

# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Localização e Acesso

A Folha Caxias (SB.23-X-B) na escala 1:250.000, cobrindo uma área de 18.400km<sup>2</sup>, está localizada no Nordeste do Brasil, situada a noroeste do estado do Piauí e nordeste do estado do Maranhão (figura 1.1). A tabela 1.1 mostra a sua codificação dentro do sistema CIM (Carta Internacional ao Milionésimo) e seus limites.

*Tabela 1.1 – Dados cartográficos da área mapeada.*

Folha	Código CIM	Limites	
		N-S	E-W
Caxias	SB.23-X-B	4°00'-5°00'	42°00'-43°30'

O acesso à área a partir da cidade de Teresina pode ser feito através das rodovias federais BR- 343 e BR-316, que, cortando a área nos seus extremos sudeste e sudoeste, possibilitam a ligação por rodovias estaduais pavimentadas às principais cidades da região. A rede viária entre os sítios e distritos populacionais é complementada através de estradas e caminhos secundários interligados, alguns em precário estado de conservação, praticamente intransitáveis na estação invernal.

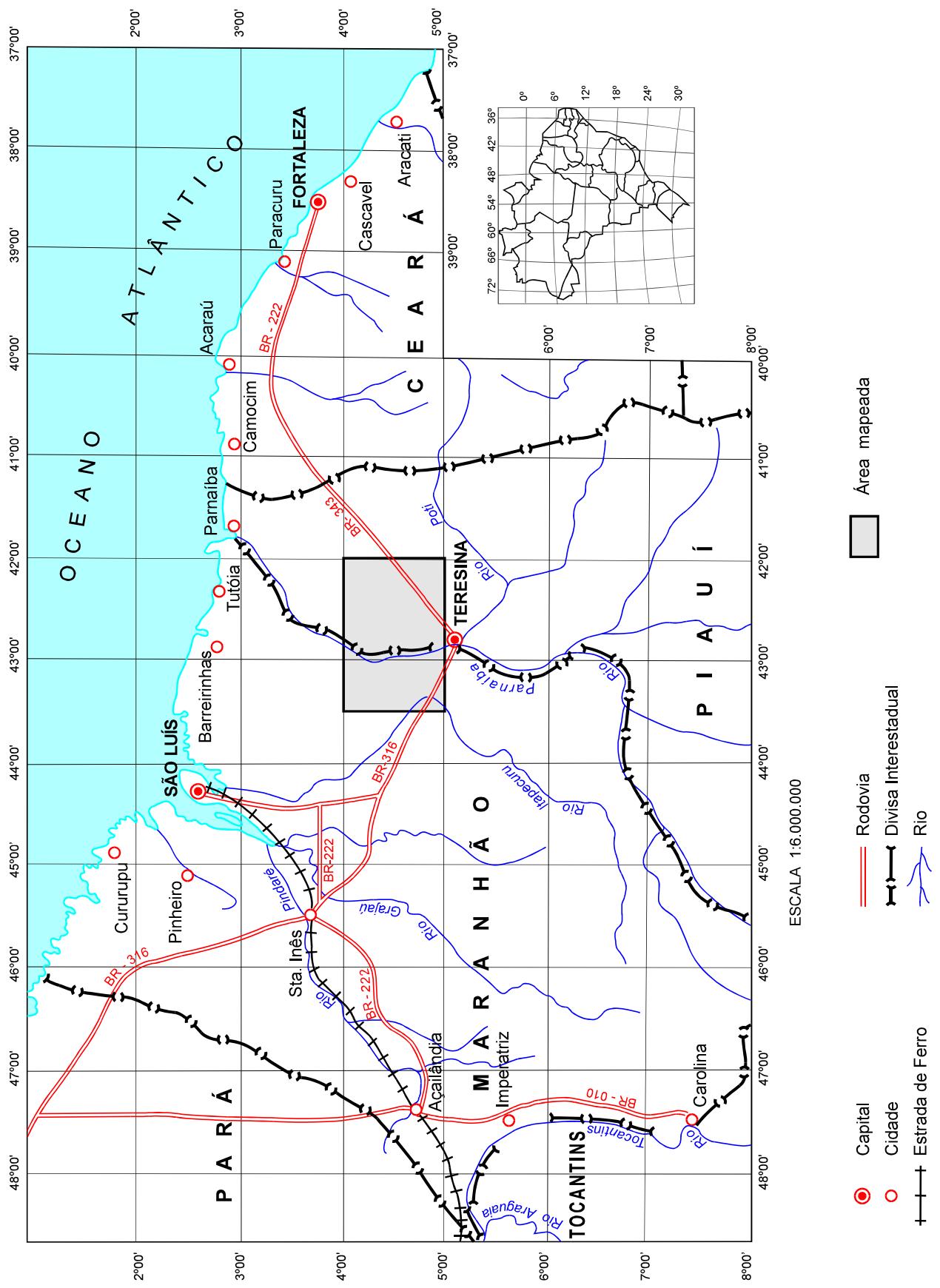
A rede ferroviária federal Teresina - São Luís, de via única, cobre pequeno percurso da folha, alcançando somente o extremo-sudoeste.

O rio Parnaíba, principal curso d'água da região, corta a área em sua porção central no sentido norte-sul. Permite a comunicação, através de barcos e balsas de pequeno calado, entre as populações ribeirinhas dos estados do Piauí e do Maranhão. Os demais cursos de água da região fazem parte das bacias hidrográficas dos rios Itapecuru e Munim e seus afluentes.

As cidades de Campo Maior, José de Freitas, Barras e Batalha, no estado do Piauí; Caxias e Coelho Neto no estado do Maranhão, são os principais núcleos urbanos da folha. Todas dispõem de campo de pouso de pequena capacidade operacional.

### 1.2 Aspectos Socioeconômicos

As cidades de Caxias (MA) e Campo Maior (PI) constituem os principais pólos de desenvolvimento econômico da região, com uma população aproximada de 185.000 e 80.000 habitantes, respectivamente. Destacam-se ainda, além das cidades acima mencionadas, os municípios de União e Miguel



*Figura 1.1 – Mapa de localização.*

Alves (PI) e alguns núcleos populacionais distribuídos em pequenos distritos. Todos são servidos de escolas públicas de 1º e 2º grau, sendo o ensino de 3º grau ministrado pela Universidade Estadual do Maranhão, em Caxias. Em Campo Maior, há uma Escola Agrícola destinada à formação de técnicos de nível médio.

As principais cidades são servidas por bancos federais, estaduais e particulares, existindo postos de serviços de entidades bancárias federais nos municípios menores.

Em geral dispõem de água canalizada, energia elétrica (gerada nas hidrelétricas de Boa Esperança e Tucuruí, integrantes do Sistema ELETROBRÁS/ELETRONORTE); agências da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT) e rede telefônica integrante do Sistema DDD-DDI, gerenciadas pela TELEPISA (Telecomunicações do Piauí S/A) e TELMA (Telecomunicações do Maranhão). Todos os locais captam sinais de televisão através de sistemas repetidores da Empresa Brasileira de Telecomunicações – EMBRATEL. A cidade de Caxias possui uma emissora de televisão (TV Paraíso) com autonomia na programação local.

A rede hospitalar inclui hospitais-maternidades e postos de saúde conveniados com o INAMPS e FUNRURAL, além de clínicas médicas e odontológicas particulares.

A rede hoteleira resume-se a pequenos hotéis e pensões com razoáveis condições para permanência.

Recentemente foram emancipados os municípios de Aldeias Altas, Afonso Cunha e Duque Bacelar (MA) e Cabeceiras (PI), passando a sediar alguns órgãos voltados para a assistência e acompanhamento da população local.

Na porção noroeste da folha ocorrem freqüentes desmatamentos ocasionados por queimadas, gerando verdadeiras "crateras" desfigurando a paisagem natural, em contraste com a exuberante vegetação desenvolvida regionalmente.

A economia da região é, basicamente, centrada no binômio agricultura-pecuária, sobressaindo-se: a extração do coco babaçu, de grande importância econômico-financeira, e o gado bovino. A cidade de Coelho Neto contém extensas áreas de cultivo de cana-de-açúcar, bambu e eucalipto que têm como finalidade fornecer matéria-prima para beneficiamento industrial de celulose na fabricação de papel, desenvolvida na área pela empresa Itapecuru Industrial, do Grupo João Santos. Em Campo Maior encontra-se instalado um frigorífico industrial que abastece a região com espécimes bovinos se-

lecionados. A cidade de União dispõe de uma usina para beneficiamento de arroz e óleo de babaçu.

No setor mineral, apenas as argilas recebem beneficiamento adequado. Algumas cidades possuem olarias de pequeno e médio porte com produção de tijolos, telhas e lajotas, que são comercializados regionalmente. A extração de calcário na cidade de José de Freitas e no distrito de Aarão Reis é feita de forma rudimentar. O produto é destinado à agricultura e para a fabricação de cal.

### 1.3 Metodologia

Os trabalhos foram executados em quatro etapas sucessivas:

1) aquisição, compilação e análise bibliográfica;

2) levantamento e integração de dados geológicos existentes na área, com posterior reinterpretação, assinalados através de imagens de sensoriamento remoto e de mosaico semi-controlado de Radar;

3) fase de campo para a realização do mapeamento geológico, do cadastramento de recursos minerais e do levantamento hidrogeológico de campo;

4) consolidação dos dados, seguindo-se a confecção dos mapas finais e a elaboração do texto explicativo.

Os procedimentos adotados para a elaboração da cartografia hidrogeológica foram aqueles referentes aos "Mapas Hidrogeológicos - definição e legenda", (*in: Leal, 1993*) e os mesmos já aplicados em trabalhos anteriores (ex.: Araújo, 1989, 1990 e Veríssimo, 1993).

Os trabalhos relacionados à geofísica consistiram basicamente na interpretação qualitativa das informações constantes nos mapas magnetométrico e gravimétrico fornecidos pela Petrobras, elaborados a partir de levantamentos executados na Bacia do Parnaíba; estão representados no mapa geológico como alinhamentos gravimétricos e magnéticos nas respectivas unidades.

Na parte referente à análise das unidades litoestratigráficas mapeadas, utilizou-se a técnica que consiste na "leitura" e correlação das fácies sedimentares e das seqüências litogenéticas analisadas. Para cada afloramento visitado procedia-se à análise detalhada das estruturas sedimentares (geometria, textura, estratificação, paleocorrentes), seguindo-se à interpretação dos processos e do ambiente deposicional. O tratamento dos dados não permitiu estabelecer associação de litofácies para todas as unidades mapeadas. Apenas as relações mútuas entre as unidades do Carbonífero po-

dem ser visualizadas nos quadros 2.2 e 2.3. Foram mantidas, na coluna estratigráfica e no mapa geológico apresentados, as denominações formais e consagradas na literatura geológica.

Todo o acervo de dados foi devidamente analisado pela equipe executora do projeto, que contou com a colaboração de consultores internos e externos, especializados, elaborando-se finalmente, as cartas geológica e hidrogeológica, juntamente com o texto explicativo. No cartograma que teve como suporte o mapa geológico, se acham integradas e hierarquizadas as áreas mineralizadas, prioritárias para prospecção mineral. Os dados econômicos dos jazimentos que têm sido objeto de extração são representados por uma circunferência, onde constam as informações referentes à situação atual do jazimento ativo, inativo ou intermitente. Nas convenções identificam-se as substâncias minerais, morfologia e textura dos jazimentos. Na carta hidrogeológica constam os pontos de água, juntamente com dados de hidroquímica e vulnerabilidade dos aquíferos estudados.

As demais informações relativas à Folha Caxias, tais como: ficha de descrição de afloramentos, planilha de cadastro de ocorrências minerais, resultados de análise petrográfica, boletins de análises químicas (mineralógica, granulométrica, paleontológica, físico-químicas) encontram-se disponíveis no Sistema de Informações Geológicas do Brasil-SIGA, elaborado pela CPRM para o DNPM, acessível ao público por meio de consulta em terminais de computadores, por via telefônica ou por solicitação ao Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIR, na CPRM.

A equipe executora dos trabalhos foi constituída pelos geólogos José Alcir Pereira Ribeiro e Felicíssimo Melo, da equipe de mapeamento, e Liano Silva Veríssimo, da equipe de hidrogeologia – sob supervisão do geólogo José Carvalho Cavalcante, todos da residência de Fortaleza – REFO. Contou com a colaboração de Augusto José Pedreira (Coordenador Nacional de Sedimentologia) e de Inácio de Medeiros Delgado, da Coordenação Nacional do PLGB, da Superintendência de Salvador.

As análises mineralógicas e paleontológicas foram realizadas no Laboratório Central de Análises Minerais – LAMIN, escritório da CPRM, no Rio de Janeiro. Na Residência de Fortaleza as análises petrográficas foram realizadas pela geóloga Iaponira de Oliveira Paiva.

Todos os documentos consultados e produzidos durante o desenvolvimento do projeto constam das referências bibliográficas que se encontram no final deste documento.

## 1.4 Aspectos Fisiográficos

### 1.4.1 Geomorfologia

A área mapeada está encravada na Região Nordeste do Brasil, assentada em terrenos da Bacia sedimentar do Parnaíba,扇形平原, classificada como uma bacia intracratônica.

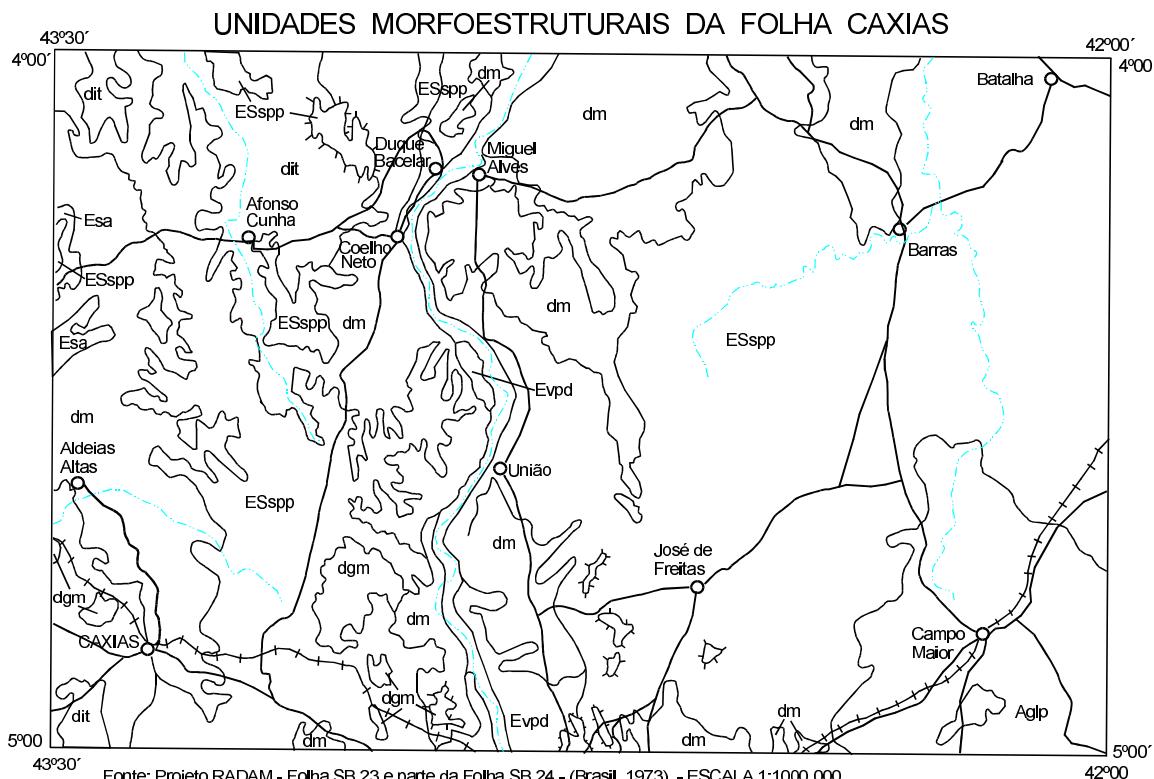
Segundo o Mapa Geomorfológico da Folha Teresina/Jaguaribe (Projeto RADAM, 1973), na região analisada as feições morfológicas estão diretamente relacionadas aos fatores paleoclimáticos e litológicos regionais. Abrange duas unidades morfoestruturais denominadas Pediplano Central do Maranhão e Superfície Sublitorânea de Bacabal (figura 1.2).

Os terrenos sedimentares da área incluem litologias variadas como: arenitos quartzosos, siltitos, folhelhos e argilitos, associados a camadas de silexitos e calcários fossilíferos. Esse conjunto está esculturado em rochas subhorizontalizadas, com mergulhos suaves, parcialmente envolvido por uma morfogênese mecânica, controlada em parte pela rede de drenagem.

A unidade denominada Pediplano Central do Maranhão ocupa mais de 90% da área mapeada, distribuindo-se por todos os seus quadrantes. Corresponde a feições geralmente erosivas como as superfícies estruturais pediplanadas e os vales pedimentados. O controle estrutural dessa unidade são os mergulhos das camadas com declividade geral para norte-noroeste, seguindo o vale do rio Parnaíba. Assume relevo em forma de chapada e em formato de mesas, bem caracterizado na serra de Campo Maior, no extremo-sudeste da folha e na serra de Morrinhos, a sudoeste de José de Freitas, com superfícies que variam de 100 a 400m. Abaixo dessas cotas ocorrem áreas de interflúvios tabulares e as formadas pelo agrupamento de mesas, assinaladas na porção ocidental da área, em zonas de abrangência das formações paleozóicas, mezo-sólicas e de coberturas terciárias.

A Superfície Sublitorânea de Bacabal ocupa faixas localizadas no extremo-oeste da folha, em zonas rebaixadas, com altitudes em torno de 100m. É caracterizada por um relevo em colinas onduladas, resultante da dissecação progressiva em áreas do Pediplano Central do Maranhão. Ocupa também zonas de abrangência das formações cretáceas e áreas laterizadas terciárias.

A coalescência dos vales pedimentados dos rios Parnaíba e Itapécuru ocupa as planícies fluviais localizadas na porção central e sudoeste da folha. As



## FORMAS FROSIVAS

**ESspp** Superfícies estruturais pediplanadas. Extensas superfícies elaboradas em rochas sedimentares, com amplos vales interplanálticos pedimentados e algumas áreas muito dissecadas por retomada de erosão recente.

Esa Superfícies aplainadas. Áreas submetidas a aplainamentos em zona de interferência de processos litorâneos e continentais.

**Evpd** Vales pedimentados. Vales interplanálticos com pedimentos bem conservados, convergindo, geralmente sem ruptura de declive, para a calha fluvial; eventualmente em processos de retomada de erosão.

## TIPOS DE DISSECAÇÃO

**dit** Dissecado em interflúvios tabulares. Forma de dissecação determinada pelo entalhamento profundo de talvegues em relevos tabulares.

dm Dissecado em mesas. Formas resultantes da evolução de processo de dissecação em interflúvios tabulares.

dgm Dissecção em grupamentos de mesas. Relevos residuais tabulares isolados em superfícies aplaniadas; forma mais evoluída do dissecado em mesas.

## FORMAS DE ACUMULAÇÃO

Agip Grupamento de lagoas em áreas de playa. Concentração de lagoas temporárias e depósitos inconsolidados de pedimentos, em zona de exorreísmo recente.



Cidade



## Estrada de ferro



Rodovia pavimentada



Rio

*Figura 1.2 – Unidades morfoestruturais da Folha Caxias.*

áreas de “playa” resultantes da sucessão de lagoas localizadas no quadrante SE da área, envolvem parte das bacias dos rios Longá e Surubim. Os litótipos aflorantes estão parcialmente arrasados, com as formas de relevo levemente onduladas; os terrenos e terraços aluviais encontram-se bem desenvolvidos.

#### 1.4.2 Solos

Na área pesquisada os solos resultam de um sistema de fatores que têm como componentes principais as seguintes variáveis: condições climáticas, vegetação, litologias dos quais são originados, e o tempo. Baseado no Mapa Exploratório de Solos (Projeto RADAM, 1973), ocorrem na região cinco tipos diferentes de solos (figura 1.3), discriminados a seguir, segundo a ordem de importância:

##### Areno-Quartzosos

São constituídos por areias quartzosas contendo concreções lateríticas; trata-se de solos permeáveis, de textura leve, pouco desenvolvidos e de baixa resistência. Em Campo Maior possuem características hidromórficas, desenvolvendo vegetação de campo com carnaúbas dispersas. Têm saturação baixa, são parcialmente evoluídos, com baixas percentagens de argila, e, apesar de bem drenados, são susceptíveis à erosão. Abrangem mais de 50% da área, distribuídos por toda a faixa oriental e regiões central, norte e sul, cobrindo grande parte das formações Cabeças, Longá, Poti, Piauí, Pedra de Fogo, Motuca, Sardinha e coberturas terciárias.

##### Podzólico Vermelho-Amarelo

Caracterizados por serem bem desenvolvidos e ácidos, com baixa e média fertilidade natural. Apresentam textura argilosa, individualizando-se nos horizontes A e B; exibem frações arenosas, contendo pouca matéria orgânica ao longo do perfil. Ocorrem a sul de Caxias, no vale do rio Itapecuru, onde se desenvolve uma vegetação de floresta decídua mista, e em áreas das formações Pedra de Fogo e Itapecuru.

##### Concrecionários Lateríticos

Identificados por apresentarem perfis argilosos e/ou argilo-arenosos no horizonte A e argilosos no horizonte B, não possuem interesse agrícola, sendo geralmente pouco profundos; estão

desenvolvidos em áreas com relevo suavemente ondulado com vegetação do tipo cerrado, parcialmente sobre sedimentos das formações Poti e Pedra de Fogo.

##### Latossolos

Caracterizados por desenvolverem processos de laterização. São solos envelhecidos, apresentando textura média, com excelente permeabilidade e baixa fertilidade. Ocorrem a nordeste de Caxias, na Chapada das Campinas e sobre coberturas terciárias, em domínio de transição entre a floresta e o cerrado.

Em áreas aluvionares e faixas de relevos escarpados ocorrem solos classificados como pouco desenvolvidos. Os terrenos aluviais correspondem aos cursos dos rios, riachos, as calhas de drenagem, depósitos de baixadas e acumulações residuais. Possuem textura variando de areia a argila, com estruturas pouco ressaltadas. Os solos litólicos são formados em áreas de relevo escarpado, possuem pouca espessura e baixa fertilidade.

#### 1.4.3 Vegetação

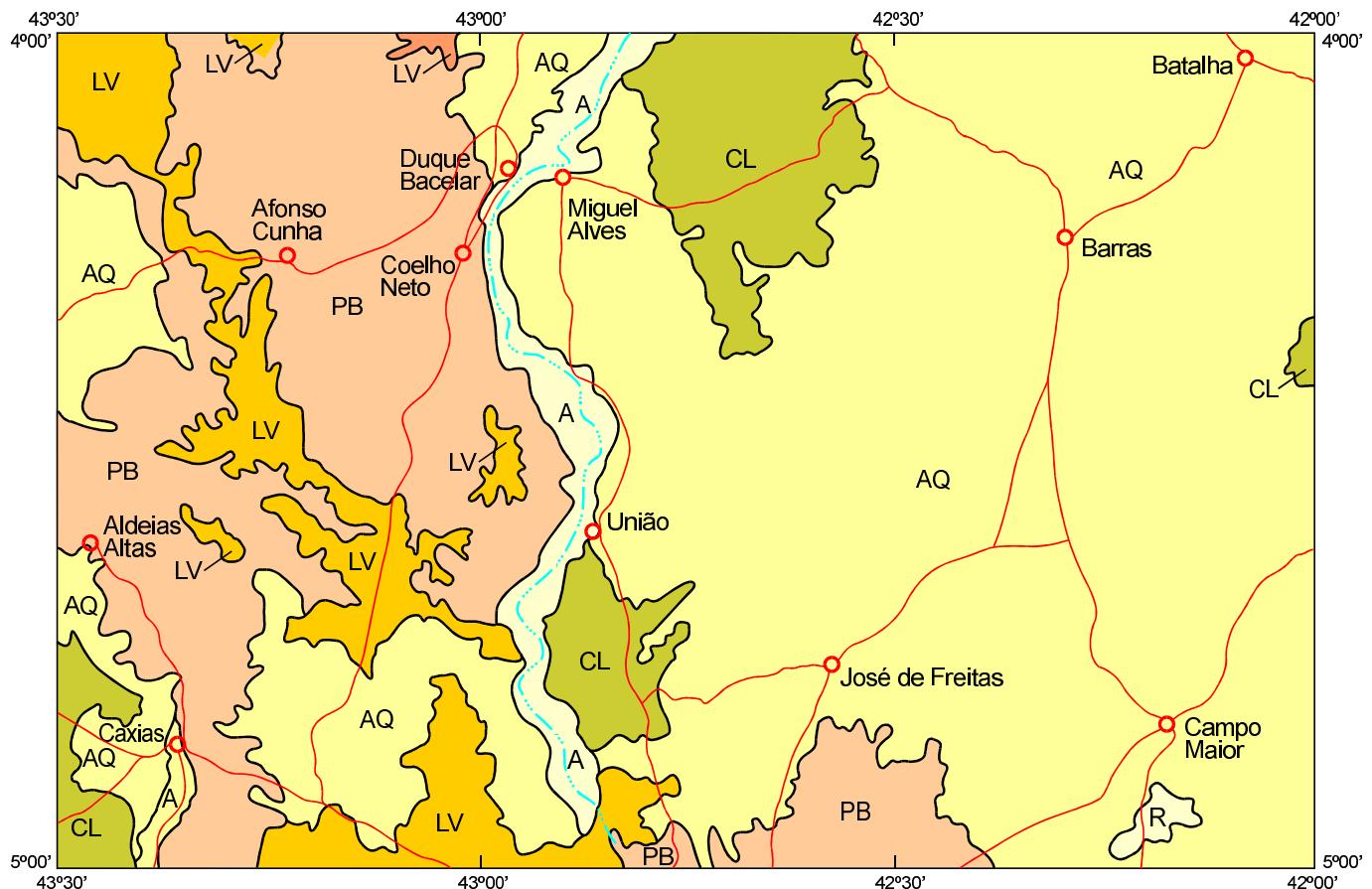
As associações vegetais encontradas na área estão condicionadas principalmente às variações climáticas reinantes, assumindo, a litologia e o relevo, papel destacado nas três regiões fitogeográficas a seguir descritas:

##### Floresta Aberta Decídua

Compreende a região dos baixos platôs e do curso médio do rio Parnaíba; encontra-se em contato com as zonas de Cerrado, formadas por florestas secundárias, com babaçu, e a Floresta Amazônica. Agrupa vegetais de médio a grande porte como: copaíba, pau d'arco, caraíba e caneleira. Nos vales, onde a umidade é mais elevada, aparecem a palmeira e o juazeiro.

##### Zona de Contato Cerrado-Caatinga

Abrange a Depressão de Campo Maior, conhecida como a parte central da Bacia do Parnaíba. Nas partes mais elevadas, compreende espécies vegetais denominadas de lixeira, murici, capins agrestes e árvores de pequeno porte, tortuosas e esgalhadas; medram gramíneas aspíta e carnaúba, nos terrenos alagadiços.



Fonte: PROJETO RADAM - Folha SB 23 e parte da folha SB 24 - (Brasil, 1973)

- AQ Areias quartzosas e solos concretionários lateríticos
  - PB Podzólico vermelho-amarelo concretionário, solos concretionários, lateríticos e solos hidromórficos indiscriminados
  - CL Solos concretionários lateríticos e areias quartzosas
  - LV Latossolo vermelho-amarelo, textura média e areias quartzosas; e solos concretionários lateríticos
  - A, R A - Solos aluviais; R - Solos litólicos

*Figura 1.3 – Mapa exploratório de solos.*

## Floresta Densa

Inserida em domínios da sub-região denominada de Cocal da Baixada Maranhense, ocorrendo em área de relevo aplainado, com morros, encontra-se bem caracterizada na região de Caxias. Registram-se entre os tipos mais comuns, babaçu-da-floresta e angelim.

Dentre as culturas vegetais consideradas de subsistência encontram-se: milho, feijão e arroz.

Freqüentemente, extensas áreas têm sido devastadas pelo homem, de forma irracional, com a realização de inúmeras queimadas para fins agrícola, agropecuário e industrial, não sendo realizada pelos órgãos competentes nenhuma providência eficaz que amenize a destruição do rico capeamento vegetal.

### 1.4.4 Pluviometria

A precipitação é o elemento fundamental do clima da área. Enquanto os demais elementos apresentam, relativamente, pouca diferenciação no tempo e no espaço, a chuva reveste-se de características contrastantes, além de variar quantitativamente entre limites dilatados e anos individuais. Acresce que essa versatilidade do parâmetro chuva repercute fundamentalmente nas atividades humanas, sobretudo pela influência que exerce sobre a produtividade agrícola e a vazão dos cursos d'água. Os valores das médias mensais/anuais de precipitações, constantes da tabela 1.2, referentes ao período 1966 a 1985, foram extraídos de onze estações pertencentes à rede pluviométrica da SUDENE.

A área distingue-se por apresentar pluviosidades crescentes no sentido leste-oeste. Esta distribuição espacial está representada no mapa de isóetas da figura 1.4.

As figuras 1.5 e 1.6 mostram os histogramas dos onze postos citados, elaborados com base nos valores médios anuais, computados em nível mensal. Pela análise desses perfis gráficos, o regime pluviométrico para a área da folha caracteriza-se por dois períodos: um seco, de julho a outubro, e um chuvoso, que tem início em novembro, estendendo-se até maio. Observa-se, ainda, que março e abril são os meses de maior concentração pluviométrica, enquanto que agosto e setembro são os de menor precipitação.

### 1.4.5 Climatologia

A área em estudo representa uma nítida zona de transição climática no sentido leste-oeste.

Tem sentido, ao longo do tempo, reflexos das condições climáticas que, freqüentemente, redundam em sérios prejuízos para suas populações. Portanto, o estudo climático, ora integrante deste trabalho, justifica-se não só como componente clássico de um levantamento desse tipo, mas também pela importância específica que assume na região.

Para a caracterização geral da área foi empregada a classificação climática fundamentada no método proposto por Thornthwaite (1955; *in* Camargo, 1960). Assim, baseado nos "índices de umidade" de Thornthwaite, verifica-se que a área comporta cinco tipos de clima: úmido, superúmido, subúmido, semi-árido e árido, distribuídos conforme indicado nas tabelas 1.3 a 1.13. A estação úmida, res-

*Tabela 1.2 – Precipitações médias mensais e anuais.*

Estação	Período	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média Anual
Batalha	1963/85	248,9	275,4	381,9	360,5	208,2	57,6	36,7	9,5	16,0	20,7	27,9	123,4	1.766,7
Barras	1951/85	214,7	271,9	391,9	322,3	191,3	53,9	19,8	9,1	14,6	14,6	28,3	90,6	1.623,0
Campo Maior	1936/85	200,3	215,5	327,8	234,2	104,4	20,8	8,4	8,6	8,4	22,3	45,2	109,1	1.305,0
Caxias	1965/76	176,1	256,1	361,6	331,1	132,1	35,1	15,2	5,4	15,8	19,8	69,0	114,4	1.531,7
Centro	1966/85	195,8	268,6	360,6	275,1	226,0	77,2	38,0	10,4	8,1	18,1	27,8	98,7	1.604,4
José de Freitas	1913/85	204,5	274,4	357,1	298,2	123,6	29,2	10,2	8,1	15,3	25,5	44,7	94,7	1.485,5
Mato Grande	1963/85	234,0	263,4	346,2	333,7	252,2	54,7	50,4	16,7	15,7	20,6	28,7	102,0	1.718,3
Miguel Alves	1963/85	233,5	307,4	377,9	306,0	218,0	78,1	55,6	18,9	15,9	33,5	57,9	104,5	1.807,2
Lustosa	1963/85	228,6	255,6	352,6	306,7	189,5	49,7	28,5	8,1	13,6	27,2	28,0	108,1	1.596,2
Tocaia	1963/85	224,5	243,3	370,2	272,3	149,5	29,4	19,4	9,1	13,9	18,7	46,9	94,9	1.468,9
União	1963/85	209,9	257,2	367,5	292,9	172,2	35,3	23,6	9,9	16,6	33,0	46,0	106,2	1.570,3

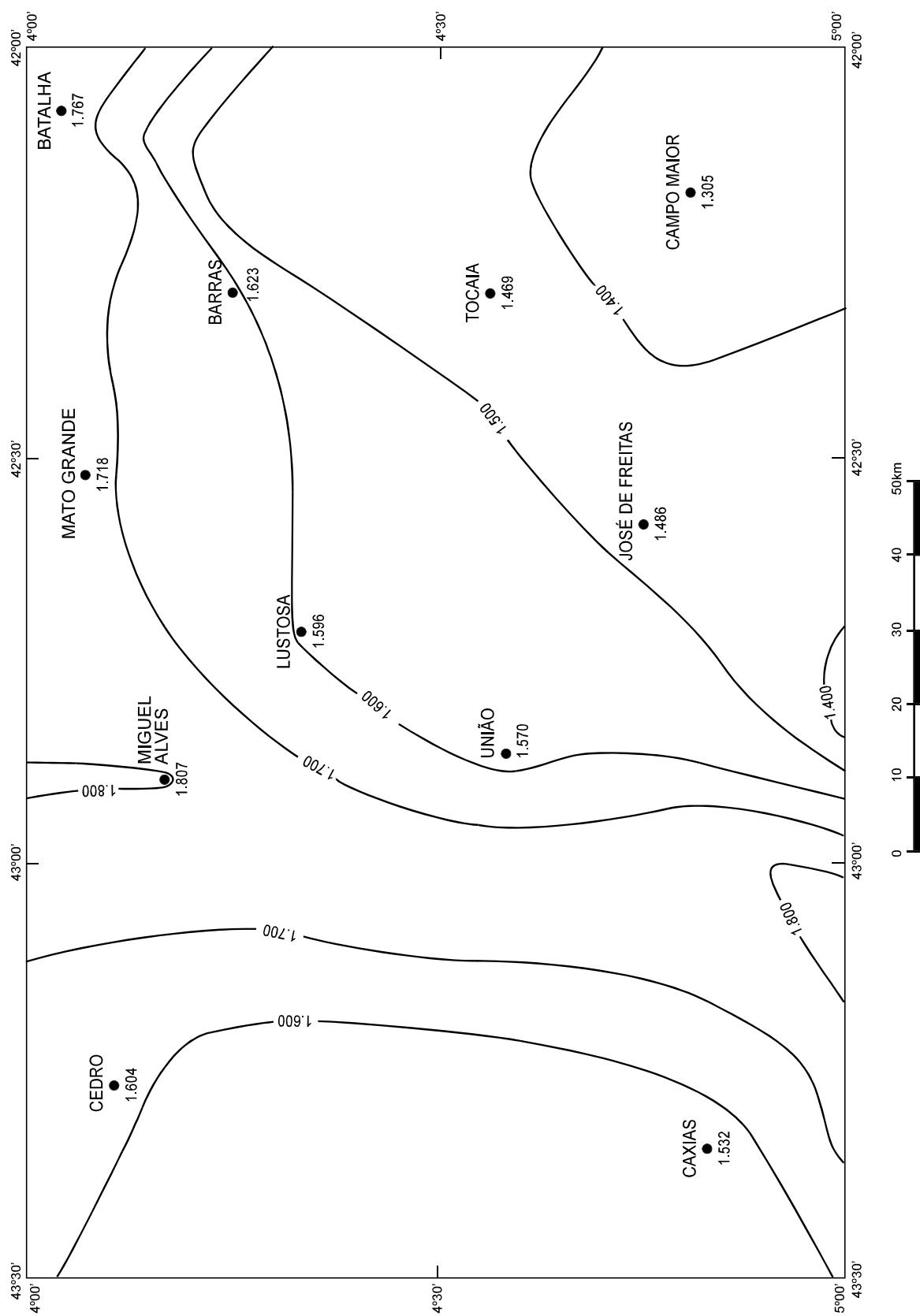


Figura 1.4 – Isolettes médias anuais.

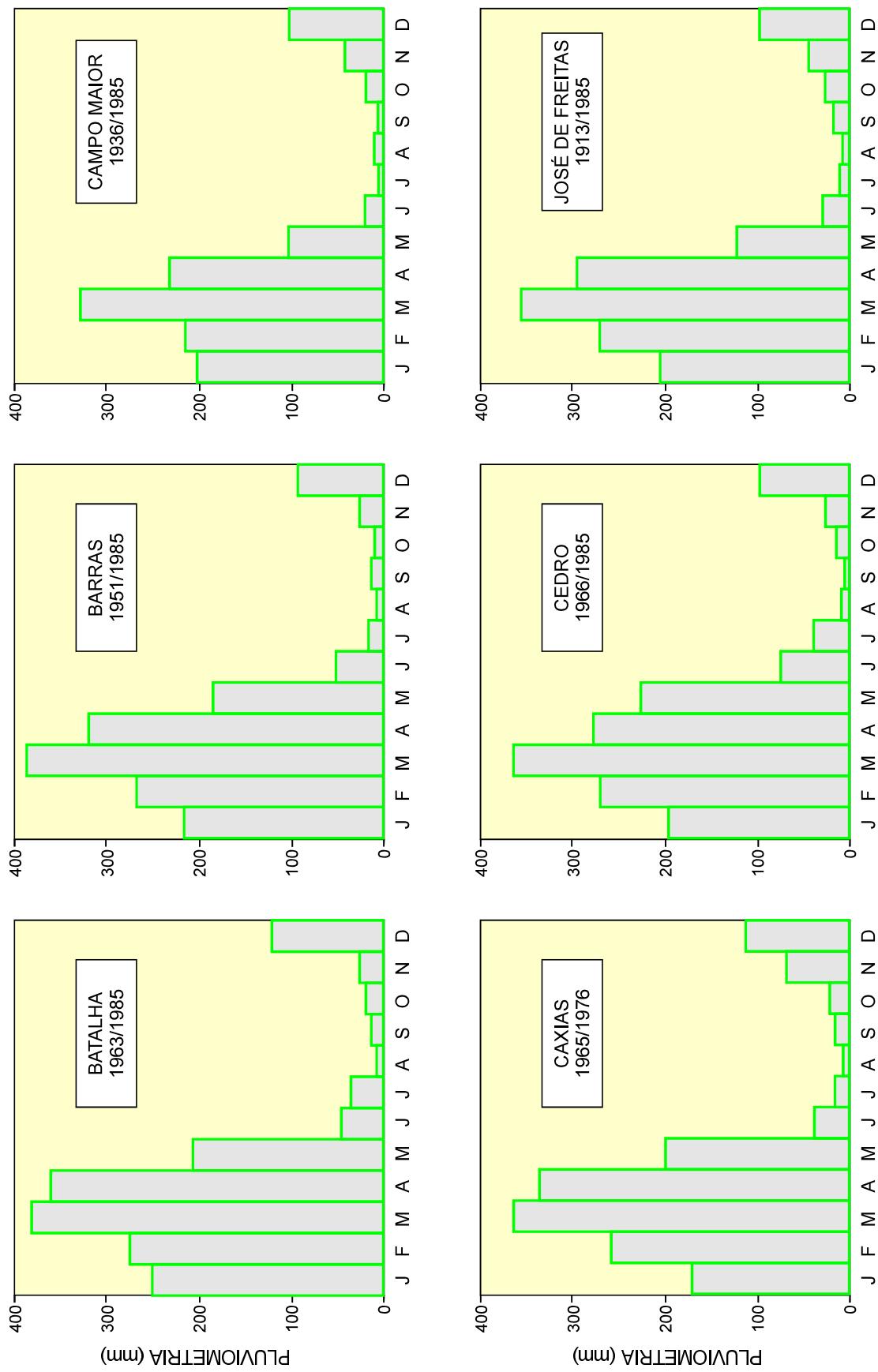


Figura 1.5 – Histogramas.

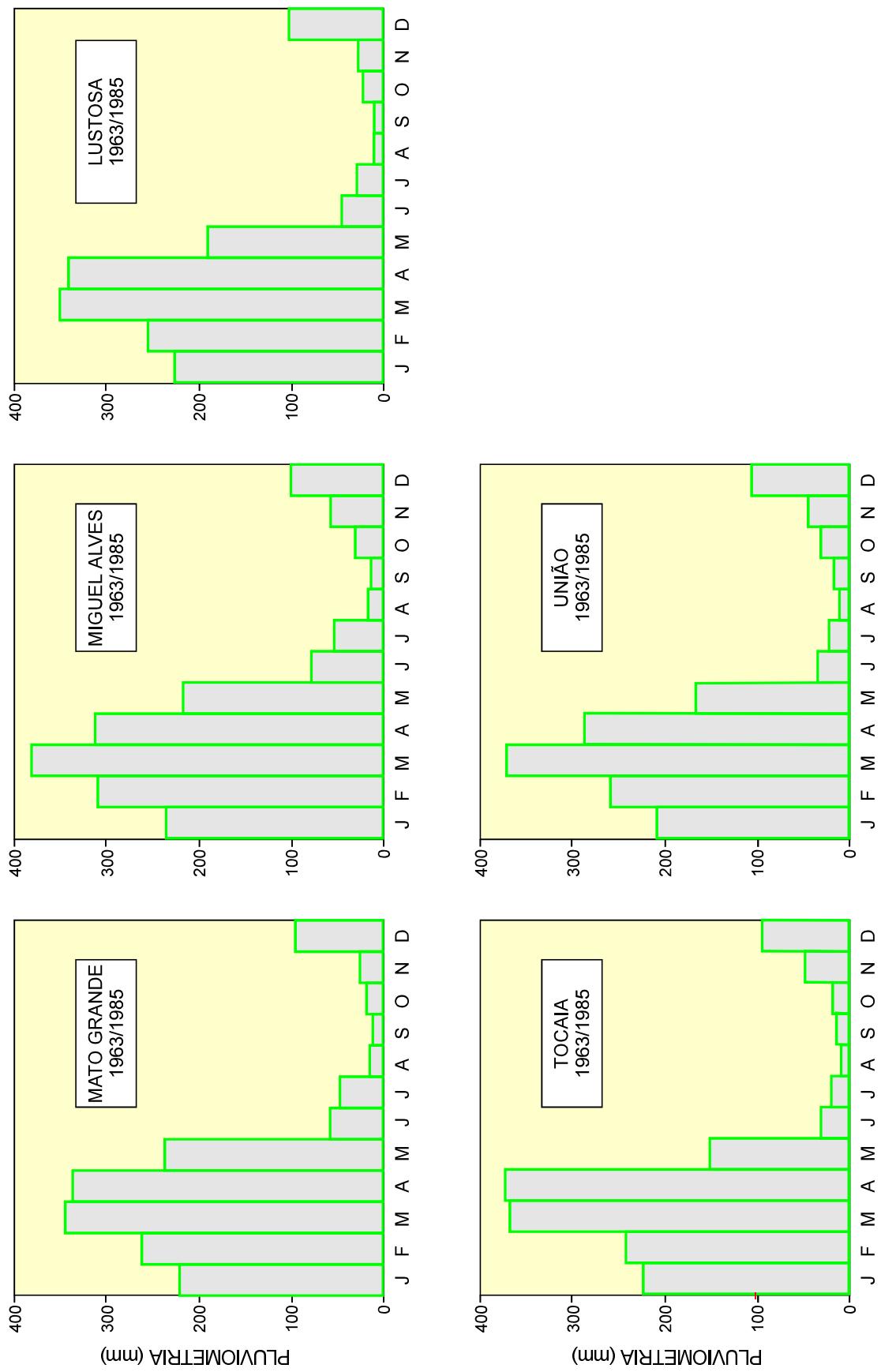


Figura 1.6 – Histogramas.

Tabela 1.3 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite & Mather - (100mm).

Local: Batalha – altitude: 80°; latitude: 04°02'S; longitude: 42°05'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,7	5,3	31,8	167	249	+81	–	100	0	167	-0	+81	+49	B2 - úmido
fevereiro	20,7	1,6	28,5	56	275	+229	–	100	0	46	0	+229	+497	A - superúmido
março	29,1	6,5	31,2	202	382	+180	–	100	0	202	0	+180	+90	B4 - úmido
abril	28,9	6,3	30,0	188	361	+172	–	100	0	188	0	+172	+92	B4 - úmido
maio	31,0	8,4	30,9	259	208	-51	–	49	-51	259	-0	+0	+0	C2 - subúmido úmido
junho	20,8	1,6	29,7	48	58	+9	–	59	9	48	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
julho	28,3	5,8	30,9	178	37	-142	–	0	-59	95	83	+0	-28	D - semi-árido
agosto	26,1	4,1	30,9	128	10	-118	–	0	0	10	118	+0	-56	E - árido
setembro	28,9	6,2	30,0	187	16	-171	–	0	0	16	171	+0	-55	E - árido
outubro	28,9	6,3	31,5	199	21	-178	–	0	0	21	178	+0	-54	E - árido
novembro	29,1	6,5	30,6	198	28	-170	–	0	0	28	170	+0	-52	E - árido
dezembro	29,3	6,7	31,8	212	123	-88	–	0	0	123	88	+0	-25	D - semi-árido
ano	28,4	–	–	+2.012	1.767	-246	–	–	9	1.203	809	+663	+9	C2 - subúmido úmido

Tabela 1.4 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite & Mather - (100mm).

Local: Barras – altitude: 75°; latitude: 04°15'S; longitude: 42°18'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,4	5,0	31,8	160	215	+55	–	100	0	160	0	+55	+34	B1 - úmido
fevereiro	21,5	1,9	28,5	55	272	+217	–	100	0	55	0	+217	+393	A - superúmido
março	28,2	5,7	31,2	178	392	+214	–	100	0	178	0	+214	+120	A - superúmido
abril	28,3	5,8	30,0	173	322	+149	–	100	0	173	-0	+149	+86	B4 - úmido
maio	30,0	7,2	30,9	224	191	-33	–	67	-33	224	-0	+0	+0	C2 - subúmido úmido
junho	21,5	1,9	29,7	57	54	-3	–	65	-3	57	-0	+0	+0	C2 - subúmido úmido
julho	27,7	5,3	30,9	163	20	-144	–	0	-65	84	79	+0	-29	D - semi-árido
agosto	26,0	4,1	30,9	127	9	-118	–	0	0	9	118	+0	-56	E - árido
setembro	28,7	6,1	30,0	183	15	-169	–	0	0	15	169	+0	-55	E - árido
outubro	29,0	6,3	31,5	199	15	-185	–	0	0	15	185	+0	-56	E - árido
novembro	28,9	6,3	30,6	193	28	-164	–	0	0	28	164	+0	-51	E - árido
dezembro	29,0	6,4	31,8	202	91	-112	–	0	0	91	112	+0	-33	D - semi-árido
ano	28,0	–	–	+1.915	1.623	-292	–	–	0	+1.089	826	+634	+7	C2 - subúmido úmido

*Tabela 1.5 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite & Mather - (100mm).*

Local: Campo Maior – altitude: 125m; latitude: 04°49'S; longitude: 42°11'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,6	5,2	31,8	165	200	+36	–	100	0	165	0	+36	+22	B1 - úmido
fevereiro	22,0	2,1	28,5	59	216	+157	–	100	0	59	-0	+157	+267	A - superúmido
março	28,3	5,8	31,2	179	328	+148	–	100	0	179	-0	+148	+83	B4 - úmido
abril	29,0	6,4	30,0	191	234	+43	–	100	0	191	0	+43	+23	B1 - úmido
maio	28,1	5,6	30,9	172	104	-68	–	32	-68	172	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
junho	24,0	2,9	29,7	86	21	-66	–	0	-32	53	34	+0	-23	D - semi-árido
julho	28,2	5,6	30,9	174	8	-166	–	0	0	8	166	+0	-57	E - árido
agosto	25,6	3,8	30,9	118	9	-110	–	0	0	9	110	+0	-56	E - árido
setembro	29,2	6,5	30,0	195	8	-187	–	0	0	8	187	+0	-57	E - árido
outubro	29,1	6,4	31,5	203	22	-181	–	0	0	22	181	+0	-53	E - árido
novembro	29,8	7,1	30,6	218	45	-173	–	0	0	45	173	+0	-48	E - árido
dezembro	28,9	6,3	31,8	199	109	-90	–	0	0	109	90	+0	27	D - semi-árido
ano	27,2	–	–	+1.960	1.305	-655	–	–	0	+1.021	939	+384	-9	C1 - subúmido seco

*Tabela 1.6 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite & Mather - (100mm).*

Local: Caxias – altitude: 63m; latitude: 04°54'S; longitude: 43°21'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	26,6	4,5	31,8	144	176	+32	–	100	0	144	-0	+32	+22	B1 - úmido
fevereiro	26,1	4,2	28,5	121	256	+135	–	100	0	121	-0	+135	+112	A - superúmido
março	25,5	3,9	31,2	121	362	+241	–	100	0	121	0	+241	+199	A - superúmido
abril	26,3	4,4	30,0	131	331	+200	–	100	0	131	0	+200	+153	A - superúmido
maio	26,1	4,2	30,9	131	132	+1	–	100	0	131	-0	+1	+1	C2 - subúmido úmido
junho	25,7	3,9	29,7	117	35	-82	–	18	-82	117	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
julho	25,6	3,9	30,9	121	15	-106	–	0	-18	33	88	+0	-44	E - árido
agosto	26,4	4,4	30,9	137	5	-132	–	0	0	5	132	+0	-58	E - árido
setembro	28,3	5,7	30,0	172	16	-156	–	0	0	16	156	+0	-54	E - árido
outubro	29,2	6,5	31,5	204	20	-184	–	0	0	20	184	+0	-54	E - árido
novembro	28,4	5,8	30,6	177	69	-108	–	0	0	69	108	+0	-37	D - semi-árido
dezembro	27,8	5,4	31,8	172	114	-57	–	0	0	114	57	+0	-20	D - semi-árido
ano	27,1	–	–	+1.748	1.532	-217	–	0	+1.022	726	+609	+10	C2 - subúmido úmido	

Tabela 1.7 – Balanço hídrico mensal, segundo Thorntwaite & Mather - (100mm).

Local: Cedro – altitude: 70m; latitude: 04°06'S; longitude: 43°16'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,8	5,3	31,8	169	196	+27	–	100	0	169	0	+27	+16	C2 - subúmido úmido
fevereiro	26,6	4,5	28,5	128	269	+141	–	100	0	128	-0	+141	+110	A - superúmido
março	28,0	5,5	31,2	173	361	+188	–	100	0	173	0	+188	+109	A - superúmido
abril	27,5	5,1	30,0	153	275	+122	–	100	0	153	-0	+122	+80	B4 - úmido
maio	28,8	6,2	30,9	192	226	+34	–	100	0	192	-0	+34	+18	C2 - superúmido úmido
junho	25,7	3,9	29,7	115	77	-37	–	63	-37	115	-0	+0	+0	C2 - subúmido úmido
julho	27,0	4,7	30,9	146	38	-108	–	0	0	-63	101	46	+0	-19 C1 - subúmido seco
agosto	27,9	5,5	30,9	169	10	-158	–	0	0	10	158	+0	-56	E - árido
setembro	28,7	6,1	30,0	182	8	-174	–	0	0	8	174	+0	-57	E - árido
outubro	29,3	6,6	31,5	208	18	-190	–	0	0	18	190	+0	-55	E - árido
novembro	28,5	5,9	30,6	181	28	-154	–	0	0	28	154	+0	-51	E - árido
dezembro	28,5	5,9	31,8	189	99	-90	–	0	0	99	90	+0	-29	D - semi-árido
ano	28,3	–	–	+2.005	1.604	-400	–	–	0	+1.192	813	+512	+1	C2 - subúmido úmido

Tabela 1.8 – Balanço hídrico mensal, segundo Thorntwaite & Mather - (100mm).

Local: José de Freitas – altitude: 130m; latitude: 04°45'S; longitude: 42°35'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,9	5,4	31,8	172	205	+32	–	100	0	172	-0	+32	+19	C2 - subúmido úmido
fevereiro	24,3	3,1	28,5	88	274	+186	–	100	0	88	-0	+186	+212	A - superúmido
março	28,4	5,9	31,2	183	357	+174	–	100	0	183	-0	+174	+95	B4 - úmido
abril	28,8	6,2	30,0	186	198	+112	–	100	0	186	-0	+112	+60	B3 - úmido
maio	27,6	5,2	30,9	160	124	-36	–	64	-36	160	-0	+0	+0	C2 - subúmido úmido
junho	26,1	4,1	29,7	123	29	-94	–	0	-64	93	30	+0	-15	C1 - subúmido seco
julho	28,0	5,5	30,9	171	10	-161	–	0	0	10	161	+0	-56	E - árido
agosto	26,5	4,4	30,9	136	8	-128	–	0	0	8	128	+0	-56	E - árido
setembro	29,2	6,6	30,0	198	15	-182	–	0	0	15	182	+0	-55	E - árido
outubro	29,2	6,6	31,5	208	26	-182	–	0	0	26	182	+0	-53	E - árido
novembro	29,7	7,1	30,6	216	45	-172	–	0	0	45	172	+0	-48	E - árido
dezembro	28,7	6,1	31,8	194	95	-100	–	0	0	95	100	+0	-31	D - semi-árido
ano	27,3	–	–	+2.036	1.486	-550	–	0	0	+1.081	955	+505	-3	C1 - subúmido seco

Tabela 1.9 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite &amp; Mather - (100mm).

Local: Mato Grande – altitude: 130m; latitude: 04°04'S; longitude: 42°32'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	28,8	6,2	31,8	196	234	+38	–	100	0	196	0	+38	+19	C2 - subúmido úmido
fevereiro	24,7	3,3	28,5	93	263	+170	–	100	0	93	-0	+170	+183	A - superúmido
março	30,4	7,7	31,2	240	346	+106	–	100	0	240	0	+106	+44	B2 - úmido
abril	29,6	7,0	30,0	209	334	+125	–	100	0	209	0	+125	+60	B2 - úmido
maio	29,9	7,2	30,9	222	252	+30	–	100	0	222	0	+30	+13	C2 - subúmido úmido
junho	25,9	4,0	29,7	118	55	-64	–	36	-64	118	-0	+0	+0	C2 - subúmido úmido
julho	29,1	6,4	30,9	199	50	-148	–	0	-36	87	112	+0	-34	D - semi-árido
agosto	27,7	5,3	30,9	164	17	-147	–	0	0	17	147	+0	-54	E - árido
setembro	29,5	6,8	30,0	205	16	-189	–	0	0	16	189	+0	-55	E - árido
outubro	29,3	6,6	31,5	209	21	-188	–	0	0	21	188	+0	-54	E - árido
novembro	29,7	7,1	30,6	217	29	-188	–	0	0	29	188	+0	-52	E - árido
dezembro	29,2	6,6	31,8	210	102	-108	–	0	0	102	108	+0	-31	D - semi-árido
ano	28,4	–	–	+2.283	1.718	-564	–	0	+1.350	933	+468	-4	C1 - subúmido seco	

Tabela 1.10 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite &amp; Mather – (100mm).

Local: Miguel Alves – altitude: 34m; latitude: 04°10'S; longitude: 42°54'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	26,8	4,7	31,8	149	234	+84	–	100	0	149	-0	+84	+56	B2 - úmido
fevereiro	23,5	2,8	28,5	80	307	+227	–	100	0	80	0	+227	+284	A - superúmido
março	26,9	4,7	31,2	147	378	+230	–	100	0	147	0	+230	+156	A - superúmido
abril	26,9	4,7	30,0	141	306	+165	–	100	0	141	-0	+165	+116	A - superúmido
maio	29,4	6,7	30,9	207	218	+11	–	100	0	207	0	+11	+5	C2 - subúmido úmido
junho	21,8	2,1	29,7	62	78	+16	–	100	0	62	0	+16	+25	B1 - úmido
julho	26,4	4,4	30,9	135	56	-80	–	20	-80	135	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
agosto	26,5	4,5	30,9	138	19	-119	–	0	-20	39	99	+0	-43	E - árido
setembro	28,2	5,7	30,0	170	16	-154	–	0	0	16	154	+0	-54	E - árido
outubro	29,0	6,3	31,5	199	34	-166	–	0	0	34	166	+0	-50	E - árido
novembro	28,0	5,6	30,6	170	58	-112	–	0	0	58	112	+0	-40	D - semi-árido
dezembro	28,5	5,9	31,8	189	105	-84	–	0	0	105	84	+0	-27	D - semi-árido
ano	28,2	–	–	+1.789	1.807	+18	–	0	+1.174	615	+733	+20	+20	B1 - úmido

Tabela 1.11 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite & Mather - (100mm).

Local: Lustosa – altitude: 90m; latitude: 04°20'S; longitude: 42°32'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,6	5,2	31,8	166	229	+63	–	100	0	166	0	+63	+38	B1 - úmido
fevereiro	23,3	2,6	28,5	73	256	+182	–	100	0	73	0	+182	+249	A - superúmido
março	28,4	5,8	31,2	181	353	+171	–	100	0	181	-0	+171	+95	B4 - úmido
abril	28,4	5,8	30,0	174	307	+132	–	100	0	174	-0	+132	+76	B3 - úmido
maio	29,2	6,5	30,9	202	190	-13	–	87	-13	202	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
junho	23,5	2,7	29,7	80	50	-31	–	57	-31	80	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
julho	27,7	5,3	30,9	164	29	-135	–	0	-57	85	79	+0	-29	D - semi-árido
agosto	26,6	4,4	30,9	137	8	-129	–	0	0	8	129	+0	-56	E - árido
setembro	28,9	6,3	30,0	188	14	-174	–	0	0	14	174	+0	-56	E - árido
outubro	29,1	6,5	31,5	203	27	-176	–	0	0	27	176	+0	-52	E - árido
novembro	29,1	6,5	30,6	198	28	-170	–	0	0	28	170	+0	-51	E - árido
dezembro	28,9	6,2	31,8	199	108	-91	–	0	0	108	91	+0	-27	D - semi-árido
ano	27,9	–	–	+1,965	1.596	-369	–	0	+1.147	818	+549	+3	C2 - subúmido úmido	

Tabela 1.12 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite & Mather - (100mm).

Local: Tocaia – altitude: 120m; latitude: 04°35'S; longitude: 42°18'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (°C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção	Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	27,8	5,4	31,8	170	225	+54	–	100	0	170	-0	+54	+32	B1 - úmido
fevereiro	22,7	2,3	28,5	65	243	+178	–	100	0	65	-0	+178	+272	A - superúmido
março	28,7	6,1	31,2	191	370	+179	–	100	0	191	0	+179	+94	B4 - úmido
abril	29,0	6,4	30,0	192	272	+80	–	100	0	192	-0	+80	+42	B2 - úmido
maio	28,7	6,1	30,9	188	150	-38	–	62	-38	188	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
junho	24,2	3,0	29,7	89	29	-60	–	2	-60	89	0	+0	-0	C1 - subúmido seco
julho	28,3	5,7	30,9	177	19	-158	–	0	-2	22	156	+0	-53	E - árido
agosto	26,2	4,2	30,9	129	9	-119	–	0	0	9	119	+0	-56	E - árido
setembro	29,2	6,5	30,0	196	14	-182	–	0	0	14	182	+0	-56	E - árido
outubro	29,1	6,5	31,5	204	19	-185	–	0	0	19	185	+0	-55	E - árido
novembro	29,7	7,6	30,6	215	47	-168	–	0	0	47	168	+0	-47	E - árido
dezembro	29,0	6,3	31,8	201	95	-107	–	0	0	95	107	+0	-32	D - semi-árido
ano	27,5	–	–	+2.018	1.469	-526	–	0	+1.101	917	+491	-3	C1 - subúmido seco	

Tabela 1.13 – Balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite &amp; Mather - (100mm).

Local: União – altitude: 50m; latitude: 04°35'S; longitude: 42°52'WGR. Período: 1963 a 1985.

Mês	Temperatura Média (C)	Evapotranspiração não Corrigida	Correção Evapotranspiração Potencial (mm)	Precipitação Pluvial (mm)	Saldo P-EP (mm)	Negatividade Acumulada (mm)	Armazenamento (mm)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real (mm)	Déficit Hídrico (mm)	Excedente Hídrico (mm)	Índice de Umidade Efetiva	Clima
janeiro	26,6	4,5	31,8	145	210	+65	—	100	0	145	0	+65	+45 B2 - úmido
fevereiro	23,5	2,8	28,5	80	257	+177	—	100	0	80	0	+177	+220 A - superúmido
março	26,3	4,3	31,2	135	368	+233	—	100	0	135	-0	+233	+172 A - superúmido
abril	26,8	4,7	30,0	141	293	+152	—	100	0	141	-0	+152	+108 A - superúmido
maio	28,1	5,6	30,9	172	172	+0	—	100	0	172	-0	+0	+0 C2 - subúmido úmido
junho	22,6	2,5	29,7	73	35	-38	—	62	-38	73	-0	+0	+0 C2 - subúmido úmido
julho	26,2	4,3	30,9	132	24	-109	—	0	-62	86	46	+0	-21 D - semi-árido
agosto	25,9	4,1	30,9	128	10	-118	—	0	0	10	118	+0	-55 E - árido
setembro	28,2	5,7	30,0	171	17	-154	—	0	0	17	154	+0	-54 E - árido
outubro	29,0	6,3	31,5	199	33	-166	—	0	0	33	166	+0	-50 E - árido
novembro	28,3	5,8	30,6	176	46	-130	—	0	0	46	130	+0	-44 E - árido
dezembro	28,3	5,8	31,8	183	106	-77	—	0	0	106	77	+0	-25 D - semi-árido
ano	27,5	—	—	+1.735	1.570	-165	—	0	+1.043	692	+627	+12	C2 - subúmido úmido

trita predominantemente aos meses de janeiro a abril, gera excedentes hídricos de até 241mm, enquanto que a estação seca atinge déficits de até 190mm.

Em relação às temperaturas, as variações durante o ano são pequenas. A temperatura média anual situa-se em torno dos 27,8°C, com um máximo em novembro e um mínimo em fevereiro; portanto regida pelos períodos chuvosos durante o ano.

Neste trabalho, entre os diversos métodos de estimativa do balanço hídrico, optou-se pelo proposto por Thornthwaite (1955) para capacidade de armazenamento do solo de 100mm. Esse sistema, baseado em índices térmicos, tem-se mostrado eficaz, por utilizar apenas a temperatura média do ar, cujos valores médios mensais anuais, mesmo para regiões sem informações climáticas, podem ser estimados através de equações de regressão de temperatura x altitude, longitude e latitude.

O exame dos valores do balanço hídrico contidos nas tabelas individuais 1.3 a 1.13 revela uma deficiência hídrica muito acentuada em seis meses do ano, haja vista que, excetuando-se o período chuvoso, a evapotranspiração potencial estimada é muito maior que a precipitação. Essa técnica foi aplicada nas onze estações pluviométricas existentes na folha.

#### 1.4.6 Fluviometria

Três importantes bacias hidrográficas drenam a área em estudo: Munim, Itapecuru e Parnaíba. Embora conste da figura 1.7 o rio Longá, este não representa uma bacia independente, pois configura-se como afluente do Parnaíba.

O rio Munim nasce no município de Aldeias Altas-MA, a 100m de altitude e corre na direção noroeste. Bastante sinuoso, com um curso total de 288km, desemboca na baía de São José, onde a penetração da maré é extensa. O rio Preto é seu principal afluente pela margem direita e o Iguaú pela margem esquerda.

A bacia do rio Itapecuru possui uma área aproximada de 53.140km<sup>2</sup>. Suas nascentes localizam-se em cotas de 400/480m, na região dos Chapadões das serras de Croeira e Itapecuru, ao sul da serra das Alpercetas. Bastante sinuoso, com um curso total de 925km, corre no sentido nordeste até as proximidades da cidade de Caxias, onde modifica o rumo, seguindo para noroeste, e desemboca na baía de São José. Uma extensão de 111km a montante da foz é atingida pelos efeitos da maré.

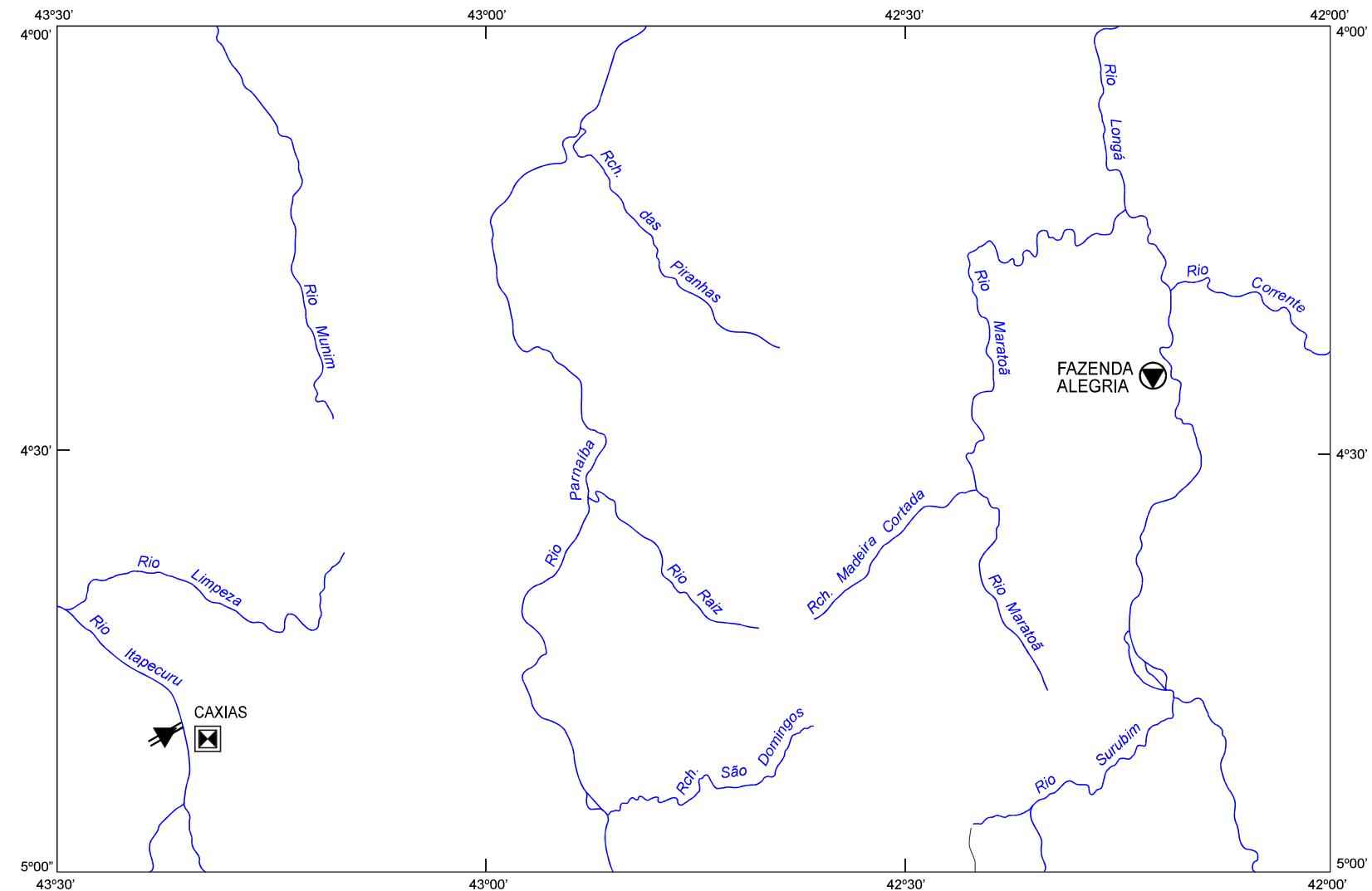
Os rios Alpergatas, Codozinho e Piritoró são seus principais afluentes pela margem esquerda, Corrente e Pirapemas pela direita. Este rio constitui num sistema de grande importância social e econômica; inclusive abastece a cidade de São Luís, através da adutora de Italuís.

O rio Parnaíba drena uma área de aproximadamente 330.000km<sup>2</sup>. Localiza-se entre os meridianos de 40° 00' e 47° 05' de longitude WGr e os paralelos de 2° 44' e 10° 52'S. De sua bacia 74,7% de terras pertencem ao Piauí, 19,2% são de terras maranhenses e 6,1% cearenses. O Parnaíba origina-se da junção dos rios Surubim, Água Quente e Boi Pintado, cujas nascentes situam-se na serra de Tabatinga, que é o ponto de convergência dos estados do Piauí, Maranhão, Tocantins e Bahia, numa altitude aproximada de 700m.

A Bacia do Parnaíba encontra-se na área transicional entre a Amazônia e o Nordeste Ocidental. Por estar situada nessa área de transição, apresenta feições topográficas amazônicas na porção ocidental, feições aplainadas sertanejas no setor leste-sudeste e relevo subtabular que constitui as *cuestas* da porção central da bacia. Por fim, na sua foz, apresenta uma planície litorânea com aspectos variados. Seus principais afluentes são os rios Gurguéia, Uruçuí Preto, Poti e Longá, pela margem direita, e o rio das Balsas, pela esquerda.

Sua principal característica climática é dada pelo fato de encontrar-se na interface de dois climas bastante distintos: o superúmido da Amazônia e o semi-árido do Nordeste.

No tocante à fluviometria da região abrangida pela folha, encontram-se em operação pela CPRM duas estações: Caxias, no rio Itapecuru, com medições líquidas e sólidas, além de qualidade da água; e a estação de Fazenda Alegria, no rio Longá, com medições líquidas. Com relação a Caxias, cujos dados fluviométricos foram consistidos pela CPRM até 1992, é apresentada na figura 1.8 a sua curva de calibragem (curva-chave), na figura 1.9 o gráfico das descargas médias mensais de 1984 a 1992 e na figura 1.10, curva de duração das descargas médias mensais. Para o posto de fazenda Alegria, com consistência em desenvolvimento, observa-se que as descargas máxima e mínima, medidas pela CPRM no período de 1965 a 1993, foram respectivamente, de 438,0 m<sup>3</sup>/s na cota 514cm, em 29/04/71, e de 14,0 m<sup>3</sup>/s na cota 231cm em 04/04/66.



Fscala – 1:773.000

- Fluviográfica com medição de descarga
- Sedimentométrica e Qualidade da água
- Pluvio-Fluviométrica com medição de descarga

Figura 1.7 – Estações fluviométricas.

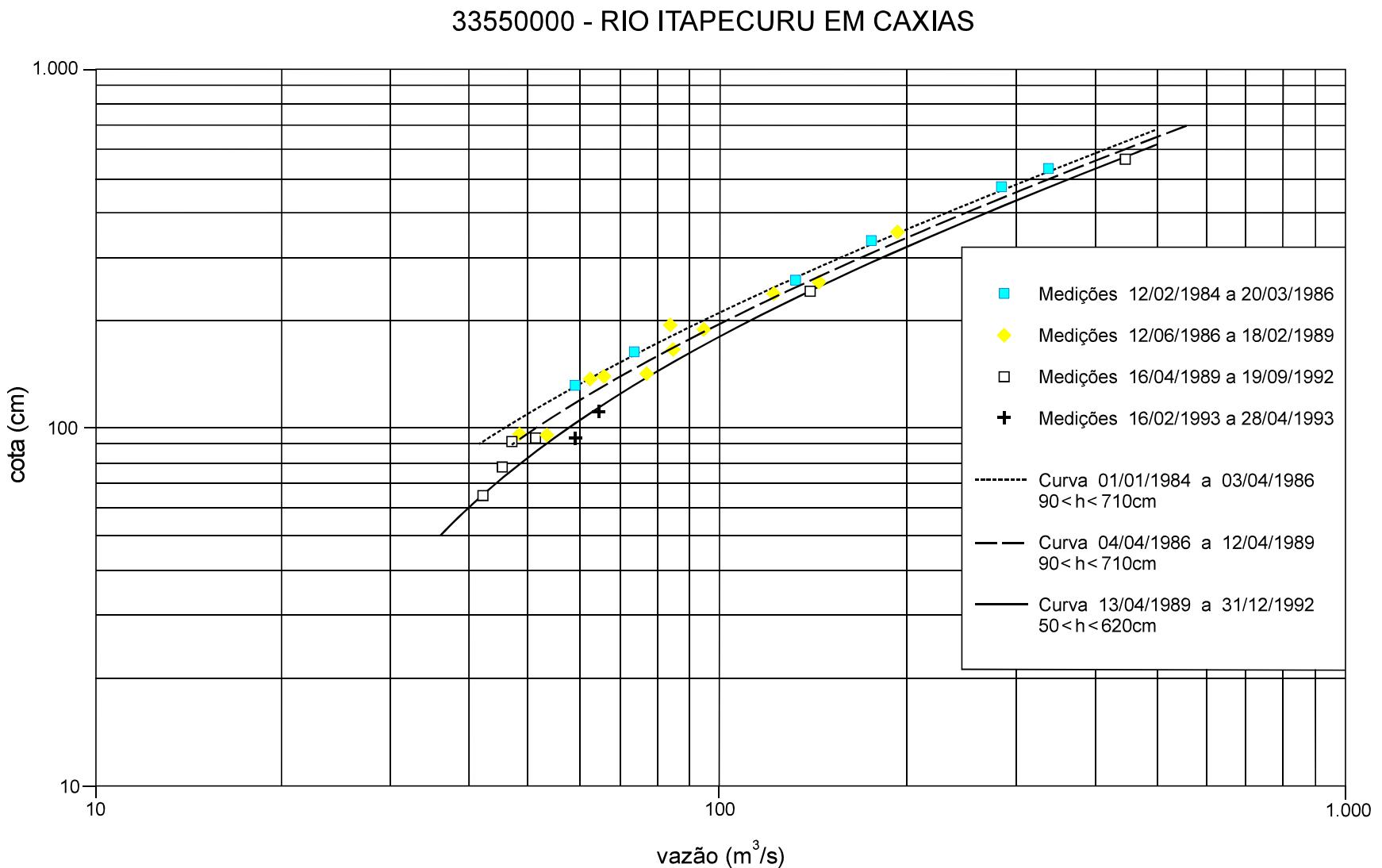


Figura 1.8 – Curva-chave.

## RIO ITAPECURU EM CAXIAS

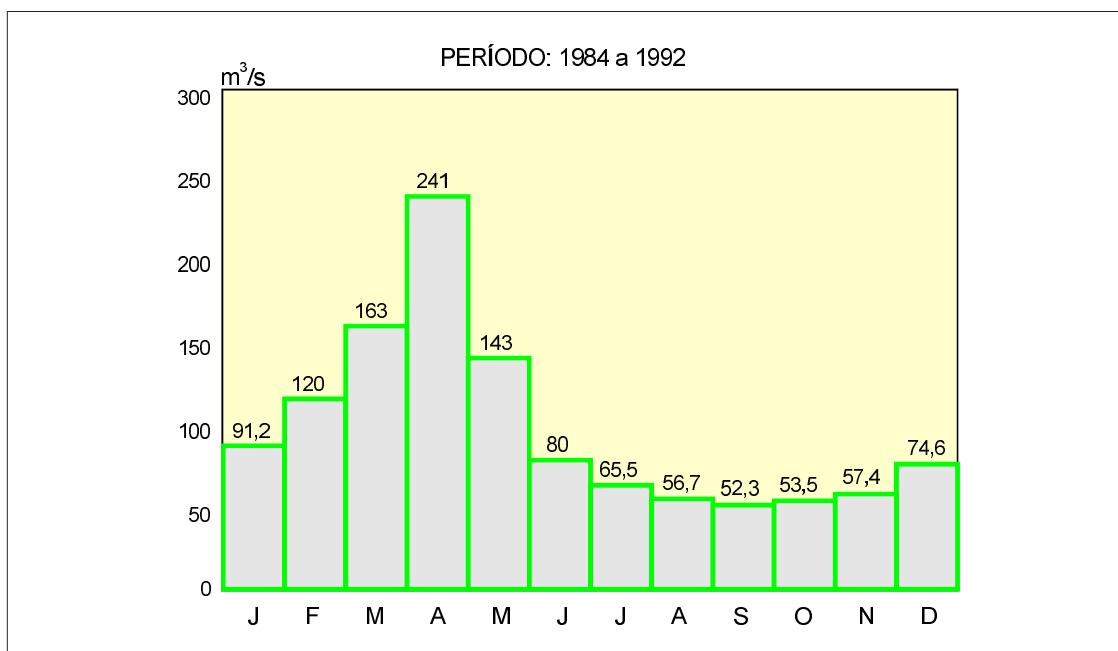


Figura 1.9 – Descargas médias mensais.

## RIO ITAPECURU EM CAXIAS

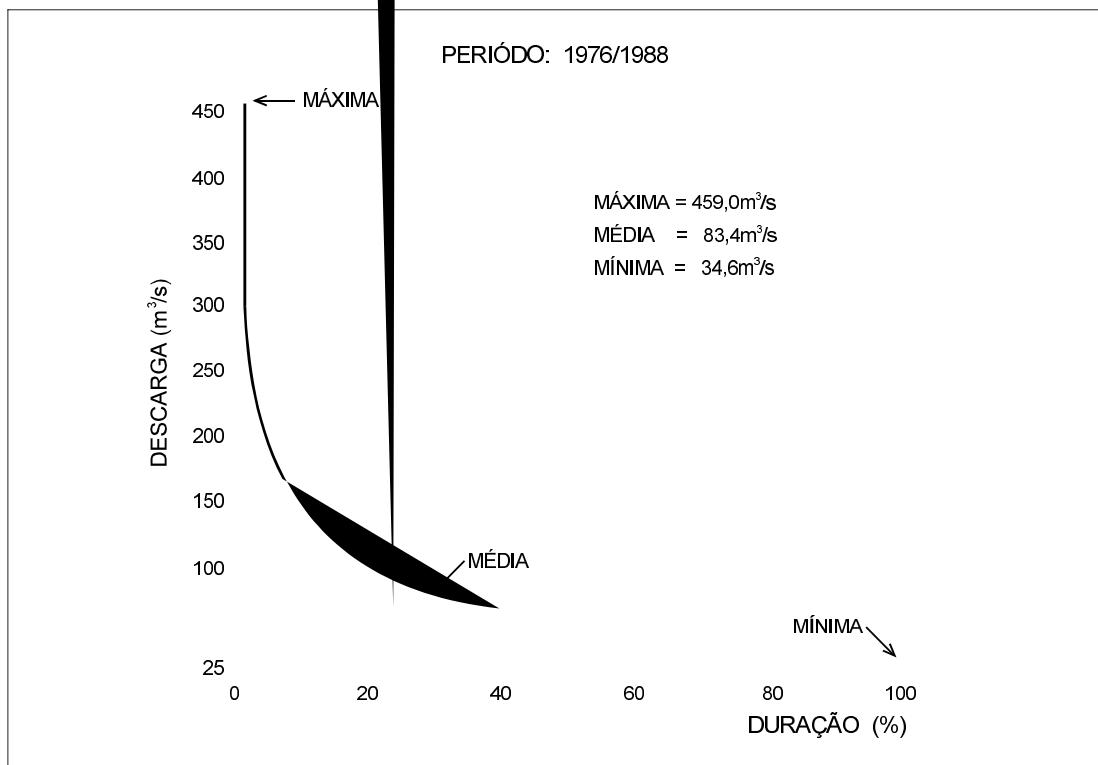


Figura 1.10 – Curvas de duração de descargas médias mensais.