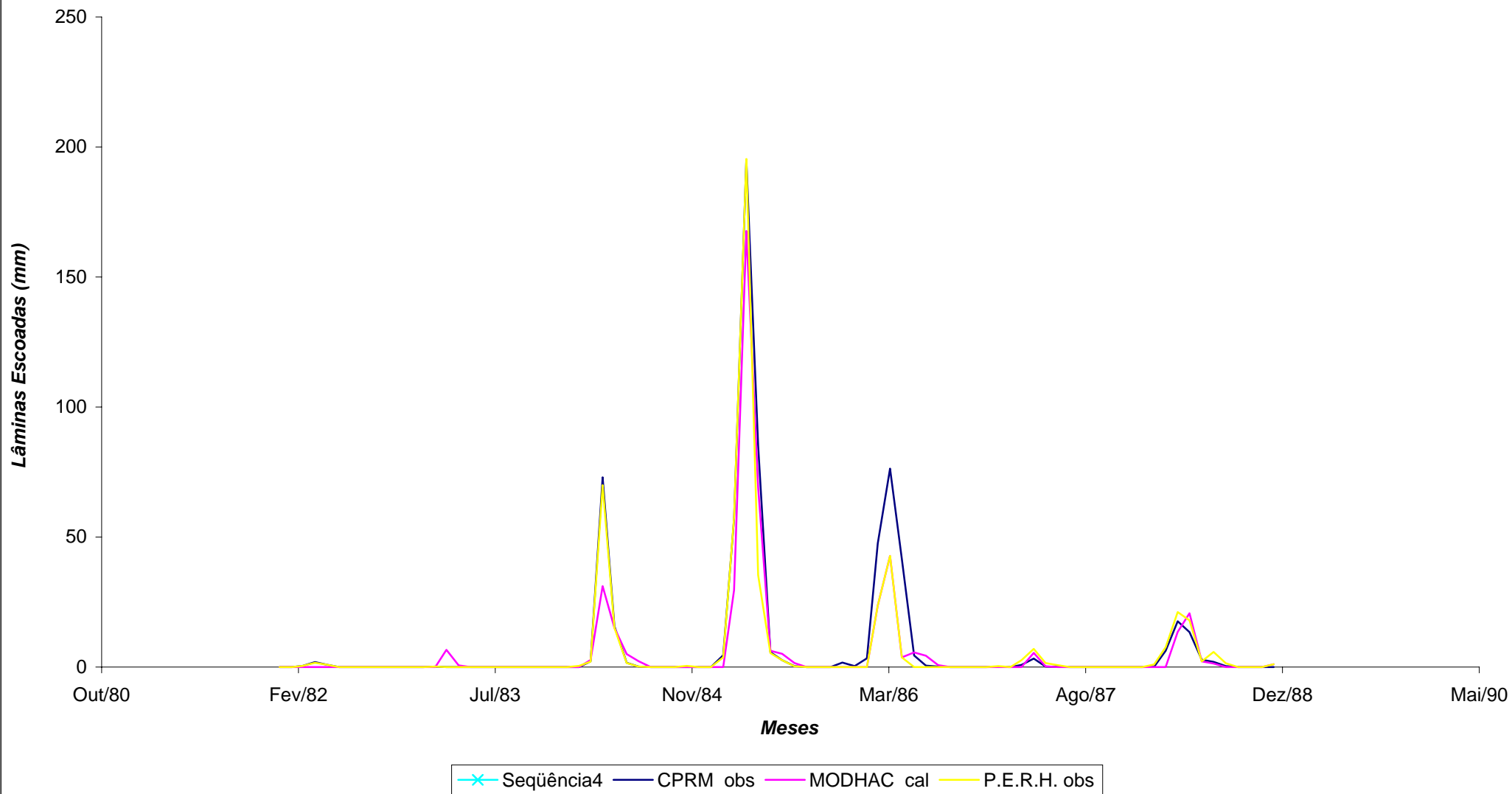
**FIGURA 2.2.2.4 - COMPARAÇÃO DOS DADOS DE LÂMINA MÉDIA MENSAL ESCOADA - P.E.R.H./CPRM
ESTAÇÃO PODIMIRIM**



**FIGURA 2.2.2.5 - COMPARAÇÃO DOS DADOS DE LÂMINA MÉDIA MENSAL ESCOADA - P.E.R.H./CPRM
ESTAÇÃO ICÓ**



**FIGURA 2.2.2.6 - COMPARAÇÃO DOS DADOS DE LÂMINA MÉDIA MENSAL ESCOADA - P.E.R.H./CPRM
ESTAÇÃO SENADOR POMPEU**



No Quadro 2.2.2.1 apresenta-se a análise estatística comparativa das seis estações fluviométricas estudadas no P.E.R.H. e no relatório da CPRM, constando dados de valores máximos, mínimos, desvio padrão e coeficiente de variação para cada uma das séries. Com base nos resultados podemos reafirmar o bom ajuste entre os valores das lâminas médias mensais observadas no relatório da CPRM (CPRM obs.) e as lâminas observadas e calculadas pelo MODHAC segundo os estudos do P.E.R.H (P.E.R.H. obs. e MODHAC cal.). Nas figuras 2.2.2.7 a 2.2.2.12 são apresentados os histogramas de frequência das estações fluviométricas estudadas.

Nos períodos em que ocorreram “falha” na lâmina observada no P.E.R.H., optou-se pelo preenchimento das mesmas com os valores das lâminas calculadas pelo MODHAC.

Quadro 2.2.2.1 - AVALIAÇÃO COMPARATIVA DOS ESTUDOS DA CPRM COM O PERH E MODHAC

Características Estatísticas da Estação Fluviométrica Cariús Lâmina (mm)

	CPRM obs	MODHAC cal.	PERH obs *
Nº de valores (meses)	58,00	58,00	58,00
Máximo (mm)	142,18	263,60	125,24
Mínimo(mm)	0,00	0,00	0,00
Média (mm)	136,00	152,82	119,21
Desvio Padrão (mm)	128,39	208,72	145,21
Coef. Variação	0,94	1,37	1,22

Características Estatísticas da Estação Fluviométrica Malhada Lâmina (mm)

	CPRM obs	MODHAC cal.	PERH obs *
Nº de valores (meses)	84,00	84,00	84,00
Máximo (mm)	113,53	81,39	81,11
Mínimo(mm)	0,00	0,00	0,00
Média (mm)	73,41	44,47	45,46
Desvio Padrão (mm)	103,70	50,40	71,00
Coef. Variação	1,41	1,13	1,56

Características Estatísticas da Estação Fluviométrica Icó Lâmina (mm)

	CPRM obs	MODHAC cal.	PERH obs *
Nº de valores (meses)	84,00	84,00	84,00
Máximo (mm)	141,00	189,29	198,02
Mínimo(mm)	0,00	0,00	0,00
Média (mm)	100,07	123,87	120,07
Desvio Padrão (mm)	141,69	189,25	198,03
Coef. Variação	1,42	1,53	1,65

Características Estatísticas da Estação Fluviométrica Podimirim Lâmina (mm)

	CPRM obs	MODHAC cal.	PERH obs *
Nº de valores (meses)	84,00	84,00	84,00
Máximo (mm)	83,05	173,31	90,54
Mínimo(mm)	0,00	0,00	0,00
Média (mm)	47,70	48,57	44,94
Desvio Padrão (mm)	72,78	98,82	72,88
Coef. Variação	1,53	2,03	1,62

Características Estatísticas da Estação Fluviométrica Iguatu Lâmina (mm)

	CPRM obs	MODHAC cal.	PERH obs *
Nº de valores (meses)	84,00	84,00	84,00
Máximo (mm)	134,40	147,84	147,84
Mínimo(mm)	0,00	0,00	0,00
Média (mm)	67,67	76,08	70,03
Desvio Padrão (mm)	94,92	98,60	99,05
Coef. Variação	1,40	1,30	1,41

Características Estatísticas da Estação Fluviométrica Sen. Pompeu Lâmina (mm)

	CPRM obs	MODHAC cal.	PERH obs *
Nº de valores (meses)	84,00	84,00	84,00
Máximo (mm)	195,23	167,72	195,33
Mínimo(mm)	0,00	0,00	0,00
Média (mm)	95,68	66,89	76,24
Desvio Padrão (mm)	129,65	98,29	104,89
Coef. Variação	1,36	1,47	1,38

* P.E.R.H. Lamina Observada Preenchida

FIGURA 2.2.2.7 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA _ ESTAÇÃO MALHADA

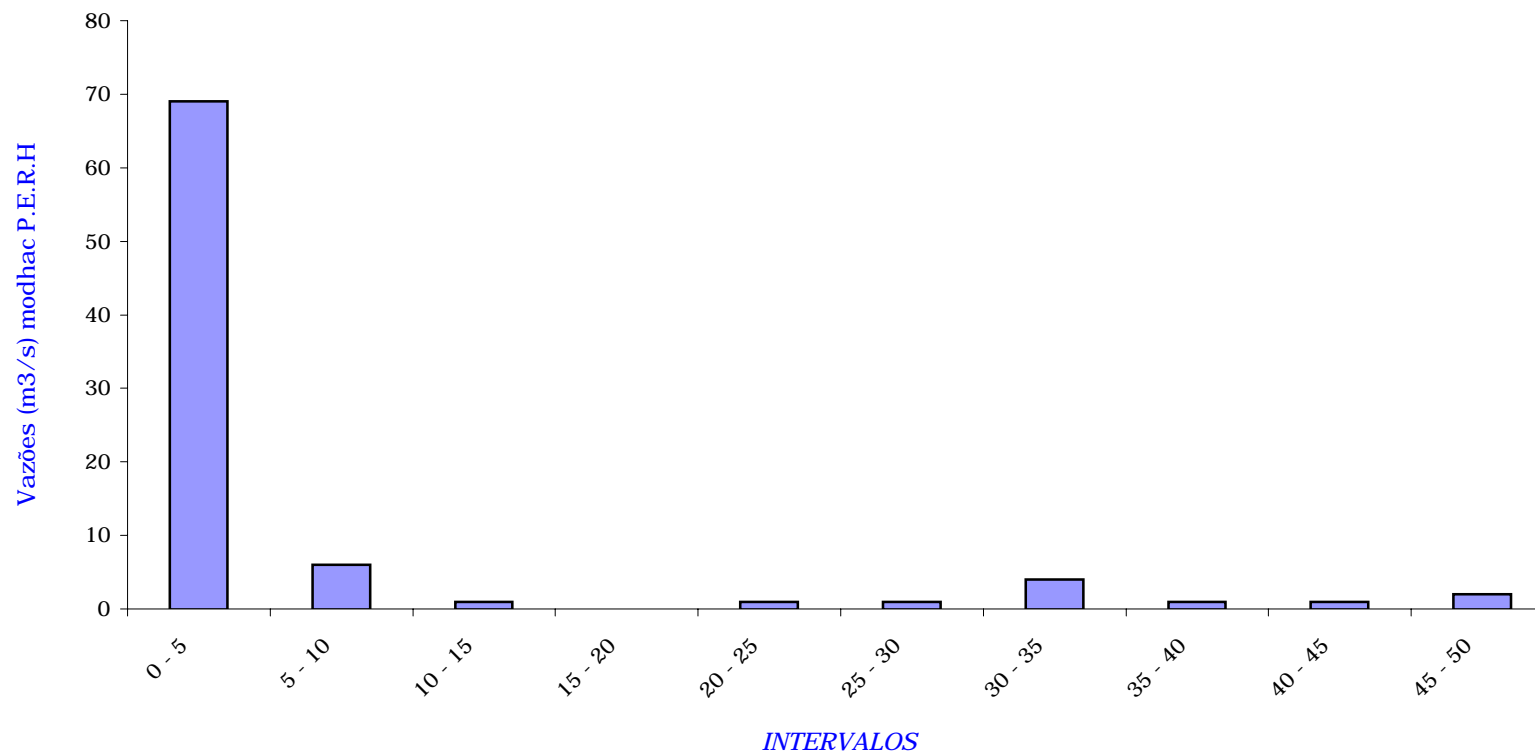
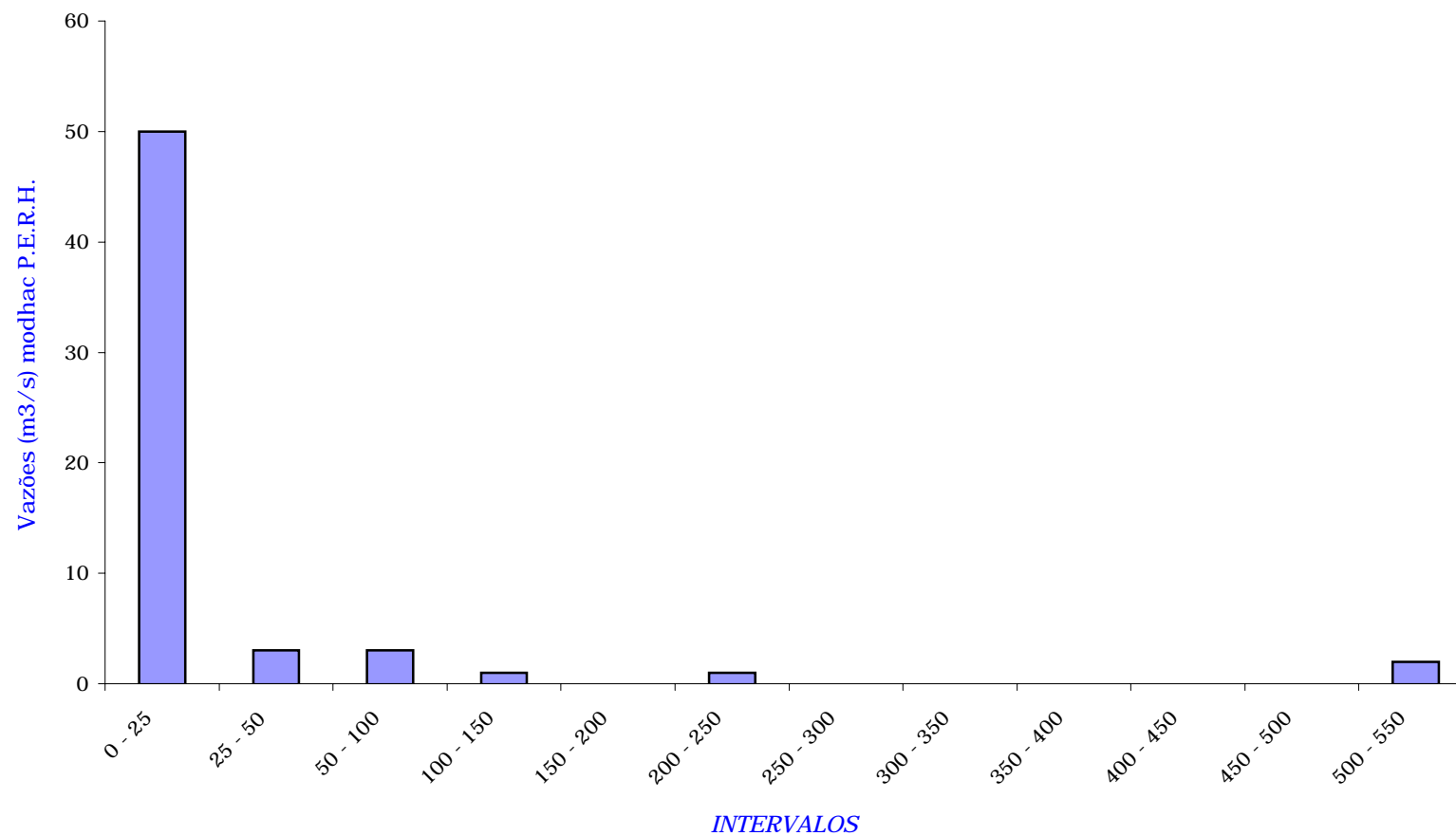


FIGURA 2.2.2.8 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA _ ESTAÇÃO CARIÚS

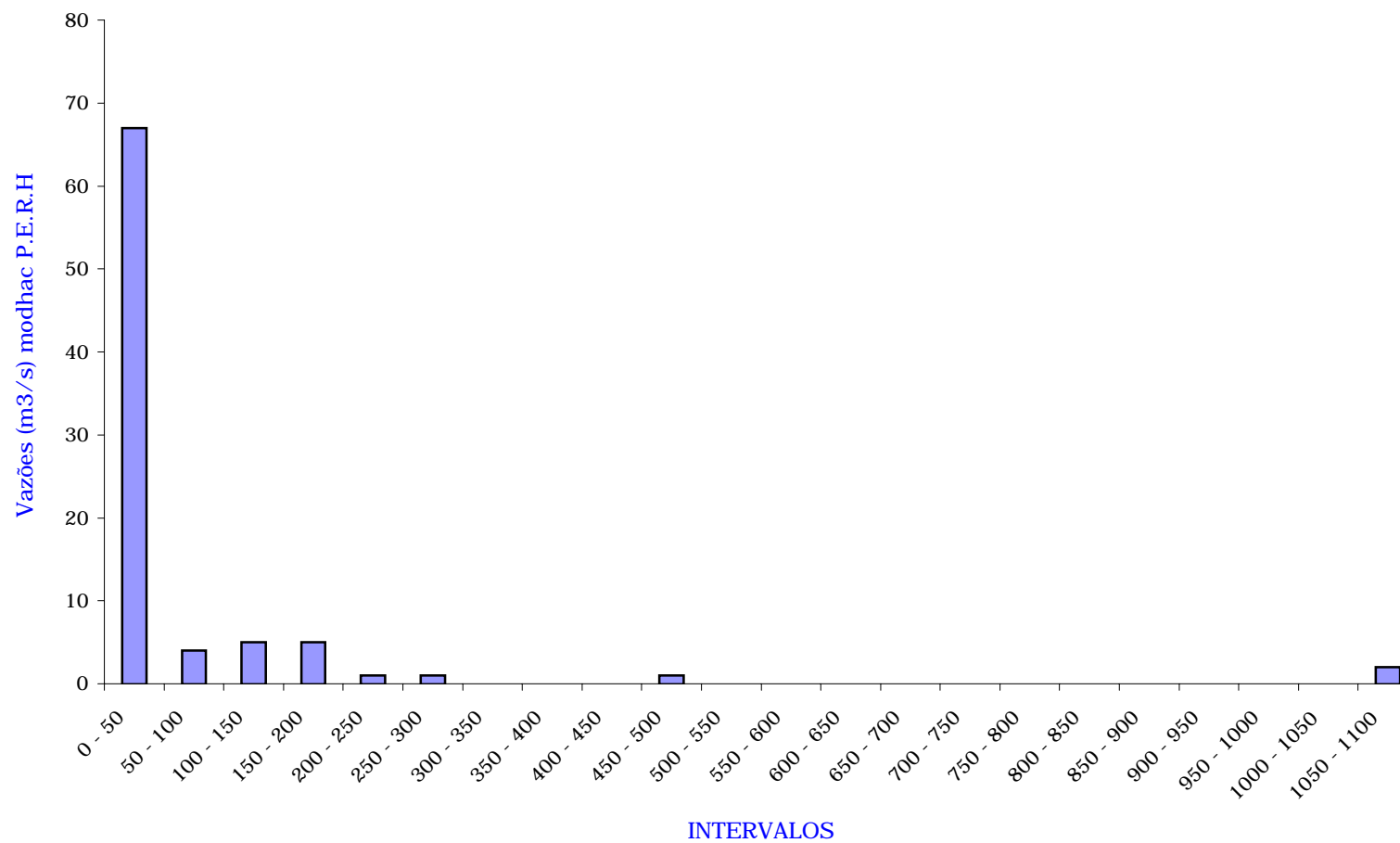


Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



FIGURA 2.2.2.9 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA _ ESTAÇÃO IGUATU



Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



FIGURA 2.2.2.10 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA _ ESTAÇÃO PODIMIRIM

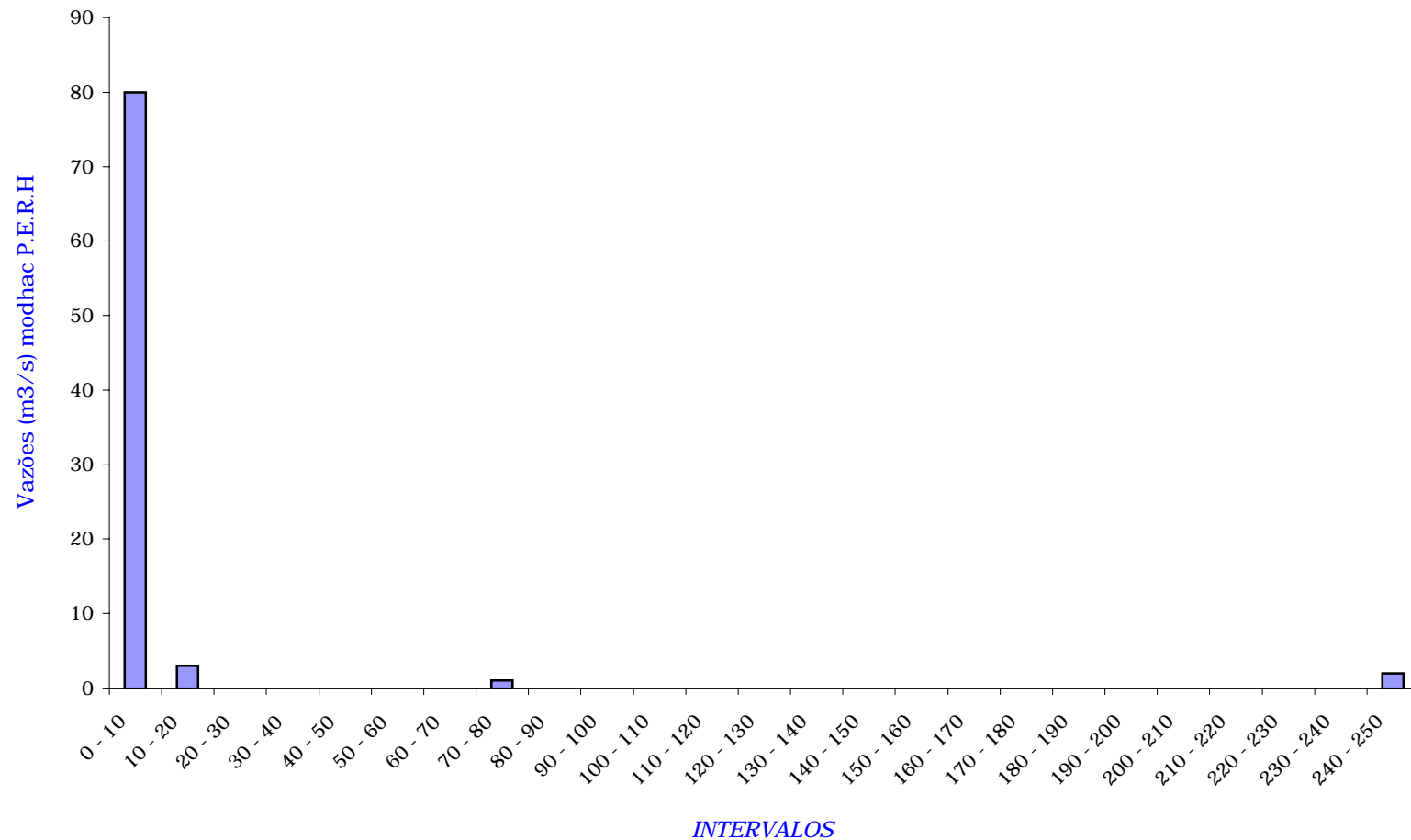
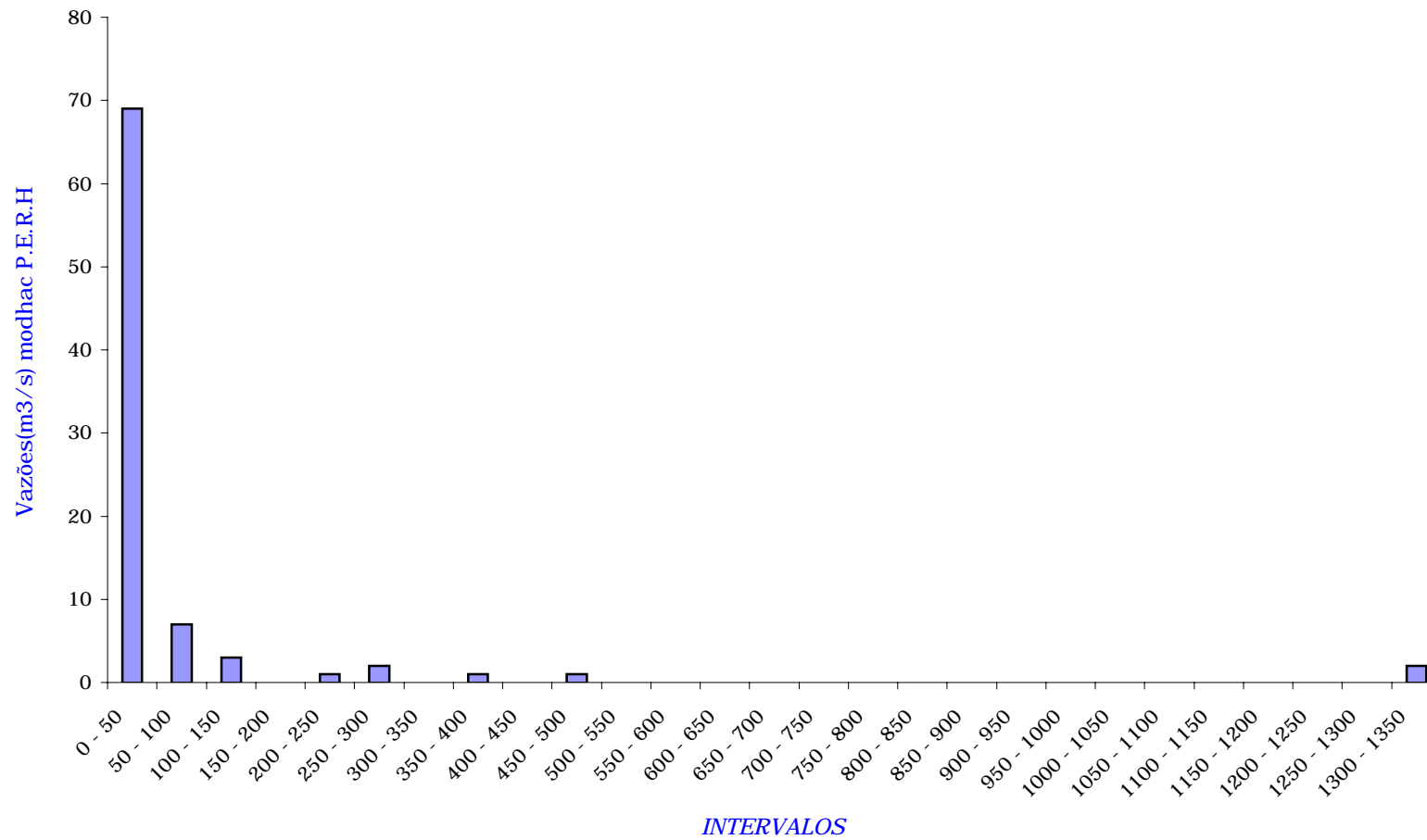




FIGURA 2.2.2.11 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA _ ESTAÇÃO ICÓ

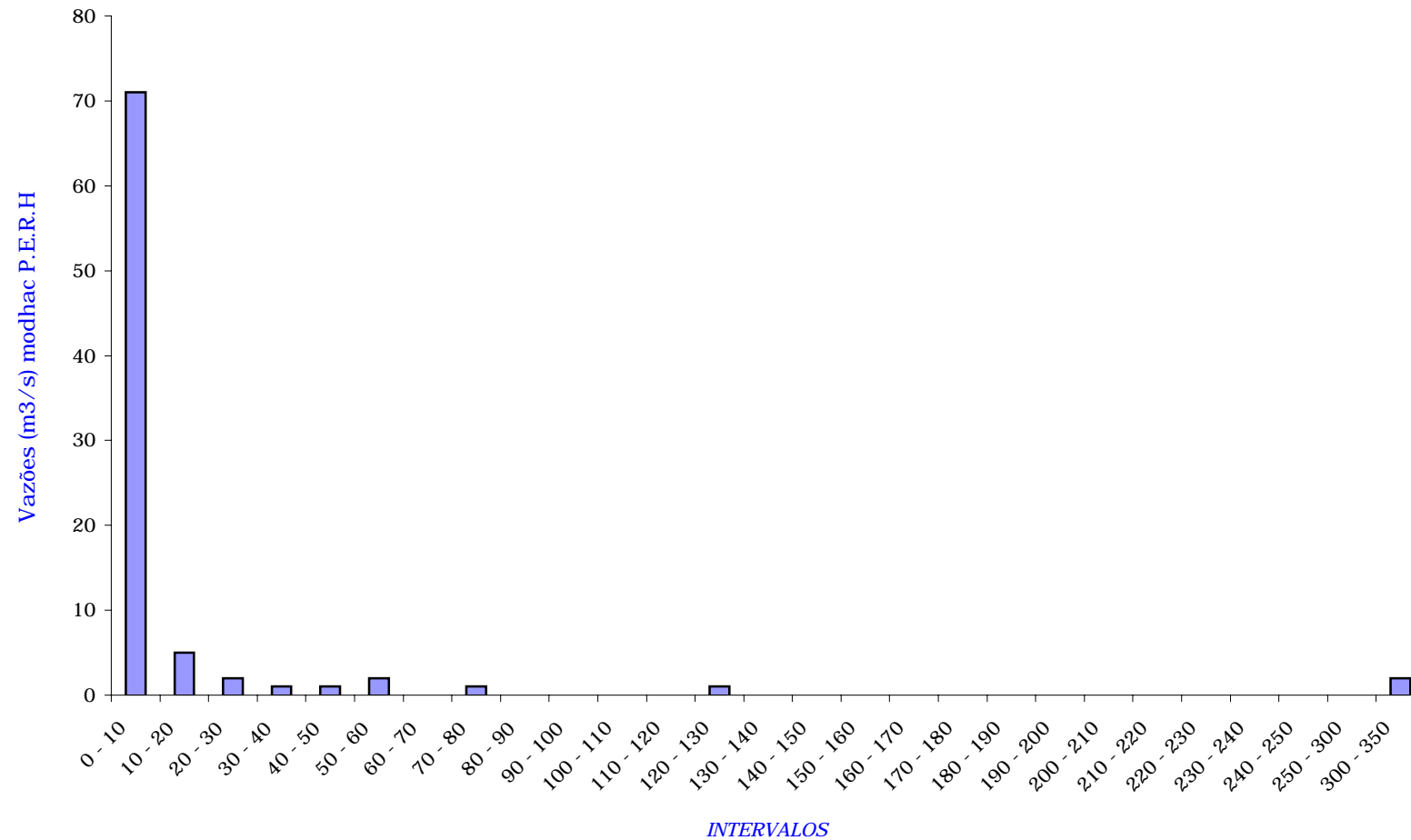


Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe

VOLUME 1 - TOMO I - Estudos de Base de Hidrologia



FIGURA 2.2.2.12 - HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA _ ESTAÇÃO SENADOR POMPEU



SUMÁRIO

DIAGNÓSTICO

VOLUME - 1 ESTUDOS DE BASE DE HIDROLOGIA

TOMO I - Atualização e Análise de Dados Hidrometeorológicos

Capítulo 1 – Atualização de Dados Hidrometeorológicos

Capítulo 2 – Análise de Consistência de Dados Pluviométricos e Fluviométricos

TOMO II - Estudos de Oferta Hídrica

Capítulo 1 – Estudos de Oferta Hídrica Superficial

Capítulo 2 – Estudos de Oferta Hídrica Subterrânea

TOMO III - Estudo do Impacto Cumulativo da Pequena Açudagem

Capítulo 1 – Estudo do Impacto Cumulativo da Pequena Açudagem

VOLUME - 2 ESTUDOS DE DEMANDA

Capítulo 1 – Introdução

Capítulo 2 – Demanda Hídrica para Abastecimento Humano

Capítulo 3 – Demanda Hídrica para Abastecimento Industrial

Capítulo 4 – Demanda Hídrica para Irrigação

Capítulo 5 – Demanda Hídrica Agregada

VOLUME – 3 ESTUDOS DE BALANÇO OFERTA x DEMANDA

Capítulo 1 – Consolidação da Oferta Hídrica na Bacia

Capítulo 2 – Consolidação da Demanda Hídrica na Bacia

Capítulo 3 – Balanço Oferta x Demanda

VOLUME – 4 ESTUDOS AMBIENTAIS

Capítulo 1 – Análise de Estudos de Impacto Ambiental

Capítulo 2 – Análise do Uso e Ocupação do Solo na Bacia

Capítulo 3 – Análise da Situação das Matas Ciliares

Capítulo 4 – Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais

Capítulo 5 – Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas

VOLUME – 5 ESTUDOS COMPLEMENTARES

Capítulo 1 – Resenha de Estudos Anteriores

Capítulo 2 – Metodologia de Avaliação do Custo da Água

Capítulo 3 – Avaliação do Custo pelo Uso da Água Bruta na Bacia do Jaguaribe

VOLUME - 6 ANEXOS

PLANEJAMENTO

VOLUME 1 - PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- Capítulo 1 – Elaboração das Projeções de Demanda
- Capítulo 2 – Consolidação da Oferta Hídrica na Bacia
- Capítulo 3 – Balanço Oferta x Demanda

VOLUME 2 - ESTUDOS AMBIENTAIS

- Capítulo 1 – Medidas de Proteção de Mananciais
- Capítulo 2 – Avaliação das Possibilidades de Reuso das Águas

VOLUME 3 - ESTUDOS COMPLEMENTARES

- Capítulo 1 – Avaliação do Grau de Saturação da Açudagem na Bacia
 - Capítulo 2 – Estudo de Cheias no Vale do Jaguaribe
 - Capítulo 3 – Medidas de Gestão da Demanda
-

PROGRAMAS DE AÇÕES

VOLUME 1 – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- Capítulo 1 – Considerações Iniciais
- Capítulo 2 – Síntese dos Estudos Ambientais
- Capítulo 3 – Propostas de Conservação Ambiental
- Capítulo 4 – Aspectos Legais e Institucionais
- Capítulo 5 – Programas a Serem Desenvolvidos

VOLUME 2 – PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DOS NÚCLEOS URBANOS

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Programação de Investimentos
- Capítulo 3 – Estimativa de Custo por Adutora

VOLUME 3 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Bases Conceituais do Monitoramento Proposto
- Capítulo 3 – Tratamento da Informação, Equipes, Recursos Materiais e Financeiros para o Monitoramento das Águas da Bacia
- Capítulo 4 – Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas da Bacia
- Capítulo 5 – Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas da Bacia

VOLUME 4 – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Programa de Cobrança
- Capítulo 3 – Sub-Programa de Hidrometração

VOLUME 5 – PROGRAMA DE ESTUDOS E PROJETOS

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Estudos Ambientais
- Capítulo 3 – Recursos Para o Monitoramento das Águas da Bacia
- Capítulo 4 – Estudos e Projetos Específicos

VOLUME 6 – ANEXO : EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPUÍ

