APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE ESTIAGENS NA
BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

ALGUERDO GENEVICIUS

Orientador Prof. Dr. Rubens Scardua

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Irrigação e Drenagem.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Outubro - 1989

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Genevicius, Alguerto

G328a Aplicação de metodologia para determinação de es
tiagens na Bacia do Rio Corumbataí. Piracicaba, 1991.
87p, ilus.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Estiagem - Determinação-Bacia do Rio Corumbataí
2. Estiagem - Determinação - Metodologia 3. Hidrologia
aplicada I. Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", Piracicaba

CDD 551.573

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO
DE ESTIAGENS NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ**

ALGUERDO GENEVICIUS

APROVADA EM: 11-12-89

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Rubens Scardua

ESALQ/USP

Prof. Dr. Decio Eugenio Cruciani

ESALQ/USP

Prof. Dr. Arthur Mattos

EESC/USP

Prof. Dr. RUBENS SCARDUA
- Orientador -

Ofereço à minha esposa
Odette, e aos meus
filhos Fernanda,
Ricardo e Ana Paula.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Rubens Scardua pela orientação.

Ao Prof. Dr. Fernando Lordelo Olitta pela coordenação do curso.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, pela concessão da bolsa de estudo para a realização do curso.

Ao Prof. Dr. Arthur Mattos, do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo pelas sugestões e orientação.

Aos colegas do curso pela amizade.

Aos alunos Jairo Ferreira Alves e José Alberto Matioli do Centro Superior de Educação Tecnológica - CESET da UNICAMP - Limeira, pela colaboração no serviço de processamento de dados e editoração da tese.

Ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE, pelo fornecimento dos boletins plu e fluviométricos da bacia.

À Companhia Energética do Estado de São Paulo - CESP, pelo fornecimento dos boletins plu e fluviométricos da bacia.

SUMARIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE SÍMBOLOS	x
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3. METODOLOGIA	10
3.1 Descrição do modelo	10
3.2 Determinação de t_{sc}	14
3.3 Determinação de Q_0 e t	15
3.4 Determinação de α	16
4. BACIA DO RIO CORUMBATAÍ	18
4.1 Localização e sistema de drenagem	18
4.2 Características físicas da bacia	22
4.3 Aptidão agrícola das terras da bacia	23
4.4 Geologia	24
4.5 Clima	26

4.6 Pluviometria	27
4.7 Fluviometria	30
5. RESULTADOS	60
6. CONCLUSÕES	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 3.1 Tangente inferior.
- Figura 4.1.1 Bacia do Rio Corumbataí - Sistema de drenagem.
- Figura 4.1.2 Bacia do Rio Corumbataí - principais cidades.
- Figura 4.6.1 Localização dos postos fluviométricos e pluviométricos na bacia do Rio Corumbataí.
- Figura 4.6.2 Área de influência dos Postos pluviométricos na Bacia do Rio Corumbataí.
- Figura 5.1 Curva de frequência do número de dias sem chuva (t_{sc}) - Bacia do Rio Corumbataí.
- Figuras 5.2 a
- 5.7 Hidrograma das vazões médias de 7 dias consecutivos - Rio Corumbataí - Fazenda Recreio.
- Figura 5.8 Valores de α - Bacia do Rio Corumbataí.
- Figura 5.9 Reta de regressão linear entre t e t_{sc} - Bacia do Rio Corumbataí.
- Figura 5.10 Reta de regressão linear entre $\ln Q_0$ e P_m -

Bacia do Rio Corumbataí.

Figura 5.11 Curva de frequência da precipitação média
antecedente - Bacia do Rio Corumbataí.

Figura 5.12 Curva de frequência das vazões de estiagem -
Bacia do Rio Corumbataí.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 4.1.1 Área da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí.
- Tabela 4.5.1 Dados climáticos da região de Piracicaba. Representativos da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí.
- Tabela 4.6.1
- a 4.6.21 Precipitações médias-diárias e mensais do Rio Corumbataí - Método de Thiessen.
- Tabelas 4.7.1
- a 4.7.6 Fluviograma anual de vazões médias de 7 dias consecutivos do Rio Corumbataí.
- Tabela 5.1 Número de dias consecutivos sem chuva (t_{sc}) na bacia do Rio Corumbataí.
- Tabela 5.2 Frequência do número de dias sem chuva (t_{sc}) na bacia do Rio Corumbataí.
- Tabela 5.3 Curva de depleção do Rio Corumbataí - Fazenda Recreio.
- Tabela 5.4 Valores de t , t_{sc} , Q_0 e P_m para o período em que existem valores observados de t e Q_0 .
- Tabela 5.5 Precipitação média total antecedente de

6 meses - Bacia do Rio Corumbataí.

Tabela 5.6 Distribuição da frequência da precipitação
média antecedente - Pm - Bacia do Rio
Corumbataí.

LISTA DE SÍMBOLOS

e	: base dos logaritmos neperianos.
i	: ordem dos eventos.
I_c	: índice de conformação.
K_c	: índice de compacidade.
Ln	: logaritmo neperiano.
LnQ_{min}	: Logaritmo neperiano de vazões mínimas.
$\overline{LnQ_{min}}$	: média dos logaritmos neperianos das vazões mínimas.
LnQ_0	: logaritmo neperiano das vazões no início do período da estiagem.
N	: número de anos de observação.
P	: probabilidade de ocorrer eventos iguais ou superiores.
P_m	: Precipitação média antecedente.
$\overline{P_m}$	: Estimativa da média das precipitações antecedentes.
Q_{min}	: vazão mínima média de 7 dias consecutivos.
$Q_{7,10}$	: vazão mínima média de 7 dias consecutivos e período de retorno 10 anos.

- $q_{7,10}$: vazão específica mínima média de 7 dias consecutivos e período de retorno 10 anos.
- $\hat{S}_{LnQ_0}$: estimativas do desvio padrão da amostra LnQ_0 .
- $\hat{S}_{tsc}$: estimativas do desvio padrão da amostra tsc .
- $\hat{S}_{Pm}$: estimativas do desvio padrão da amostra Pm .
- t : período de tempo de recessão do escoamento básico.
- tsc : número consecutivo de dias sem chuva.
- $\overline{tsc}$: estimativa da média da amostra tsc .
- α : característica do aquífero.

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE ESTIAGENS NA
BACIA DO RIO CORUMBATAÍ.

Autor: ALGUERDO GENEVICIUS

Orientador: PROF. DR. RUBENS SCARDUA

RESUMO

Ao longo do presente trabalho aborda-se a aplicação de metodologia desenvolvida por ARTHUR MATTOS em sua tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Hidráulica e Saneamento, cuja temática abrange a previsão de estiagens em rios perenes, usando poucos dados de vazão, e longas séries de precipitação.

Para aplicação do método foi escolhido o Rio Corumbataí, afluente pela margem direita do Rio Piracicaba, um dos principais formadores da bacia hidrográfica do médio Tietê superior.

Como resultado final, o método permite a estimativa de vazões mínimas de estiagem caracterizadas pela sua magnitude, duração e frequência ou período de retorno.

Para essa estimativa foram utilizados dados de precipitações diárias em sete postos pluviométricos da bacia, num total de vinte e um anos de observações, e de dados de vazões médias diárias na seção do rio, na Fazenda Recreio, representada pelo posto fluviométrico 4D-021 operado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE num total de seis anos de observação.

Determinou-se como resultado da aplicação da metodologia, a vazão mínima média de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos naquela seção do rio, que representa uma bacia de drenagem de 1.648 km^2 .

"DROUGHT ESTIMATION FOR THE CORUMBATAI RIVER BASIN"

Author: ALGUERDO GENEVICIUS

Adviser: PROF. DR. RUBENS SCARDUA

ABSTRACT

In this work the author proposes to apply the methodology developed by ARTUR MATTOS in his doctor thesis, presented at "Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo", in which the author studies the prevision of drought in perennial rivers, whith small numbers of data and long series of precipitation.

For the method application was chosen the Corumbatai river, tributary by the right edge of Piracicaba river, one of the most important contributor of the hydrographic basin of the medium upper Tietê.

As a final result, the method allows a minimum flow estimation of drought characterized by its magnitude, duration and frequency or return time.

For this estimation it was utilized daily precipitation data in seven pluviometric station in the

basin, with twenty one years of observations, and daily average flows in the river section, in "Fazenda Recreio", represented by the fluviometric station 4D-021 operated by "Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE" in a total of six years observations.

It was determined as a result of the methodology application, the minimum average flow of seven consecutive days and a return time of 10 years in that river section which represents a drainage basin of 1.648 km².

1. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos fundamentais da Hidrologia Aplicada são as previsões de eventos extremos com determinada probabilidade de ocorrência, traduzidas pelo risco desses eventos serem igualados ou superados, ou de ocorrer em valores iguais ou menores a esses eventos num ano qualquer. A esse risco é associado o período de retorno dos eventos.

O estabelecimento dessas previsões é o suporte fundamental de diversas obras importantes no campo da engenharia, sem as quais, ou se inadequadamente formuladas, resultarão em aspectos negativos no desenvolvimento dos diferentes projetos.

Considera-se de grande interesse no campo da engenharia de recursos hídricos, a previsão das vazões máximas de cheias dos cursos d'água, sem a qual, os projetos relativos à ocupação e aproveitamento de várzeas seriam conduzidos de maneira inadequada, porquanto o estabelecimento de cotas dos diques de proteção seriam feitos de modo inseguro; particularmente nos projetos de

irrigação, é inadmissível a omissão de estudos detalhados do manancial abastecedor quanto aos aspectos relativos aos valores críticos de estiagens cuja magnitude, duração e frequência de ocorrência não previstas poderão acarretar graves prejuízos aos empreendimentos dessa natureza.

Com relação às "previsões de cheias", que podem comprometer obras hidráulicas, inclusive obras destinadas à drenagem de terras para uso agrícola, no decorrer da história da ciência hidrológica, muitos métodos foram desenvolvidos, que vão desde métodos puramente estocásticos, até métodos puramente empíricos, passando por métodos estatísticos e semi-empíricos.

A preocupação dos estudiosos, desde os tempos mais remotos, tendeu mais para o campo dirigido à previsão das cheias; isto até parece lógico, tendo em vista que as inundações provenientes dessas cheias, sempre ocorreram, e, com relação a prejuízos foram até preponderantes quando comparáveis às grandes secas, período no qual se leva em conta o equilíbrio do trinômio: qualidade, quantidade e demanda de água.

Atualmente, a demanda de água aumenta, face ao desenvolvimento e processo de crescimento acelerado dos países; sua qualidade, cada vez mais, fica comprometida, sendo relegada a um segundo plano, dando prioridade aos crescimentos industrial e agrícola; sua quantidade

permanece constante. Em vista disso os estudos de estiagem, nos quais o controle da disponibilidade da água ao longo do tempo se baseará, passaram a ter na atualidade importância primordial, procurando-se prevê-los na sua magnitude e extensão no tempo, aliados à quantificação da probabilidade da sua ocorrência, a fim de tornarem os projetos mais seguros.

Nos rios perenes, o estudo das vazões de estiagem passa, portanto, a ser de suma importância, e seus resultados não só definirão as formas como as águas poderão ser captadas (fio d'água ou reservação) bem como indicarão as possibilidades de regularizações através de barramento para diferentes usos, inclusive na irrigação.

No Brasil, registradores de precipitações intensas (pluviógrafos) para uso em projetos que envolvem vazões de cheias para previsões em pequenas bacias hidrográficas são raros. Mais rara ainda é a existência de seções hidrométricas em pontos de cursos d'água que drenam bacias, principalmente as pequenas bacias, cuja amplitude de vazão (diferenças entre máximas e mínimas) chega, muitas vezes, a dezenas ou centenas. Mesmo nas grandes bacias, principalmente no nosso estado onde são feitas medidas sistemáticas de vazões, as séries históricas disponíveis não são tão representativas; por outro lado, longas séries históricas de precipitações registradas em pluviômetros são

abundantes; mesmo assim é possível, muitas vezes, para uma dada seção de um curso d'água que drena uma bacia hidrográfica, contarmos com poucos dados de medidas de vazão (4, 5, 6 anos) e longas séries de precipitação registradas por pluviômetros que representam a bacia.

O objetivo desse trabalho é o de aplicar metodologia para previsões de estiagem em rios perenes, através do uso de poucos dados de vazão e longas séries de precipitação, metodologia essa apresentada em Tese de Doutorado na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo pelo professor Arthur Mattos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Procurou-se verificar na literatura os principais métodos relacionados com o objetivo deste trabalho, incluindo não só os utilizados para a determinação da curva de frequência das vazões mínimas quando se dispõe de longas ou curtas séries históricas de vazões observadas, bem como quando não existe dado nenhum, cujo estudo se traduz na regionalização, ou seja, na transferência da informação através de dados da região, para a bacia em estudo.

Na década de 60 o Geological Survey desenvolveu um estudo de estimativa de escoamento mínimo a partir de características climato-fisiográficas nos Estados Unidos e encontrou erros padrões de estimativa superiores a 100% na maioria das bacias analisadas - RIGGS (16), em 1973.

FRYE e RUNNER (10), em 1970, analisando as vazões mínimas de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos no Rio Ohio, concluíram que as características do escoamento mínimo em seções sem dados não podem ser

determinadas com precisão por regressão.

WRIGHT (17), em 1970, apresentou uma equação de avaliação das médias das vazões mínimas usando a declividade e a área da bacia como variáveis independentes. O erro resultante foi associado a índices geológicos.

RIGGS (16), em 1973, sugere que sejam realizadas algumas medições na seção sem dados em um período de vazões mínimas. As vazões medidas são relacionadas às frequências das vazões observadas simultaneamente em postos vizinhos que tenham curva de frequência definida. Os pontos da curva de frequência conhecida são transferidos para a seção desejada através da relação obtida. CARTER e PUTNAM (01), em 1977, obtiveram relações desse tipo para 102 seções da Georgia.

CHANG e BOYER (04), em 1977, relacionaram a vazão mínima de 7 dias, período de retorno 10 anos, com o perímetro da bacia, comprimento do canal, fator de forma da bacia e fatores climáticos que descrevem a temperatura de setembro, e o número de dias sem chuva para regiões montanhosas e úmidas. O erro padrão de regressão obtido foi de cerca de 30% da média.

O INSTITUTE OF HYDROLOGY (11), em 1980, desenvolveu um estudo regional de vazão mínima para a Inglaterra. O estudo compreendeu a regionalização dos parâmetros de vazão com 95% de permanência obtidos na curva

de duração de 10 dias, e média das vazões mínimas para duração de 10 dias. O estudo visou estabelecer a curva de duração e a curva de frequência para postos sem dados.

LANNA ET ALLI (12), em 1983, estabeleceram curvas adimensionais de frequência para três regiões da bacia do rio Jacui. O fator de adimensionalização é a média das vazões mínimas com duração t . Esta variável foi correlacionada através de regressão múltipla linear com a área da bacia, a densidade de drenagem e a duração. Essas relações permitem a determinação da vazão mínima com uma determinada duração, para uma bacia sem dados.

RAMOS (15), em 1973, determinou uma fórmula relacionando vazão de estiagem de 30 dias, com período de retorno de 2 anos com a precipitação média anual.

UERARA (18), em 1979, para diversos rios do Estado de São Paulo, aplicou as distribuições de Galton-Gibrat, Gumbel, Log Gumbel, Gumbel Limitada, Log Pearson tipo III e Log-Normal para determinar a que melhor se ajustava a cada região do Estado.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (05), em 1981, fornece elementos que possibilitam a quantificação dos recursos hídricos superficiais em pequenas bacias hidrográficas, onde não se dispõe de observações fluviométricas ou o período de observações é tão pequeno que impossibilite um estudo

estatístico das vazões mínimas.

CETESB, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (02), em 1981, aborda no estudo de avaliação regional de disponibilidades hídricas, duas questões consideradas fundamentais. A primeira refere-se à avaliação da disponibilidade hídrica média numa dada bacia, a partir da precipitação média anual; a segunda questão consiste na estimativa dos volumes de armazenamento, necessários para assegurar descargas regularizadas, em condições pré-estabelecidas de garantia.

CETESB, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (03), em 1981, em estudo regional de regularização de descargas, apresenta um método de obtenção de parâmetros hidrológicos regionalizados para estimativa de descargas regularizáveis em função dos volumes úteis de armazenamento necessários, considerando-se uma regularização anual. Permite também a estimativa dos deflúvios médios de "t" meses consecutivos mínimos anuais com determinado período de retorno, úteis para aproveitamento a fio d'água.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (06), em 1986, determina a regressão entre a precipitação média multianual no período em que existem dados de vazão e a descarga média observada. Determinadas as retas de regressão, é possível, para uma

determinada área de drenagem, calcular a chuva média através do mapa de Isoietas e a respectiva vazão média, e daí a vazão mínima média de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno.

DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (07), em 1988, apresenta estudos que tem tem por finalidade estimar para pequenas bacias no Estado de São Paulo, as seguintes variáveis hidrológicas: descarga média de longo período, vazão mínima em função do período de retorno, curva de permanência e volume de regularização intra-anual para uma dada vazão firme, e com determinado risco de não atendimento em um ano qualquer.

MATTOS (13), em 1982, desenvolve, a partir da equação de Boussinesq e com o uso de poucos dados de vazão e muitos dados de precipitação, metodologia para previsão de estiagens, testando-a para a Bacia do Rio Piracicaba, e, aplicando-a para a Bacia do Rio Jacaré-Guanú, ambas no Estado de São Paulo.

3. A METODOLOGIA

De forma sintetizada faremos as considerações sobre o modelo matemático (baseado na equação da curva de recessão do escoamento básico proposto por BOUSSINESQ em 1877), descrito por A. MATTOS, no desenvolvimento da sua metodologia para previsão de estiagem em rios perenes com poucos dados de vazão e muitos dados de precipitação, metodologia esta, que neste trabalho, foi aplicada ao Rio Corumbataí conforme o objetivo descrito.

3.1 Descrição do modelo

A equação de Boussinesq pode ser expressa por:

$$Q = Q_0 \cdot e^{-\alpha \cdot t} \quad (3.1) \quad \text{sendo:}$$

Q é a vazão em m^3/s no fim de t dias após o término do escoamento superficial;

Q_0 é a vazão no instante em que cessa o escoamento superficial;

e é a base dos logaritmos neperianos;

α é uma constante característica particular do aquífero que pode ser determinada com poucas observações fluviométricas;

t é o período de estiagem considerado.

Então a equação de Boussinesq permite determinar a vazão mínima que o curso d'água atingirá no final de um período de estiagem de t dias, tempo este correlacionado com o período de tempo sem recarga do lençol que coincide com o período de tempo sem chuva, quando se considera, que as recargas do lençol freático de uma bacia hidrográfica são as precipitações que ocorrem sobre ela.

A depleção do escoamento básico ocorrendo de forma lenta e gradativa, justifica que observações diárias são suficientes para a análise do problema, sendo portanto utilizado o dia como unidade de contagem do tempo. Desta forma considerou-se o período de tempo sem chuva, como o número de dias sem chuva (t_{sc}), definindo-o como a sequência máxima de dias em que a precipitação é inferior a um limite pré-fixado, estabelecendo como limite, precipitações diárias de 10mm, considerando portanto como dias sem chuva, as precipitações iguais ou inferiores a esse limite; a ausência dessas precipitações, sendo a máxima anual (sequência máxima de dias sem chuva que ocorre em cada ano), a vazão correspondente do curso d'água será a

vazão mínima no fim da estiagem, sendo representada pela equação:

$$Q = Q_0 \cdot e^{-\alpha \cdot t_{sc}} \quad (3.2)$$

onde t_{sc} deverá possuir longa série histórica de observações para permitir a determinação da sua curva de frequência, normalmente distribuídas, com média e desvio padrão estimados por:

$$t_{sc} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N t_{sci} \quad (3.3)$$

$$\hat{S}_{t_{sc}} = \left[\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (t_{sci} - \bar{t}_{sc})^2 \right]^{1/2} \quad (3.4)$$

A curva de frequência do número de dias sem chuva representa a curva de frequência da estiagem e permite determinar a duração da seca esperada para um dado período de retorno.

O ponto inicial para a contagem do período de recessão, e para a determinação da vazão inicial Q_0 , se obtém correlacionando a vazão Q_0 com as precipitações antecedentes. No fim da estação das chuvas, a vazão registrada na hidrógrafa é devida exclusivamente à água subterrânea, e neste instante, o nível do lençol subterrâneo estará na sua altura máxima. Sendo este nível consequência das chuvas antecedentes ocorridas na bacia durante a estação chuvosa, pode-se afirmar que a vazão que

marca o início do período de recessão é função dessas chuvas antecedentes.

Sendo P_m as precipitações mensais antecedentes então tem-se:

$$Q = P_m e^{-\alpha \cdot t_{sc}} \quad (3.5)$$

A curva de frequência de P_m é facilmente determinada, considerando-se que longas séries históricas de precipitação são quase sempre disponíveis.

A equação (3.5) pode ser escrita:

$$L_n Q = L_n \cdot P_m - \alpha \cdot t_{sc} \quad (3.6), \text{ sendo}$$

que o termo $L_n P_m$ se ajusta a uma distribuição normal cuja média e desvio padrão podem ser estimadas por:

$$\overline{P_m} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N L_n \cdot P_{mi} \quad (3.7) \quad e$$

$$\hat{S}_{pm} = \left[\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (L_n \cdot P_{mi} - \overline{P_m})^2 \right]^{1/2} \quad (3.8)$$

Sendo na equação (3.6) $L_n Q$, a diferença entre duas variáveis aleatórias normais e independentes, então $L_n Q = L_n Q_{min}$ também é normalmente distribuído com média e desvio padrão dados através das estimativas:

$$\overline{L_n Q_{min}} = \overline{P_m} - \alpha \cdot \overline{t_{sc}} \quad (3.9) \quad e$$

$$S_{LnQ} = \left[\overline{S_{pm}}^2 - \alpha^2 \cdot \overline{S_{tsc}}^2 \right]^{1/2} \quad (3.10)$$

As equações (3.9) e (3.10) permitem a construção da curva de frequência das vazões mínimas que o curso d'água atinge no fim da estiagem, definindo portanto essa curva, a magnitude da seca esperada.

A determinação e análise das curvas de frequência da duração e da magnitude das secas requerem a existência de longas séries de dados de precipitação diária e alguns anos de observações diárias de vazão.

No nosso estudo foram selecionados 21 anos de observações de precipitações diárias na bacia do Rio Corumbataí, e 6 anos de observações diárias de vazão nesse rio, na Fazenda Recreio, posto fluviométrico 4D-021, operado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.

3.2 Determinação de t_{sc}

O número consecutivo de dias sem chuva (t_{sc}) foi obtido, partindo-se da determinação da precipitação média diária na bacia para cada ano considerado (total de 21 anos) aplicando-se o Método de Thiessen, para os 7 postos fluviométricos, que com suas áreas de influência representam as precipitações na bacia.

3.3 Determinação de Q_0 e t

A determinação de Q_0 e t para cada ano de observação foi feita utilizando-se os dados de vazões diárias da série histórica disponível ao longo de cada ano.

Frequentemente é utilizada a vazão média, mínima de 7 dias de duração (7 dias consecutivos) e 10 anos de período de retorno. A determinação dessa vazão foi o objetivo do nosso trabalho, procedendo-se para a determinação de Q_0 e de t da seguinte maneira:

- Adicionam-se os primeiros 7 dias do ano e determina-se a média entre eles: retira-se, a seguir, desta série o primeiro dia e adiciona-se o valor correspondente ao oitavo dia, determinando-se a média dessa segunda série. Procede-se dessa forma até o último dia de cada ano em estudo. A menor série obtida representará a vazão mínima, média de 7 dias consecutivos.

- A partir dessa vazão mínima, média de 7 dias consecutivos, determina-se a hidrógrafa anual, cujos demais valores são determinados calculando-se as médias de cada um dos conjuntos dos 7 dias consequentes e antecedentes ao conjunto dos 7 dias que deu a média mínima do ano.

- O início do período de recessão será determinado pelo ponto de contato entre uma tangente inferior traçada a partir da vazão mínima, e a hidrógrafa anual. Este ponto de contato corresponde ao início do

período de recessão (final do escoamento superficial) e a vazão a ele associado será a vazão Q_0 .

Os hidrogramas anuais, assim obtidos, fornecerão uma série de valores de Q_0 (série curta) que se correlacionarão com as precipitações precedentes (soma das precipitações mensais médias na bacia).

Esses hidrogramas anuais fornecerão também o tempo "t" de duração da recessão, que se correlacionará com o número de dias sem chuva " t_{sc} ".

3.4 Determinação de α

Para cada ano representado pelas hidrógrafas, determina-se o valor de α correspondente, que coincide com o coeficiente angular da tangente inferior (fig. 3.1). As várias tangentes, correspondentes a cada ano, plotadas num papel semi-logarítmico e deslocadas em relação ao eixo dos tempos até que tendam a combinarem-se, determinarão uma tangente única que as represente, como uma linha média. O coeficiente angular dessa tangente média será a característica " α " constante do lençol subterrâneo.

FIG. 3.1 - TANGENTE INFERIOR

4. BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

4.1 Localização e sistema de drenagem

O Rio Corumbataí tem suas nascentes situadas na região do município de Analândia, desenvolvendo-se a partir daí em direção ao Rio Piracicaba, do qual é afluente pela sua margem direita, onde desemboca em Santa Terezinha, importante distrito da cidade de Piracicaba. Constitui portanto, juntamente com os rios Camanducaia, Jaguari e Atibaia, principais formadores do Rio Piracicaba, um importante sistema de drenagem do médio Tietê superior.

Tem como principais afluentes os ribeirões Claro, da Jacutinga, Água Vermelha e os rios da Cabeça e Passa Cinco (fig. 4.1.1), este constituindo-se, segundo estudos recentemente realizados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE, em futuro manancial abastecedor da cidade de Piracicaba, que hoje utiliza o Rio Corumbataí para captação de parte de sua demanda para uso urbano.

De sua bacia fazem parte as cidades de Analândia, Corumbataí, Rio Claro, Santa Gertrudes e outros

FIG. 4.1.1 - BACIA DO RIO CORUMBATAI
SISTEMA DE DRENAGEM

FIG. 4.1.2 - BACIA DO RIO CORUMBATAI
PRINCIPAIS CIDADES

municípios de menor porte (fig.4.1.2). Parte de sua bacia constitui também "Área de Proteção Ambiental" do Estado de São Paulo - APA.

Situa-se entre os paralelos de 22°00' e 22°45' de latitude Sul e os meridianos de 47°45' e 47°30' de longitude Oeste.

A área de sua bacia hidrográfica é de 1.500 km², determinada em mapas do IBGE, escala 1:50.000, estando indicados e identificados na tabela (4.1.1).

Tabela 4.1.1 - Área da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí

TRECHO OU SUB-BACIA	ÁREA (km ²)
Rio Corumbataí da foz até o córrego Godinho..	12,00
Córrego Godinho.....	21,30
Do córrego Godinho até o córrego do Matão....	34,80
Córrego do Matão.....	26,20
Do córrego do Matão ao ribeirão Paraíso.....	34,40
Do ribeirão Paraíso ao rio Passa Cinco.....	19,30
Ribeirão Água vermelha.....	53,80
Rio Passa Cinco.....	263,40
Ribeirão Piratininga.....	41,50
Rio da Cabeça.....	214,30
Rio Corumbataí do Passa cinco ao córrego Assistência.....	10,00
Córrego Assistência.....	48,80
Do córrego Assistência ao ribeirão Jacutinga.	148,30
Ribeirão Jacutinga e ribeirão Batalha (juntos).	56,40
Ribeirão Claro.....	284,70
Ribeirão Jacutinga até a nascente.....	391,80
Ribeirão Paraíso.....	89,00
Área total	1750 km ²

O Rio Corumbataí, com área de drenagem até o local de estudo de 1.648 km^2 , definida pela Fazenda Recreio, posto fluviométrico 4D-021 do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE, tem altitude máxima de 1.058m na Serra do Cuscuzeiro e 510m aproximadamente naquela fazenda.

4.2 Características físicas da bacia

As características físicas principais da bacia do Rio Corumbataí são representadas por:

1. Área de drenagem:

Até sua foz no Rio Piracicaba..... $\cong 1.750 \text{ km}^2$

Até o local de Estudo (Fazenda Recreio).... $\cong 1.648 \text{ km}^2$

2. Altitude:

Altitude máxima..... 1.058 m.

Altitude no local de estudo (Fazenda Recreio)... 510 m.

Altitude mínima (Foz)..... 500 m.

3. Outras características importantes:

Por se constituírem indicadores comparativos importantes com respeito à indicação de maior ou menor potencialidade de picos de cheias elevadas, foram definidos os índices de Conformação "Ic" e de Compacidade "Kc", traduzidos, respectivamente, como a relação entre a área da bacia hidrográfica e o quadrado do seu comprimento axial

(Ic), e, a relação entre o perímetro da bacia hidrográfica e a circunferência de círculo de área igual à área da bacia (Kc).

Esses índices, em termos quantitativos, e desde que outros fatores interferentes inexistam, indicam maior potencialidade na produção de picos de cheias elevadas, com o crescer de Ic e o decrescer de Kc.

Os valores determinados foram:

Índice de Conformação (Ic).....0,26

Índice de Compacidade (kc).....1,30

4.3 Aptidão agrícola das terras da bacia

Em "Aptidão Agrícola das terras de São Paulo" (Estudos básicos para o planejamento agrícola) da Secretaria Geral do Ministério da Agricultura - SUPLAN, na maior parte a aptidão é enquadrada como regular no nível de manejo "B", baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza -se esse nível, pela aplicação modesta de capital e de resultados de pesquisa de manejos, melhoramentos e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente, ao trabalho braçal e à tração animal.

A nível de exigência das terras para a aplicação de fertilizantes e corretivos classificou-se como

"alto", ou seja, terras com altas exigências de fertilizantes e moderada necessidade de calagem para manutenção e correção de seu estado nutricional.

A nível de exigência das terras para aplicação de práticas conservacionistas rotulou-se de "médio a alto" onde, na exigência média (predomina na bacia) coincide com as terras com limitação ligeira a moderada quanto à suscetibilidade à erosão, necessitando de medidas intensivas para a sua conservação.

A nível de possibilidade das terras para a mecanização, foi classificada de médio a baixo, respectivamente definidos como terras com limitação ligeira a moderada quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas, ou moderada à forte, quanto ao uso desses equipamentos.

4.4 Geologia

4.4.1 Formações

Na área da bacia ocorrem as seguintes formações geológicas da bacia sedimentar do Parana :

Formação Itararé - constitui-se de um pacote espesso, com vários ambientes de formação: marinhos, lacustres, fluviais, praianos, deltaicos, eólicos, etc.

Caracteriza-se pelas ocorrências de siltitos, argilitos, folhelhos, sedimentos rítmicos e diamictitos (origem glacial).

Formação Tatuí - Predominantemente constituída por siltitos, subordinadamente ocorrem camadas de arenitos, calcários e folhelhos, representando sedimentação muito uniforme.

Formação Irati - Constitui-se de folhelhos pirobetuminosos, folhelhos cinzentos a roxos acinzentados, podendo apresentar cimentação calcária. As cores vermelhas arroxeadas predominam na parte média-superior.

Rochas Intrusivas Básicas - (associadas à formação Serra Geral) - corpos intrusivos, com a mesma composição dos basaltos da formação Serra Geral, na forma de diques.

Aluviões - na forma de várzea e terraços, são formados por cascalhos e areias inconsolidadas.

4.4.2 Geomorfologia

Segundo a Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo (1964), a região enquadra-se dentro da Província Geomorfológica denominada de Depressão Periférica - zona do médio Tietê, caracterizada pelo predomínio de colinas amplas e colinas médias. Nas

proximidades da cidade de Analândia ocorrem relevos arestiformes, associados aos arenitos da Formação Botucatu.

4.5 Clima

O clima da região (bacia hidrográfica) é classificado de acordo com o sistema de Koeppen como Cwa, isto é, clima subtropical com uma estação mais seca de inverno bem definida com temperatura do mês mais quente maior que 22°C.

Na tabela 4.5.1 abaixo são relatados os dados climáticos de temperatura média do ar (°C), precipitação média mensal (mm/mês) e evaporação potencial média (mm/dia) estimada pelo método de Penman, da estação de Piracicaba que é bem representativa da área da bacia.

TABELA 4.5.1 - Dados climáticos da região de Piracicaba, SP, representativa da bacia hidrográfica do Corumbataí.

MES	$\bar{T}$ ($^{\circ}\text{C}$)	$\bar{P}$ (mm/mes)	$\bar{E}$ (mm/dia)
JAN	24.0	217	5.2
FEV	24.7	183	5.2
MAR	23.9	136	4.5
ABR	21.0	65	3.6
MAI	17.6	52	2.6
JUN	16.8	46	2.1
JUL	17.2	26	2.3
AGO	18.9	30	3.2
SET	20.3	60	4.1
OUT	22.2	108	4.7
NOV	22.9	132	5.3
DEZ	23.8	202	5.2
ANO	21.1	1250	4.0

4.6 Pluviometria

Para o estudo foram utilizados sete postos pluviométricos, distribuídos uniformemente na bacia hidrográfica, operados pelo Departamento de Águas e Energia

Elétrica do Estado de São Paulo.

A localização destes postos, com indicação do respectivo código estão indicados na figura (4.6.1).

Os postos escolhidos foram os seguintes:

CÓDIGO	MUNICIPIO
D4-059	SANTA GERTRUDES
D4-043	CORUMBATAI
D4-036	ITIRAPINA
D4-054	CHARQUEADA
D4-016	RIO CLARO
D4-012	RIO CLARO
D4-035	ANALANDIA

A aplicação da metodologia para a determinação dos parâmetros pluviométricos, que definirão conjuntamente com os fluviométricos, a estiagem no Rio Corumbataí, correspondente à seção de estudo, situada na Fazenda Recreio, implicou na determinação das precipitações diárias, médias e totais mensais médias na bacia, sendo utilizado para tal, o método das linhas poligonais de THIESSEN.

As áreas de influência de cada posto utilizado estão indicadas na fig. (4.6.2) e quantificadas na mesma figura. As tabelas (4.6.1) a (4.6.21) indicam os resultados obtidos (médias diárias e totais mensais médios)

FIG. 4.6.1 - LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICO E PLUVIOMÉTRICOS
NA BACIA DO RIO CORUMBATAI

da aplicação do método de Thiessen às precipitações pontuais registradas nas áreas de influência dos sete postos considerados, no período de 1958 a 1978, correspondendo a vinte e um anos de observação.

4.7 Fluviometria

Os dados de fluviometria, para a seção de estudo na Fazenda Recreio, correspondem às observações diárias no posto 4D-021 aí instalado e operado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Esse posto fluviométrico registra as vazões médias diárias nessa seção desde o ano de 1973, sendo utilizadas nesse trabalho, as informações a partir desse ano e até 1978 inclusive, correspondendo portanto a seis anos de observação.

Com esses dados foram determinadas as vazões médias para a duração de sete dias consecutivos [tabelas de (4.7.1) a (4.7.6)], e para cada ano de observação foram levantados os hidrogramas correspondentes.

Os parâmetros determinados a partir dos dados fluviométricos definirão conjuntamente com os dados pluviométricos, a estiagem no Rio Corumbataí, correspondente a vazões mínimas médias de sete dias consecutivos. Essa estiagem, associada ao risco

FIG. 4.6.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS
NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

correspondente ao período de retorno de 10 anos, atende às normas e procedimentos de derivação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo exigido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica a partir do Decreto Estadual nº 23.933/85. Análises para outras durações da estiagem poderão ser feitas, determinando hidrogramas para períodos de interesse ao projeto como 1, 10, 15, 30, 60 dias consecutivos usando o mesmo procedimento utilizado para o período de 7 dias.

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1958

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.1

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.47	0.38	11.47	31.86	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.53
2	0.84	0.04	13.18	7.78	13.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.53	4.73	0.00	13.82	0.00	0.00	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	13.20	5.38	0.00	25.34	0.00	0.00	2.87	0.00	0.00	1.82	1.12
5	0.00	3.96	0.60	0.00	6.07	0.00	0.00	0.39	0.03	1.61	0.33	0.00
6	0.00	9.84	3.26	0.63	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	5.11	0.00	1.60
7	0.35	8.15	22.54	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	2.29	5.29	3.91	1.85
8	7.76	3.03	6.25	0.07	0.25	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	1.02
9	0.00	3.94	1.65	5.96	0.75	0.00	0.09	0.00	3.06	4.25	1.14	0.00
10	0.00	0.68	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.81	0.04	25.27
11	3.75	0.00	0.00	1.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	5.84	0.00	19.20
12	2.53	4.54	0.00	1.59	1.09	0.00	0.00	0.00	10.06	0.05	2.64	8.25
13	8.74	4.08	0.00	12.29	0.00	11.95	0.00	0.00	21.72	3.63	8.46	7.13
14	16.74	5.32	1.59	4.56	0.00	26.82	0.00	0.00	14.03	0.00	1.36	3.29
15	17.33	0.42	10.43	0.00	0.00	19.03	0.60	0.00	2.58	0.00	0.15	23.14
16	15.42	0.00	10.98	0.00	4.28	2.03	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	21.19
17	20.08	0.00	26.42	7.50	1.88	1.04	10.11	0.00	0.00	8.06	3.03	19.19
18	23.33	0.02	17.74	8.07	0.00	2.45	2.12	0.00	0.00	3.46	33.44	13.17
19	7.90	3.03	1.08	19.11	0.49	0.00	0.08	0.00	1.02	0.15	14.39	5.48
20	1.91	7.27	0.00	2.45	1.06	0.00	0.00	0.00	1.27	0.66	4.99	21.54
21	23.38	7.89	0.00	0.30	21.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	0.88	28.17
22	37.17	12.37	8.26	0.70	26.66	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	12.02	6.06
23	27.90	1.08	0.00	0.00	8.17	0.00	0.00	0.00	1.30	3.07	7.80	0.00
24	6.96	9.19	0.00	2.13	4.97	0.00	0.00	0.34	8.76	4.44	27.32	0.00
25	13.13	11.40	1.42	0.04	5.45	0.00	0.00	0.00	5.85	9.53	12.70	0.57
26	29.09	17.52	2.54	0.00	5.66	0.00	0.00	0.00	6.34	21.56	0.00	0.00
27	23.73	17.30	0.00	0.00	6.48	0.00	0.00	0.00	0.00	22.81	0.00	0.00
28	23.70	12.56	0.00	0.00	5.09	0.00	0.00	0.00	0.00	17.51	7.27	0.00
29	15.23	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00	8.91	1.40	0.29
30	0.00	0.00	14.41	3.09	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.08	9.96	0.00
31	0.00	0.00	41.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.00	0.00
Medias	327.44	157.74	208.80	114.21	156.70	63.32	13.16	9.25	79.56	139.39	155.05	209.06

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1959

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.2

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	1.23	3.52	0.00	23.00	0.00	1.91	0.00	5.93	0.00	0.00	1.39	0.00
2	4.67	15.35	0.00	3.70	0.03	2.20	0.05	4.01	0.00	0.00	0.05	1.71
3	2.89	7.69	0.00	0.54	2.80	0.00	0.00	0.70	0.04	0.00	0.13	12.62
4	15.39	9.11	0.28	0.30	0.99	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	6.85	17.74
5	13.64	9.52	0.73	0.16	0.00	2.78	0.00	0.00	0.06	0.00	0.03	26.86
6	18.04	7.45	6.29	2.34	0.00	10.87	0.00	1.09	0.00	0.00	0.24	0.68
7	1.08	4.80	8.06	0.00	0.00	0.09	0.00	1.03	0.00	0.00	3.67	1.63
8	4.85	6.04	5.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.54	0.00	0.00	16.63	5.77
9	10.39	4.00	8.44	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	0.00	0.00	6.08	12.26
10	8.43	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	7.48	14.87
11	12.58	0.11	0.66	0.00	0.08	0.00	0.00	3.11	0.00	5.97	4.99	3.08
12	23.04	0.09	1.61	0.00	0.42	0.00	0.00	14.14	0.09	13.85	5.36	0.00
13	19.34	0.08	7.26	0.00	0.00	0.00	0.00	16.21	0.00	30.66	13.37	3.65
14	19.38	1.35	18.02	0.00	0.73	0.00	0.00	2.46	0.00	1.74	0.00	0.43
15	13.42	8.59	3.12	0.00	0.79	0.00	0.00	2.40	0.00	0.45	0.15	3.81
16	3.76	4.07	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.54	2.04
17	6.55	25.17	4.12	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	7.55
18	13.46	25.94	18.91	0.00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	8.37	0.09	17.11
19	14.13	10.66	15.15	0.13	8.39	0.00	0.00	0.00	0.00	9.57	3.25	14.57
20	4.07	0.00	11.98	0.00	8.57	0.00	0.00	0.00	0.70	1.83	6.53	3.01
21	0.00	0.76	15.37	0.36	2.98	0.00	0.00	0.00	0.74	11.03	7.06	20.25
22	2.87	0.00	9.46	4.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	5.14	0.74	19.73
23	3.10	0.00	8.55	13.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	4.81
24	15.48	7.56	17.19	6.76	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.47	17.86
25	11.50	7.00	5.42	2.94	0.68	0.00	0.00	0.00	1.42	0.34	13.11	15.80
26	0.20	5.53	10.17	0.92	0.00	0.00	0.51	0.00	5.80	0.00	33.57	1.60
27	1.17	7.37	1.65	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.64	3.63	0.04
28	0.00	0.08	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	4.96	5.88
29	0.00	0.00	0.34	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	4.60	8.44	0.41
30	5.25	0.00	5.79	0.02	2.86	0.00	0.84	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00
31	6.58	0.00	12.74	0.00	1.24	0.00	0.98	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00
Medias	256.49	171.84	201.63	60.50	37.91	17.85	2.38	55.94	12.11	99.22	156.02	235.77

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1960

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.3

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	3.51	6.40	5.35	0.00	17.94	0.00	0.00	0.00	2.20	3.94	4.51	1.19
2	3.34	19.39	3.33	1.39	0.82	0.00	0.00	0.00	0.05	7.48	2.94	0.00
3	0.00	47.25	7.59	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.75	0.00
4	2.24	4.66	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	2.41	0.00
5	4.45	0.00	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	4.02	0.00
6	23.90	0.00	0.37	7.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.52
7	38.38	6.42	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.53	14.78	4.10
8	23.84	17.83	0.00	5.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22	23.12	0.00
9	18.70	2.52	0.00	13.86	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00
10	15.54	7.30	0.00	5.94	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.05	0.00
11	14.46	18.63	3.27	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.03	0.00
12	2.69	3.93	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	15.95	18.94
13	9.38	2.80	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.76	15.40	17.10
14	0.00	8.95	17.64	0.00	5.05	9.67	0.00	0.00	0.00	5.17	5.41	3.79
15	1.68	8.18	3.28	0.00	19.29	29.11	0.00	7.24	0.00	0.00	0.61	16.16
16	2.41	6.36	0.56	0.00	14.18	0.00	0.00	15.18	0.00	4.62	0.00	21.36
17	18.98	0.14	2.83	0.00	0.00	0.14	0.00	0.65	0.00	21.69	0.82	25.23
18	21.90	10.93	0.00	0.03	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.13	1.99	54.29
19	15.57	10.65	0.41	3.83	2.66	0.09	0.00	0.00	0.00	8.19	14.37	41.02
20	22.49	19.82	1.18	11.56	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	17.41	35.91	19.95
21	13.33	36.39	8.60	0.00	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	5.62	15.23	39.95
22	15.07	14.18	8.27	0.00	0.43	0.17	0.00	0.03	0.00	24.18	3.77	10.30
23	18.64	3.05	5.14	0.00	0.00	5.93	0.00	0.00	0.00	5.99	0.00	5.21
24	4.25	4.16	9.03	0.00	0.00	13.58	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	6.53
25	0.00	16.80	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.08	4.49	10.31
26	0.00	4.71	0.00	0.00	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00	24.00	9.48	9.15
27	2.98	5.92	0.00	0.00	0.00	4.07	0.00	0.00	0.00	14.35	1.76	0.09
28	4.60	43.24	0.00	1.04	0.00	0.40	0.00	0.00	0.92	1.06	4.00	11.56
29	1.50	32.01	0.00	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02	14.42	11.87
30	0.00	0.00	0.00	4.73	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	0.30	0.94	9.36
31	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00	3.73
Medias	305.89	362.62	87.67	58.15	75.64	57.07	0.00	23.10	6.07	183.92	215.21	341.71

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1961

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.4

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	6.40	12.61	12.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94	5.48
2	5.63	5.42	0.00	0.00	5.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.70	6.69
3	10.33	2.16	0.00	0.43	30.45	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56	19.48	10.99
4	9.86	15.51	0.00	5.58	24.04	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	25.72	17.90
5	5.19	13.43	0.00	10.77	11.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	0.01
6	7.06	2.66	1.57	5.46	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	0.40
7	10.33	2.53	8.08	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.23	11.86
8	7.75	9.37	8.54	0.19	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	18.34
9	7.59	0.39	14.95	1.36	0.77	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11
10	3.47	6.45	0.55	0.61	6.10	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	5.77	0.37
11	0.02	12.84	12.40	5.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	5.38	0.00
12	0.96	51.79	14.92	0.03	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.07	8.36	1.95
13	6.31	49.39	6.30	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.60	0.58	9.78
14	6.49	1.06	2.91	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.57	8.93	5.48
15	1.56	0.07	5.69	0.00	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	4.54	8.24	0.52
16	4.31	6.16	12.82	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	4.27	0.00	6.69
17	1.80	21.56	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	12.34
18	3.82	10.25	11.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	0.00	11.18
19	3.22	9.21	8.14	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	2.00	9.55
20	0.21	14.59	3.09	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.14	8.18
21	1.74	4.26	2.88	0.47	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62	7.67
22	0.41	10.01	0.00	2.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.01	2.30
23	5.40	16.00	0.00	0.12	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	1.19
24	2.23	8.34	0.00	1.30	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	3.39	0.54
25	0.51	1.36	0.00	12.72	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.47	4.22	6.69
26	0.00	2.73	0.00	16.97	0.00	0.00	0.00	9.11	0.00	7.75	0.53	9.01
27	0.00	5.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	0.00	11.93	4.98	1.83
28	0.08	6.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	1.80	1.56	5.02
29	5.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	3.67	3.53	14.93
30	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	4.18	0.00	1.18
31	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00	1.81
Medias	121.78	302.05	130.07	69.10	82.19	5.34	0.14	13.46	1.10	54.03	152.85	191.99

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1962

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.5

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.00	0.25	0.59	0.28	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	9.97	3.77	2.42
2	0.76	0.18	13.11	1.96	8.30	13.09	0.00	0.00	0.00	16.67	0.00	2.45
3	5.35	9.67	9.80	0.00	12.53	7.00	0.00	0.00	0.13	11.86	0.00	8.04
4	1.66	30.21	0.81	0.00	0.77	3.21	0.00	0.00	1.27	11.65	0.00	4.37
5	0.00	27.21	15.64	0.00	0.00	0.21	0.07	0.00	10.92	3.61	0.00	12.17
6	0.03	26.81	2.20	0.00	0.00	1.89	0.08	0.00	0.00	0.00	3.57	4.63
7	4.38	1.04	0.82	0.00	0.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	0.00
8	14.77	10.40	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	0.03	9.57	5.62	6.83	1.50
9	18.47	4.64	0.00	0.81	0.00	0.43	1.38	0.00	13.38	2.31	10.21	11.65
10	1.04	24.81	13.68	0.00	0.00	0.00	2.18	0.96	3.40	12.71	0.00	11.12
11	1.82	11.77	38.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	2.38	13.89	0.00	22.71
12	2.54	0.31	18.95	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00
13	14.47	9.88	37.39	0.65	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	2.13
14	10.63	1.57	6.55	0.22	0.02	0.00	0.00	0.59	0.00	2.12	0.00	2.94
15	11.44	0.30	9.41	1.63	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	13.69	1.72	17.86
16	14.20	5.44	14.81	1.51	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	29.30	20.94	18.75
17	9.46	6.41	19.27	7.35	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	18.39	14.22	12.46
18	2.82	1.54	13.02	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.22	10.10	5.64	0.68
19	5.58	12.84	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	5.45	0.93
20	5.45	37.13	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	10.08	0.00	0.00	6.49	2.66
21	2.02	8.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	22.50	0.14	0.03	0.00	3.68
22	6.69	8.59	17.39	0.00	0.00	0.00	0.09	5.10	0.00	3.96	0.00	2.76
23	1.04	4.51	6.09	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	2.77	0.00	0.10
24	2.21	0.00	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.69
25	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	0.00	4.61
26	0.00	0.82	0.00	0.46	0.36	0.00	0.00	0.00	0.08	6.13	0.98	13.42
27	0.00	0.00	0.00	2.64	0.05	0.00	0.00	0.00	2.50	4.92	4.33	27.64
28	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	0.00	0.01	0.00	6.15	11.91	15.01	24.86
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	4.97	0.00	18.20
30	148.12	258.12	303.95	20.73	22.25	32.91	11.47	43.49	51.98	200.05	101.53	258.85
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Médias	284.95	503.36	547.24	41.10	44.51	65.83	20.21	85.60	103.72	398.28	203.07	498.28

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1963

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.6

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	34,55	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	2,40
2	18,83	10,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,07	5,93
3	1,46	1,94	4,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29
4	0,00	6,46	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,50
5	0,00	2,50	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	7,49	11,80
6	0,00	12,70	16,22	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,44	0,28	8,14
7	0,27	11,85	16,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	9,61	3,99
8	6,35	0,00	5,50	4,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,41	8,44
9	0,96	0,00	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	2,97	2,31
10	6,06	0,00	2,90	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,77
11	13,47	0,00	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68
12	6,52	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,33	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	0,00
14	2,23	8,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	6,60	0,00
15	14,05	0,35	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	2,52	24,49	0,00
16	12,01	7,77	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	10,51	0,00
17	9,64	1,20	0,00	1,17	0,04	0,00	0,00	0,85	0,00	9,40	26,76	0,14
18	16,67	7,74	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	21,58	1,99
19	6,19	6,58	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	7,89	3,89
20	8,35	42,56	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,37	9,73
21	0,52	7,74	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	27,80	7,01	0,00
22	26,40	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	23,28	0,00	0,00
23	8,51	4,23	7,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,84	0,00	0,00
24	1,54	5,54	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	8,35	1,23	9,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,68	0,00	0,00
26	2,41	0,00	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,24	4,70	0,00
27	2,04	0,00	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	15,88	0,66	0,00
28	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	2,69	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,41
30	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	1,05	3,34
31	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
Medias	208,83	142,56	90,13	13,78	0,04	0,00	0,00	1,72	2,90	133,92	181,88	84,15

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1964

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.7

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	4.50	2.56	0.96	0.93	22.62	0.00	0.00	0.00	0.00	12.84	1.42	25.73
2	1.40	11.68	0.05	0.67	0.00	0.00	0.80	0.00	0.14	1.33	0.00	14.82
3	0.97	0.97	0.00	2.74	0.00	0.00	11.46	0.49	0.72	0.03	0.00	4.78
4	0.00	4.82	0.00	5.75	0.74	0.00	6.47	4.95	0.00	0.02	0.00	2.41
5	0.00	0.00	0.82	3.08	6.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	3.46	0.00
6	0.00	0.00	0.70	0.00	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	7.66	12.47	0.00
7	0.87	8.86	4.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.02	1.82	0.09
8	7.16	2.73	2.95	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	3.36	0.00	0.00
9	2.31	10.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	4.37
10	0.00	14.43	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.20	1.20	4.82
11	0.00	10.29	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	10.55
12	0.00	16.17	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	3.92	0.00	0.41	0.00	5.17
13	1.07	15.66	0.00	0.00	2.91	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.75
14	0.00	17.84	0.09	0.00	4.06	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	24.79
15	0.00	14.64	0.85	0.00	0.00	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63	13.52
16	0.24	11.00	0.16	0.00	0.00	0.10	0.60	0.00	0.00	0.00	3.66	16.87
17	0.37	7.03	0.00	1.54	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	7.31
18	0.00	4.77	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00	0.00	5.44	9.33
19	2.52	10.46	0.00	1.45	0.00	0.00	0.14	1.48	0.00	5.33	6.94	6.40
20	0.00	21.27	0.00	0.41	0.00	0.00	0.42	5.91	0.00	16.13	12.13	2.02
21	0.19	4.62	0.00	0.07	0.16	0.00	0.00	1.73	1.04	7.28	38.03	4.18
22	9.58	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	2.53	1.48	0.87	16.01
23	22.59	0.16	0.00	0.16	0.89	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00	21.74
24	5.60	4.25	0.00	0.00	0.00	0.02	7.79	0.00	9.18	0.00	0.00	24.00
25	11.78	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	17.79	0.00	27.61	0.00	0.00	10.20
26	14.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	2.80	0.00	13.49	11.30	0.00	2.07
27	2.64	0.00	0.40	0.09	0.00	0.28	0.90	0.76	1.99	11.61	0.00	5.80
28	0.00	0.94	0.03	0.00	0.00	0.59	0.30	0.00	6.26	0.00	0.00	2.00
29	0.00	0.00	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.07	7.05	1.01	8.22
30	0.00	0.00	5.97	5.90	0.00	0.05	0.00	0.00	5.20	19.83	5.68	6.66
31	0.00	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.23	0.00	0.00
Médias	87.96	195.79	21.92	27.79	44.21	8.28	49.63	20.74	74.64	147.16	97.28	277.61

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1965

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.8

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	1.07	43.23	11.55	0.00	0.00	0.00	0.00	9.05	0.00	49.49	0.49	2.44
2	0.00	1.68	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.60	0.00	4.39
3	2.57	8.20	13.27	0.09	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	11.42
4	9.09	8.94	1.77	0.00	0.00	0.00	2.39	0.07	0.00	0.00	0.00	1.56
5	10.80	11.23	6.42	0.00	0.00	0.00	7.94	0.00	0.00	0.00	1.33	6.44
6	0.00	4.56	2.58	0.54	0.00	0.00	3.09	0.11	0.00	0.00	18.16	14.33
7	0.00	3.58	0.22	0.00	0.00	0.00	5.33	2.86	0.00	0.00	10.69	21.74
8	15.32	0.00	0.67	0.00	0.00	0.69	1.50	0.00	0.00	7.92	7.25	14.98
9	20.57	0.00	16.05	2.02	0.00	1.64	5.43	0.00	0.00	5.25	8.59	22.92
10	2.42	0.00	17.57	9.76	0.00	0.08	6.07	0.00	0.00	3.98	1.53	15.10
11	5.54	0.00	0.00	0.00	0.78	0.13	1.47	0.00	0.00	8.59	0.00	6.80
12	2.27	1.66	0.00	0.00	4.54	0.28	0.00	0.02	0.00	0.87	0.25	2.16
13	8.59	12.62	0.11	0.00	5.93	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	5.45	2.31
14	9.09	12.83	1.05	0.00	5.40	0.07	0.00	0.00	0.00	4.25	8.46	2.94
15	19.76	5.85	8.09	0.00	19.34	0.45	0.00	0.00	0.00	8.97	12.10	3.97
16	21.70	7.27	7.08	0.00	0.66	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
17	26.36	8.57	6.70	0.00	5.52	7.47	0.00	0.00	0.00	2.42	0.00	1.34
18	14.34	10.00	2.26	0.10	22.72	1.12	0.00	0.00	0.00	2.11	0.00	0.57
19	29.79	5.10	3.08	1.81	12.61	0.00	0.00	0.00	0.03	8.56	0.00	0.19
20	25.06	5.76	2.69	6.87	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09	10.40	1.14	0.00
21	0.00	14.10	0.00	0.84	0.42	0.05	0.00	0.00	0.00	0.98	1.10	0.00
22	0.00	28.73	3.98	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.56	4.36	0.00	2.18
23	5.34	20.09	19.00	0.00	0.00	8.18	0.00	0.02	1.45	8.58	0.00	0.00
24	0.25	10.01	7.26	0.00	0.00	11.06	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.42
25	3.16	10.64	12.27	0.00	0.00	4.28	0.00	0.00	0.21	4.32	8.29	0.13
26	6.34	18.36	7.60	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	5.85	7.22	11.11	2.65
27	14.25	52.97	1.34	0.00	0.00	1.64	0.00	0.00	17.52	0.13	20.11	0.97
28	7.47	8.69	0.00	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	20.21	5.65	6.26	15.84
29	16.79	0.00	0.00	24.07	0.00	0.00	0.00	0.00	3.83	12.55	8.38	17.05
30	6.57	0.00	0.00	4.93	0.00	0.00	7.09	0.00	3.95	0.30	2.63	9.38
31	17.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10	0.00	0.00	0.05	0.00	0.39
Medias	301.81	314.67	155.17	54.19	78.02	40.52	45.41	12.27	53.70	179.36	133.32	184.76

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1966

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.9

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	7.18	26.95	8.27	10.26	0.00	0.00	0.00	8.76	7.87	0.00	16.17	0.00
2	6.16	31.17	4.12	2.66	0.00	0.00	0.00	0.59	22.39	0.00	9.77	4.11
3	15.35	6.22	9.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.01	0.00	0.00	5.19
4	16.07	6.65	10.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00	0.33	1.15
5	9.52	4.38	8.87	0.54	10.82	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	4.97
6	0.00	6.06	13.84	7.40	19.91	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39	1.96	1.65
7	9.47	3.46	26.46	8.16	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	18.17	2.74	21.30
8	15.43	0.00	10.32	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.32	7.28	6.63
9	36.00	0.00	8.19	0.00	0.00	0.00	0.37	1.36	0.00	1.65	9.24	0.00
10	18.43	4.53	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	3.85	8.34	0.00
11	7.61	5.97	0.00	0.00	10.40	0.00	0.00	1.52	0.00	0.00	3.79	0.00
12	2.55	3.69	0.00	0.00	5.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.48	9.64	5.28
13	5.60	15.80	0.96	0.00	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00	5.42	6.11	19.43
14	0.00	5.68	1.33	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.35
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	8.66	23.38
16	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	8.26	7.02
17	1.13	0.25	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	7.29	1.09
18	26.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05	5.17	0.09
19	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20	0.70	0.00	3.26
20	0.00	14.59	0.07	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	7.84	0.00	0.00	26.84
21	0.00	50.59	2.74	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.70	2.51	0.00	27.09
22	0.00	9.05	4.58	0.00	4.90	0.00	0.57	0.00	0.00	24.16	0.00	53.48
23	0.02	14.79	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	17.02	0.00	41.37
24	0.00	26.16	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.82	0.00	6.46
25	1.82	3.84	1.48	1.67	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
26	3.72	2.98	2.36	0.97	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.08	0.00	3.53
27	27.54	1.18	6.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.68	21.11	0.00	12.05
28	9.52	0.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.21	26.00	0.00	12.57
29	6.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.61	1.35	0.00	0.41
30	7.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	1.27	0.26	2.48	1.47	0.00	0.00
31	6.96	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	5.82	1.64	0.00	6.01	0.00	0.00
Médias	241.01	244.29	124.36	31.90	59.80	0.00	8.92	15.30	104.57	179.40	104.75	288.70

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1967

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.10

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.00	15.21	3.89	2.47	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00
2	3.55	8.56	27.86	0.45	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.41	0.00
3	6.98	3.95	5.29	0.03	4.09	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	6.30
4	7.30	26.91	2.04	0.09	0.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	5.69
5	22.33	7.95	7.45	0.68	0.00	1.47	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	8.03
6	31.43	6.31	17.76	0.36	0.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.59
7	2.16	5.81	22.34	0.04	0.02	6.38	0.00	0.02	6.78	0.00	0.00	2.77
8	0.65	15.03	1.17	0.02	0.01	3.89	0.00	0.00	12.32	0.00	0.00	13.10
9	18.76	0.92	0.41	0.23	0.00	0.26	0.02	0.01	6.79	0.00	0.00	11.21
10	18.29	1.93	0.00	0.00	0.03	0.31	0.44	0.00	6.86	1.44	0.00	8.36
11	26.22	16.54	0.44	0.02	0.01	7.08	1.03	0.00	0.25	4.86	2.79	2.63
12	30.51	0.00	4.88	0.32	0.02	18.06	0.91	0.00	14.62	0.00	1.01	0.29
13	9.13	0.00	13.46	2.45	0.04	16.41	0.00	0.00	20.40	0.00	3.55	6.14
14	7.08	4.85	6.52	1.39	0.00	5.33	0.00	0.49	3.49	0.00	16.03	9.70
15	12.06	11.49	6.23	0.45	0.00	2.25	0.03	1.22	0.07	4.10	13.49	0.70
16	10.33	3.20	0.00	0.00	0.02	0.11	0.09	0.63	0.00	24.67	11.02	11.14
17	5.27	14.33	6.17	0.00	0.03	0.09	0.25	0.00	0.00	14.89	18.92	18.42
18	1.75	43.22	14.57	0.22	0.02	0.03	0.03	0.00	0.00	9.31	1.79	6.91
19	8.98	1.49	4.85	0.11	0.04	0.03	0.00	0.01	0.00	12.61	0.21	5.59
20	34.06	10.33	0.00	0.83	0.01	0.03	0.00	0.00	9.28	22.21	0.00	3.14
21	29.73	1.10	0.00	0.98	0.02	0.01	0.01	0.00	3.57	39.94	5.39	31.10
22	26.90	15.95	0.00	0.02	0.01	0.00	2.16	0.00	0.00	13.49	24.12	14.32
23	12.53	0.41	0.79	0.03	0.03	0.00	0.57	0.00	0.00	2.39	41.33	2.90
24	25.85	4.47	12.19	0.51	0.00	0.00	1.85	0.00	0.00	7.28	5.84	0.47
25	7.53	1.49	0.20	1.34	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	13.68	5.48	1.09
26	3.09	4.02	3.08	0.08	0.23	0.01	0.00	0.00	0.00	28.82	3.36	3.77
27	3.59	0.00	0.00	7.21	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	12.63	5.61	4.62
28	0.59	0.00	0.94	0.00	0.01	0.00	0.00	0.09	0.00	1.22	6.12	9.83
29	2.52	0.00	7.25	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43	2.02	13.22
30	14.70	0.00	2.31	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	7.11
31	5.17	0.00	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91
Medias	389.04	225.47	174.36	22.70	10.00	67.06	7.40	2.47	84.76	217.22	171.05	213.05

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1968

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.11

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	1.38	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	2.45	15.76
2	28.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	0.02	0.75	14.82
3	13.49	0.00	2.01	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	6.19	0.00	6.27	15.54
4	17.34	0.00	4.93	0.73	0.00	0.00	0.00	0.94	3.13	0.00	0.18	4.20
5	1.33	0.03	5.30	0.35	0.00	0.00	0.00	2.21	1.50	0.00	0.00	12.65
6	1.33	1.07	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	1.48	0.35
7	0.00	0.00	6.42	0.00	0.10	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.02
8	0.00	0.03	14.41	0.00	0.20	0.00	0.51	5.29	0.03	0.00	0.00	4.28
9	0.00	0.00	9.07	0.00	0.00	0.00	0.89	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00
10	2.35	0.66	9.22	0.00	0.00	0.00	2.90	2.01	0.00	0.00	2.90	0.00
11	12.23	1.86	6.54	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
12	19.00	0.00	12.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	0.00
13	25.22	1.95	15.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	9.41	11.35	5.45	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	17.11	14.28	2.54	0.00	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
16	16.60	13.35	5.55	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	25.25	0.49	3.23
17	18.06	3.83	4.77	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	11.32	1.40	2.85
18	14.61	0.00	0.00	7.20	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	23.20	1.03	0.99
19	12.59	0.00	0.00	6.59	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.06
20	11.60	4.04	0.00	5.00	0.00	23.35	1.41	0.00	0.76	4.34	0.00	0.00
21	22.30	8.02	0.28	2.73	0.00	5.64	3.93	0.00	0.00	0.03	0.00	3.60
22	22.69	7.48	0.00	0.01	0.00	0.01	2.37	0.00	0.00	14.12	0.00	0.25
23	4.96	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.44	0.00	0.04
24	1.89	16.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.84	0.00	0.28
25	7.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.05	1.22	0.00	2.17
26	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.35	14.79	5.81
27	0.00	0.16	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.91	19.68	8.14
28	0.00	0.36	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	17.74	7.38
29	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	0.00	15.75	4.84
30	0.00	0.00	3.46	0.00	0.00	0.00	0.00	3.19	2.24	1.97	13.11	6.44
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	2.59	0.00	5.47
Médias	281.28	97.43	113.04	23.25	7.31	33.66	12.01	17.34	19.77	125.96	99.62	121.54

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1969

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.12

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.01	0.00	10.05	5.39	0.00	15.80	0.00	0.07	0.00	8.56	1.77	11.94
2	0.00	11.50	10.63	2.15	0.00	2.91	0.00	9.68	0.00	0.91	1.84	2.29
3	3.51	11.52	13.55	0.00	0.02	0.78	0.00	7.93	0.00	4.89	2.35	0.00
4	10.79	1.71	7.19	14.83	0.00	0.00	0.00	0.09	2.20	16.13	0.00	0.00
5	0.54	0.33	9.46	17.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	25.76	0.00	0.00
6	1.45	0.00	1.17	1.63	0.00	0.00	0.00	2.47	0.00	9.46	0.17	7.33
7	0.83	0.49	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	1.40	2.26	5.47
8	7.81	7.73	0.84	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.58	0.00
9	1.08	1.53	0.00	0.52	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	1.44	12.26	0.03
10	1.55	1.28	2.47	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	7.57	3.54	0.57
11	6.39	0.49	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	4.00
12	2.75	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	1.42	0.00	0.40	0.00	9.73	13.00
13	3.61	0.96	1.77	0.74	0.00	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	39.88	18.67
14	4.89	10.74	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.38	0.00	0.00	50.55	14.91
15	0.65	19.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	22.54	0.00
16	1.11	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	0.00	0.05	25.06	0.00
17	0.00	0.54	0.00	0.36	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.31	25.19	0.00
18	1.19	4.55	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	9.08	12.73	0.49
19	1.38	26.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	18.11	12.98	0.00
20	0.45	36.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.17	2.08	28.78	4.84
21	5.13	1.11	6.63	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	1.20	0.00	2.95	0.82
22	12.96	0.04	2.39	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	9.97	1.72	11.21
23	17.97	1.78	0.00	0.20	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	0.00	29.54
24	7.93	7.98	0.00	0.00	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00	6.33	0.00	3.96
25	7.13	1.43	0.22	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	5.88
26	0.07	5.04	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.54	0.00	0.00	0.34
27	10.47	7.11	7.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.99	0.00	0.00
28	3.89	8.25	13.31	5.26	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
29	7.85	0.00	7.61	3.42	8.33	0.00	0.00	0.00	24.04	0.00	8.07	0.95
30	0.00	0.00	0.25	0.00	13.60	0.00	0.00	0.00	40.99	10.99	10.01	1.84
31	0.00	0.00	4.50	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	6.15	0.00	34.59
Médias	123.39	169.31	102.40	55.97	29.88	20.49	8.06	27.47	89.44	144.15	279.96	172.67

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1970

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.13

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	17.51	0.76	0.54	5.98	1.16	0.00	0.72	0.00	0.00	3.49	0.00	18.07
2	1.58	2.20	0.60	22.72	0.38	0.00	0.65	0.00	0.00	6.21	7.81	0.27
3	4.29	3.80	0.81	13.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.17	7.06	0.00
4	12.52	3.66	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.22	7.31	0.00
5	6.72	3.74	0.00	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.91	0.00	0.00
6	3.13	3.59	2.45	0.84	3.28	0.00	0.00	0.00	4.37	0.20	0.36	0.00
7	3.23	0.00	2.81	0.00	27.82	0.00	0.00	0.00	5.65	0.00	17.77	0.18
8	6.67	0.00	8.50	0.00	28.58	0.03	0.00	0.00	0.00	1.72	33.18	2.14
9	17.70	0.94	6.22	0.00	3.38	0.00	0.00	0.00	0.20	2.61	18.28	3.85
10	9.56	4.73	9.53	0.00	0.33	0.47	1.18	0.00	5.07	0.48	0.00	7.50
11	0.00	7.28	8.72	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	6.42	0.00	0.00	2.31
12	0.00	10.84	17.13	0.03	0.03	0.00	6.72	0.00	0.53	5.65	24.11	3.80
13	12.19	17.39	11.75	0.00	0.00	0.25	3.49	0.00	4.38	7.65	1.63	2.73
14	35.80	11.76	8.02	0.00	0.00	0.51	0.15	0.00	1.70	0.00	4.39	11.50
15	65.51	32.47	1.52	0.00	0.00	1.91	0.03	0.00	7.08	2.16	3.39	1.61
16	77.21	21.20	2.80	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.81	0.34	0.00	5.80
17	68.50	6.66	1.29	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	5.91	0.00	1.14	0.91
18	53.21	26.86	3.03	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.99	0.18	0.69
19	42.63	19.81	1.26	1.87	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	21.61
20	13.17	7.31	0.15	0.70	0.18	0.00	0.00	0.00	0.38	14.87	0.60	45.80
21	8.43	46.89	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	1.53	19.39
22	2.07	19.48	0.00	0.00	0.00	2.56	0.11	0.00	0.21	1.97	7.05	0.58
23	0.00	7.77	0.33	0.00	0.00	25.84	0.00	0.00	0.09	4.92	0.94	0.00
24	0.00	4.77	1.43	0.00	0.00	7.61	2.11	0.00	0.00	1.39	1.06	12.66
25	2.39	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.61	0.00	3.09	0.00	6.90
26	6.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	29.39	0.00	4.40	0.00	6.89
27	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	31.15	0.00	1.49	0.33	0.27
28	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	11.02	14.20	0.00	0.40	0.00
29	0.00	0.00	0.00	11.11	0.00	0.00	0.00	11.59	11.90	0.00	4.84	0.26
30	4.30	0.00	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	13.87	2.13	0.00	33.34	4.47
31	17.37	0.00	1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	3.78	0.00	0.00	0.00	7.70
Medias	492.24	266.30	90.53	67.03	66.68	42.92	15.50	112.41	71.99	91.35	176.70	187.89

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1971

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.14

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	20.29	17.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	2.21	25.35	5.68	14.44
2	16.11	0.38	0.25	0.00	20.30	0.00	0.20	0.00	0.26	4.62	27.73	0.79
3	1.39	2.24	0.08	0.39	28.13	0.00	0.00	0.00	0.23	2.75	2.77	2.32
4	1.78	0.25	2.73	0.09	8.75	0.00	1.96	0.00	0.00	4.55	6.11	8.73
5	7.35	0.00	14.75	0.00	19.44	0.00	3.65	0.00	0.72	9.67	0.00	0.99
6	11.94	3.02	21.27	0.00	0.16	0.70	1.19	0.00	3.27	0.88	0.00	0.00
7	11.59	17.28	2.51	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	10.52	0.00	0.00
8	0.32	0.31	4.09	2.86	4.80	0.84	0.00	0.00	5.26	29.75	0.00	2.38
9	10.33	2.99	3.22	15.52	0.16	0.30	0.00	0.00	4.79	0.29	0.04	10.59
10	0.63	5.98	9.95	3.92	0.00	1.48	0.00	0.00	3.04	0.64	0.65	2.30
11	1.14	2.66	10.15	0.00	0.00	4.72	0.00	0.00	4.60	12.64	0.00	0.00
12	4.73	1.39	3.41	0.03	0.00	8.00	0.00	2.39	5.38	16.77	5.09	6.64
13	6.77	3.52	2.47	5.13	0.00	4.82	0.00	0.00	0.00	0.47	13.75	3.64
14	6.52	2.73	0.00	10.07	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	24.10
15	2.27	11.14	0.00	0.00	0.00	7.35	0.00	0.10	0.00	5.44	1.50	15.27
16	0.03	0.00	1.05	4.01	0.00	15.28	0.00	0.00	0.00	11.41	0.00	0.93
17	0.82	0.00	0.67	0.72	0.00	11.87	0.00	0.00	0.00	8.16	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.03	0.00	0.00	0.00	4.68	0.50	8.81
19	0.00	6.58	0.00	0.00	0.00	22.19	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	9.39
20	1.43	17.10	0.76	1.33	0.00	10.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	5.17
21	0.66	14.81	0.64	8.13	0.00	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.98
22	0.03	3.53	7.20	10.24	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	4.46
23	0.00	0.13	10.81	7.30	0.00	1.40	0.00	0.00	0.83	0.09	0.63	9.31
24	0.00	1.87	25.93	1.36	7.11	0.00	0.00	0.00	7.85	0.73	0.52	5.87
25	0.00	4.48	14.08	0.00	12.10	0.00	0.00	0.17	12.38	3.05	10.00	5.78
26	0.00	9.04	10.16	0.00	6.21	0.00	0.02	0.06	7.72	11.80	11.11	1.84
27	0.14	0.00	2.76	0.00	0.00	0.00	0.71	0.50	0.00	3.02	2.35	5.80
28	0.00	0.00	19.25	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	1.18	0.09	0.00	6.56
29	3.53	0.00	5.53	0.00	0.00	0.00	6.30	0.00	4.94	0.00	0.17	6.26
30	7.00	0.00	2.28	0.00	0.00	0.00	9.37	0.00	4.12	0.04	7.28	3.34
31	18.29	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00	0.39	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Medias	135.09	128.95	177.94	71.79	107.16	119.99	24.86	3.43	70.84	167.41	101.36	169.69

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1972

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.15

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0.46	27.54	0.04	38.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.35	2.13	39.40
2	2.15	5.30	8.35	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	14.89	0.41
3	1.01	12.07	5.67	3.66	1.65	0.00	0.00	1.75	0.00	10.99	6.11	3.08
4	1.94	11.87	1.52	24.91	0.82	0.00	0.00	21.34	0.00	34.20	16.44	12.68
5	2.15	4.54	0.09	1.11	0.00	0.00	2.12	13.40	2.12	20.99	3.70	7.62
6	0.11	2.06	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	11.94	19.79	5.25	0.00	0.23
7	5.13	3.64	7.20	0.11	0.00	0.00	1.70	10.66	0.85	13.79	0.00	2.51
8	28.48	0.86	0.00	12.85	3.66	0.00	18.96	0.00	0.00	1.17	0.64	0.00
9	9.66	10.03	5.93	0.00	5.72	0.00	0.89	0.14	0.00	1.31	8.65	0.00
10	27.25	4.49	4.52	0.00	0.00	0.00	12.57	0.00	1.10	7.62	1.04	0.00
11	5.62	14.78	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	6.07	54.06	4.82	0.00
12	4.86	1.22	0.10	0.00	0.00	0.00	25.42	0.11	0.00	0.37	5.25	16.74
13	0.00	1.96	0.41	0.02	0.00	0.00	59.08	0.66	0.00	0.00	4.37	0.00
14	0.00	0.46	4.87	0.03	0.00	0.00	0.08	0.00	0.16	0.00	6.67	0.00
15	0.00	9.61	2.90	2.03	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	37.57	2.51	0.00
16	0.00	25.19	5.41	1.23	0.00	0.00	18.28	0.00	0.00	0.00	2.63	0.00
17	0.00	1.18	1.04	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00
18	1.06	5.54	0.00	0.00	0.00	8.38	0.03	0.00	0.00	0.00	17.41	0.00
19	3.37	3.57	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	6.96	0.53
20	1.92	45.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.21	1.14
21	10.43	23.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	2.29	0.00
22	37.89	10.60	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	1.13	1.70	0.00	0.00	0.43
23	47.64	23.27	16.17	0.00	4.38	0.00	0.00	3.94	15.62	0.00	0.61	45.26
24	32.09	30.81	11.78	0.00	5.87	0.00	0.00	7.07	2.93	0.00	0.07	11.58
25	2.22	1.51	1.63	0.00	33.46	0.00	0.00	0.00	7.95	0.00	1.77	9.14
26	2.78	7.64	19.90	0.00	0.00	0.00	15.27	0.00	2.19	0.00	2.27	1.80
27	19.64	10.56	0.02	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	2.53	0.00	0.75	0.80
28	1.23	12.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.97	0.00	0.00	8.24
29	4.35	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	9.64	8.30	0.00	8.08
30	5.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.18	2.62	16.43	0.00	5.95
31	5.36	0.00	14.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.02	0.00	9.60
Medias	263.87	312.42	113.28	84.59	56.33	10.16	162.80	80.07	83.50	214.18	143.65	185.22

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1973

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.16

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	2.43	16.44	0.00	12.64	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	32.23	0.00
2	0.00	0.58	3.63	3.74	0.00	0.00	0.40	0.00	38.28	0.00	7.02	0.00
3	0.52	0.48	11.08	1.37	0.00	0.00	24.22	0.00	21.15	0.00	35.67	3.45
4	0.44	15.26	20.62	1.79	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.80
5	5.74	13.22	6.20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.55	3.70
6	10.32	24.30	0.00	5.65	1.09	0.00	0.00	17.31	0.00	0.00	1.87	16.46
7	5.48	5.79	0.19	2.65	0.07	0.00	0.05	0.00	3.00	11.13	0.00	33.73
8	0.00	0.00	12.31	10.53	0.37	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	29.37
9	2.85	0.00	31.47	4.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	3.99	0.00	1.87
10	10.66	0.00	1.23	11.23	20.24	0.00	0.00	0.00	3.09	0.09	0.05	0.00
11	13.30	2.61	0.00	10.94	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	13.06	2.40	0.00
12	3.14	0.00	0.00	13.85	3.82	0.00	0.00	0.00	0.00	12.65	1.96	0.19
13	14.26	36.51	0.00	13.84	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	1.47	16.37	0.19
14	1.07	8.98	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.51	12.39
15	3.48	17.90	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	3.56
16	8.82	12.85	0.00	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.92
17	5.90	3.15	0.00	3.55	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.49	11.77
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.35	0.41	0.00	0.00	9.10	18.33	42.50
19	0.00	1.68	0.00	3.75	0.00	9.03	2.33	0.00	0.00	33.81	18.37	8.66
20	5.32	5.04	0.00	0.36	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	19.90
21	8.01	26.32	0.97	18.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.98
22	5.12	0.00	7.24	2.27	21.59	0.00	5.55	0.00	0.06	0.00	0.00	7.92
23	15.66	0.00	8.43	6.48	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01
24	0.98	0.21	5.61	7.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.05
25	5.10	5.75	0.00	0.00	0.05	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	16.31
26	2.00	6.07	6.32	0.00	1.20	0.00	0.05	0.00	3.48	0.00	0.77	13.38
27	0.00	3.69	0.00	3.03	0.00	8.01	0.00	0.00	0.41	4.02	0.00	0.00
28	0.00	4.92	0.00	8.08	0.00	0.56	13.34	0.09	0.00	1.06	0.00	5.13
29	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00	0.16	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	39.21
30	0.40	0.00	15.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.34
31	2.70	0.00	31.72	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	29.47	0.00	21.72
Medias	133.70	211.75	164.46	150.93	49.42	25.21	46.57	17.42	70.53	119.85	153.29	429.51

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1974

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.17

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	26.07	11.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.53
2	15.76	9.61	0.00	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.30	0.00	4.96
3	3.16	2.51	0.00	11.58	0.00	1.04	0.00	0.00	0.13	1.26	0.00	12.07
4	0.00	0.00	0.00	5.61	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	2.14	0.00	27.30
5	1.45	0.00	0.64	3.12	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	18.44	1.20	24.30
6	4.88	0.00	0.12	0.13	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.39	0.44	47.18
7	6.36	0.00	2.07	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	2.57	0.23
8	4.90	0.00	6.47	0.00	0.02	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70
9	0.37	0.00	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00
10	3.22	0.00	2.60	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00
11	13.52	0.00	9.78	1.27	0.05	3.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00
12	28.40	3.16	28.09	0.00	0.00	54.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	2.79	0.27	2.15	0.00	5.35	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	6.38	11.22
14	22.71	6.02	45.16	2.70	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	9.82
15	5.72	6.52	13.93	0.00	0.03	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	15.80
16	17.66	0.20	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
17	21.50	1.96	14.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.99	0.00	1.70
18	1.99	4.27	72.68	0.19	0.02	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	23.90
19	3.50	1.18	29.42	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	0.00	27.60
20	1.70	3.34	68.35	0.00	2.47	0.00	0.00	0.00	0.49	6.38	0.00	1.27
21	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.71	4.56	41.68	26.36
22	4.25	1.50	0.41	0.00	0.02	6.88	0.00	0.00	0.00	14.04	6.17	20.98
23	0.00	4.72	1.06	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	10.12	21.56
24	0.96	14.66	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.86
25	0.98	0.90	19.64	1.66	0.14	18.39	0.00	0.00	0.00	6.25	0.00	1.75
26	10.24	3.88	8.42	3.63	0.00	22.26	0.00	0.00	0.00	6.77	0.00	0.27
27	1.78	0.00	0.00	0.05	0.00	16.12	0.00	0.00	3.36	2.55	2.46	8.77
28	25.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.79	9.16	14.73	30.61
29	4.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.66	36.06	2.09	4.21
30	12.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93	9.31	1.83	32.34
31	24.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.54
Medias	270.44	75.80	347.38	33.54	8.82	126.95	0.00	2.03	30.07	159.94	90.81	378.83

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSIS

ANO : 1975

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.18

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	16.30	2.06	1.02	0.00	0.43	0.00	0.79	0.00	0.00	31.78	6.72	34.38
2	18.30	5.03	2.52	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.63	10.52
3	0.00	17.52	4.35	0.00	0.50	0.06	1.73	0.00	0.13	5.28	0.03	0.37
4	0.45	4.26	0.10	0.00	1.65	0.08	15.88	0.00	0.00	14.65	0.00	13.44
5	0.03	10.66	0.67	0.00	0.43	0.38	0.40	0.00	0.00	6.86	0.00	0.00
6	0.00	28.70	1.50	0.00	7.35	0.00	0.44	0.00	0.00	10.20	0.00	8.31
7	8.15	27.93	0.38	0.00	4.49	0.00	0.06	0.00	0.00	2.59	12.00	2.90
8	1.21	34.80	0.82	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	23.81	0.00	0.19
9	0.15	16.42	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.76	0.12	0.00
10	2.80	29.24	8.65	7.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	1.03	13.17
11	12.45	0.00	1.19	19.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00
12	1.98	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.70	1.95	0.00
13	17.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.32
14	6.26	2.66	0.14	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.87	9.22
15	32.26	9.13	5.01	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95	0.00	5.52
16	6.74	4.54	4.30	12.85	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.18	4.59	0.00
17	2.40	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	5.79	0.00	0.00	1.06	9.65	0.00
18	0.70	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	0.00	7.16	24.47	0.33
19	5.49	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.72	3.69	16.89
20	1.95	9.88	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	3.22
21	0.00	3.35	5.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.54	0.00
22	0.00	17.42	3.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	0.58
23	0.00	22.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25	13.80
24	0.00	18.59	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	0.00	5.95	5.70
25	2.74	3.63	6.06	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.18	29.18	40.91
26	8.81	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	1.59	51.88	21.44
27	0.89	6.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.99	0.95	1.54	13.17
28	0.00	21.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	0.00	0.36	10.29
29	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	5.49	2.53
30	24.95	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.92	3.80	17.54	19.31
31	0.86	0.00	3.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	3.17
Medias	176.06	311.10	51.54	45.11	16.38	1.96	32.59	0.00	38.51	140.46	235.74	287.68

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1976

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.19

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	4.52	20.30	6.56	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	3.34	0.00
2	12.14	12.01	7.64	0.00	0.00	0.00	19.83	0.00	0.00	0.00	0.00	9.51
3	32.77	25.26	6.86	0.00	0.00	0.06	68.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4.78	2.98	7.07	0.00	0.00	0.12	23.32	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
5	20.45	10.90	0.00	1.01	0.47	8.83	0.00	0.00	1.83	0.55	3.84	4.50
6	3.62	7.04	0.00	0.00	4.15	69.18	0.00	1.82	15.22	8.77	19.09	14.47
7	1.30	20.74	1.61	0.21	0.00	0.00	0.00	1.06	14.13	0.00	0.00	0.00
8	7.10	32.19	4.09	0.00	0.00	0.03	0.66	0.00	4.68	1.75	0.00	0.57
9	4.06	12.88	9.00	0.37	0.00	0.00	10.47	0.00	0.00	41.56	0.00	22.33
10	0.00	2.01	0.66	6.62	21.96	0.45	6.55	6.97	0.00	21.37	0.03	0.03
11	6.99	0.00	5.36	7.56	0.41	3.04	0.00	1.09	0.21	0.00	0.00	0.00
12	27.96	0.00	12.93	13.74	4.62	0.00	0.00	15.65	1.90	0.00	0.00	0.74
13	0.03	0.00	0.58	14.41	0.02	0.69	0.00	14.10	3.86	0.00	5.01	4.02
14	0.00	0.00	0.39	28.28	0.00	0.82	0.00	24.84	18.62	0.00	0.35	2.19
15	5.51	0.00	0.00	17.81	0.00	0.02	0.00	0.33	3.88	0.00	0.00	0.52
16	10.95	5.39	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	26.16	0.00	0.00	15.80
17	0.00	3.52	0.00	0.00	2.91	0.00	0.00	0.00	0.22	1.77	5.58	8.99
18	0.93	36.06	49.52	0.00	5.44	0.00	0.00	0.00	0.00	7.32	0.00	4.66
19	0.02	17.39	16.77	0.00	24.21	0.00	0.00	2.94	0.00	11.26	0.00	0.00
20	2.99	2.45	47.42	0.00	11.25	0.00	0.00	8.27	0.00	2.94	40.10	0.12
21	15.68	27.08	10.16	2.21	1.47	0.00	0.12	0.65	0.00	0.00	24.83	7.39
22	3.59	0.40	2.47	0.00	10.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.74	0.00
23	0.56	22.92	0.00	9.45	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	0.07	0.00	11.84
24	0.00	27.81	13.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	1.94
25	0.00	0.15	6.73	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	20.08	0.00	4.43
26	0.51	4.93	3.06	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	10.18	1.05	13.74
27	16.33	47.39	5.39	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	27.43	1.19	7.60	22.33
28	9.01	13.19	0.49	0.00	10.50	0.00	0.00	0.00	21.81	0.12	7.47	36.29
29	6.20	4.72	0.00	0.00	56.10	1.40	0.00	0.00	3.15	0.00	7.45	0.00
30	1.75	0.00	0.00	0.49	1.52	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
31	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.48
Medias	209.99	359.71	218.56	102.16	155.97	84.67	129.71	77.72	147.61	132.26	130.63	186.89

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1977

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.20

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	6.35	20.24	0.00	16.36	0.29	0.49	0.05	0.00	0.00	2.47	0.00	10.60
2	4.90	0.05	0.09	0.00	0.06	1.32	0.00	0.00	7.39	32.35	35.03	23.21
3	4.63	0.00	1.18	0.00	0.59	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.31
4	2.29	0.77	1.30	3.73	0.00	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	6.17	34.70
5	6.78	7.84	2.38	21.82	0.02	25.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	10.91
6	13.03	0.11	0.00	0.00	0.00	26.79	0.00	0.00	1.76	4.38	0.00	9.11
7	33.63	0.62	4.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.71	0.00	3.31	2.62
8	1.66	3.52	3.70	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	19.75	0.00	0.00	16.87
9	0.00	1.19	0.12	35.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45	0.00	0.00	0.15
10	0.00	0.00	0.00	21.98	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	2.74	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	13.65
12	0.70	3.53	0.44	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.58	0.00
13	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	30.25	0.00
14	0.00	0.00	6.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	36.46	0.00	7.89	0.00	0.00	2.97	0.00	0.00	0.00	0.00	26.58	0.00
16	1.06	1.27	0.33	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	8.82	0.00
17	41.38	0.00	8.69	0.19	1.52	0.00	0.00	0.00	0.65	7.92	2.42	0.00
18	1.83	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	3.88	0.00	0.00	0.46	1.01	0.20
19	45.61	0.00	1.08	6.16	0.00	0.00	0.11	0.00	1.32	1.17	13.71	31.62
20	31.69	0.00	16.75	11.10	0.03	0.00	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	6.44
21	0.00	0.66	9.25	15.63	0.00	0.00	0.00	0.00	11.47	0.00	6.04	12.00
22	0.00	0.00	15.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	40.83
23	1.14	0.00	7.75	0.00	0.00	0.46	0.21	0.00	3.73	0.00	12.39	31.38
24	14.30	12.50	7.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.09	0.00	10.17	12.54
25	13.66	0.00	1.91	0.00	0.00	4.31	7.23	0.00	3.60	0.20	0.65	0.00
26	9.26	5.55	8.30	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.23	0.15	6.24	0.00
27	25.33	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	3.32	0.00	0.00
28	6.12	0.00	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.14	12.58	0.00
29	7.35	0.00	19.94	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00	15.62	3.09	0.00
30	8.12	0.00	19.54	0.00	0.00	0.00	0.00	21.67	0.00	0.07	22.19	0.00
31	23.51	0.00	7.96	0.00	0.17	0.00	0.00	22.49	0.00	0.00	0.00	15.57
Medias	344.12	57.87	154.60	132.67	3.16	65.13	11.48	47.34	100.39	77.61	218.86	301.71

PRECIPITAÇÕES MÉDIAS - DIÁRIAS E MENSÁIS

ANO : 1978

MÉTODO DE THIESSEN

BACIA DO RIO CORUMBATAI

TABELA : 5.6.21

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	3.47	0.00	0.25	0.00	0.79	0.01	0.00	0.00	2.90	0.00	7.20	0.00
2	11.53	0.00	0.96	4.25	0.02	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00
3	2.01	0.00	7.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	1.78
4	0.00	0.00	10.54	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	23.36	0.60
5	0.19	9.11	2.40	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	2.16	0.00	14.07	0.90
6	0.57	4.53	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.86	0.00	15.02	0.59
7	7.42	24.46	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	20.04
8	8.55	0.00	24.91	0.00	0.00	2.65	1.48	0.00	3.30	0.00	0.00	33.24
9	18.03	0.00	12.79	0.00	0.00	31.73	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	47.18
10	27.48	0.00	18.59	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	13.64
11	19.89	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	36.02	0.00
12	10.10	6.72	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	24.31	0.00
13	4.45	5.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
14	10.24	22.64	0.76	0.00	0.00	0.00	0.02	0.30	0.00	4.69	0.00	0.21
15	6.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.82	0.47	0.00	19.88
16	8.77	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	34.90	0.00	6.54	0.00	0.00	7.54
17	5.75	0.00	0.00	0.00	21.56	0.00	0.00	0.00	25.95	6.07	43.99	17.23
18	0.00	4.97	0.00	0.00	13.08	0.00	6.89	0.00	3.33	0.12	3.98	0.00
19	0.00	0.42	0.00	0.00	8.11	0.00	0.05	0.00	0.00	22.63	0.00	0.00
20	0.00	10.71	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	6.67	10.11	0.00
21	1.65	3.46	0.00	2.59	17.48	0.00	24.51	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00
22	5.35	5.63	0.00	0.61	0.00	0.00	13.55	0.06	0.00	0.00	9.72	0.21
23	0.06	2.99	0.00	9.24	0.17	0.06	3.32	0.00	0.00	0.00	2.85	2.38
24	0.00	0.00	0.20	1.94	0.07	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	9.21	12.25
25	0.00	0.00	7.74	0.00	0.00	0.40	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.15	0.00	0.05	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
27	2.06	1.83	2.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.15	48.56
28	6.38	20.35	3.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	54.42	24.58
29	0.00	0.00	8.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.67	0.00	1.49
30	17.17	0.00	1.88	0.02	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	5.26
31	10.78	0.00	0.41	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	8.99	0.00	0.47
Medias	188.65	127.48	115.68	18.65	65.08	35.75	87.60	0.82	71.92	77.31	257.07	258.12

FLUVIOGRAMA ANUAL DE VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS.

1973 - Flu 4D-021

Tabela 4.7.1

DIA	MES	VAZÃO	DIA	MES	VAZÃO
11	JAN	26,470	12	JUL	11,102
18	JAN	27,892	19	JUL	10,391
25	JAN	24,088	26	JUL	10,171
01	FEV	16,621	02	AGO	10,614
08	FEV	25,913	09	AGO	11,871
15	FEV	34,979	16	AGO	10,528
22	FEV	40,880	23	AGO	9,175
01	MAR	26,078	30	AGO	8,715
08	MAR	31,210	06	SET	15,898
15	MAR	32,095	13	SET	9,670
22	MAR	15,573	20	SET	8,456
29	MAR	17,710	27	SET	8,263
05	ABR	33,645	* 04	OUT	8,168
12	ABR	28,068	11	OUT	8,816
19	ABR	30,580	18	OUT	9,255
26	ABR	31,892	25	OUT	20,524
03	MAI	16,357	01	NOV	20,360
10	MAI	18,089	08	NOV	32,399
17	MAI	16,635	15	NOV	13,203
24	MAI	14,566	22	NOV	19,746
31	MAI	16,312	29	NOV	9,022
07	JUN	12,932	06	DEZ	12,659
14	JUN	11,371	13	DEZ	36,417
21	JUN	11,236	20	DEZ	34,113
28	JUN	15,562	27	DEZ	72,313
05	JUL	11,972			

FLUVIOGRAMA ANUAL DE VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS.

1974 - Flu 4D-021

Tabela 4.7.2

DI A	MES	VAZÃO	DI A	MES	VAZÃO
07	JAN	109,341	08	JUL	13,496
14	JAN	57,926	15	JUL	13,305
21	JAN	107,108	22	JUL	11,790
28	JAN	37,936	29	JUL	9,693
04	FEV	58,626	05	AGO	9,353
11	FEV	24,005	12	AGO	9,142
18	FEV	19,550	19	AGO	9,181
25	FEV	24,086	26	AGO	8,828
04	MAR	19,101	02	SET	8,010
11	MAR	19,955	09	SET	7,790
18	MAR	84,762	16	SET	7,759
25	MAR	167,321	23	SET	7,635
01	ABR	49,009	30	SET	7,862
08	ABR	37,680	07	OUT	8,445
15	ABR	29,131	14	OUT	7,392
22	ABR	24,166	21	OUT	7,394
29	ABR	22,923	28	OUT	10,473
06	MAI	17,404	04	NOV	17,661
13	MAI	16,804	11	NOV	6,624
20	MAI	16,951	* 18	NOV	6,307
27	MAI	16,202	25	NOV	10,897
03	JUN	13,403	02	DEZ	9,802
10	JUN	12,561	09	DEZ	43,629
17	JUN	18,141	16	DEZ	40,548
24	JUN	15,479	23	DEZ	53,090
01	JUL	25,687	52	DEZ	52,568

1975 - Flu 4D-021

Tabela 4.7.3

DI A	MÊS	VAZÃO	DI A	MÊS	VAZÃO
13	JAN	27,603	14	JUL	9,783
20	JAN	50,895	21	JUL	10,000
27	JAN	17,600	28	JUL	9,783
03	FEV	34,942	04	AGO	9,435
10	FEV	135,605	11	AGO	9,132
17	FEV	87,960	18	AGO	9,132
24	FEV	66,380	25	AGO	8,112
03	MAR	28,339	01	SET	6,989
10	MAR	44,096	08	SET	7,139
17	MAR	22,815	15	SET	6,910
24	MAR	21,514	22	SET	6,834
31	MAR	20,251	* 29	SET	6,760
07	ABR	18,408	06	OUT	10,791
14	ABR	19,468	13	OUT	14,735
21	ABR	19,624	20	OUT	9,484
28	ABR	13,363	27	OUT	7,588
05	MAI	12,316	03	NOV	9,246
12	MAI	12,723	10	NOV	9,328
19	MAI	11,376	17	NOV	7,869
26	MAI	10,263	24	NOV	29,362
02	JUN	10,483	01	DEZ	58,789
09	JUN	10,044	08	DEZ	46,982
16	JUN	10,044	15	DEZ	56,500
23	JUN	9,609	22	DEZ	24,314
30	JUN	9,826	29	DEZ	72,093
07	JUL	10,713			

1976 - Flu 4D-021

Tabela 4.7.4

DIA	MES	VAZÃO		DIA	MES	VAZÃO
10	JAN	62,635		10	JUL	73,130
17	JAN	69,696		17	JUL	32,355
24	JAN	36,372		24	JUL	22,719
31	JAN	36,313		31	JUL	19,417
07	FEV	80,332		07	AGO	17,438
14	FEV	70,932		14	AGO	31,486
21	FEV	67,779		21	AGO	26,422
28	FEV	142,311		28	AGO	17,798
06	MAR	83,342		* 04	SET	13,547
13	MAR	47,776		11	SET	22,175
20	MAR	68,719		18	SET	34,375
27	MAR	88,698		25	SET	23,018
03	ABR	35,289		02	OUT	36,517
10	ABR	28,325		09	OUT	27,843
17	ABR	67,225		16	OUT	37,981
24	ABR	57,301		23	OUT	21,541
01	MAI	26,221		30	OUT	25,363
08	MAI	22,279		06	NOV	16,491
15	MAI	33,141		13	NOV	16,269
22	MAI	39,497		20	NOV	18,568
29	MAI	45,742		27	NOV	38,621
05	JUN	66,776		04	DEZ	21,002
12	JUN	90,893		11	DEZ	25,643
19	JUN	32,434		18	DEZ	19,860
26	JUN	25,700		25	DEZ	37,030
03	JUL	33,641				

FLUVIOGRAMA ANUAL DE VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS.

1977 - Flu 4D-021

Tabela 4.7.5

DI A	MES	VAZÃO	DI A	MES	VAZÃO
09	JAN	42,086	10	JUL	9,826
16	JAN	45,546	17	JUL	9,565
23	JAN	99,831	24	JUL	8,826
30	JAN	55,852	31	JUL	8,018
06	FEV	67,497	07	AGO	7,530
13	FEV	30,760	14	AGO	7,530
20	FEV	22,374	21	AGO	7,177
27	FEV	22,779	28	AGO	7,100
06	MAR	17,012	04	SET	12,449
13	MAR	16,730	11	SET	9,137
20	MAR	18,714	18	SET	8,358
27	MAR	29,531	25	SET	22,710
03	ABR	64,639	02	OUT	12,560
10	ABR	40,559	09	OUT	14,062
17	ABR	31,019	16	OUT	7,637
24	ABR	23,099	23	OUT	6,407
01	MAI	18,117	* 30	OUT	4,992
08	MAI	16,261	06	NOV	7,971
15	MAI	13,778	13	NOV	18,340
22	MAI	12,906	20	NOV	22,159
29	MAI	12,498	27	NOV	24,202
05	JUN	12,237	04	DEZ	29,563
12	JUN	22,505	11	DEZ	96,101
19	JUN	13,667	18	DEZ	33,903
26	JUN	11,149	25	DEZ	91,653
03	JUL	10,352			

FLUVIOGRAMA ANUAL DE VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS.

1978 - Flu 4D-021

Tabela 4.7.6

DIA	MES	VAZÃO	DIA	MES	VAZÃO
08	JAN	43,032	09	JUL	7,853
15	JAN	62,704	16	JUL	15,251
22	JAN	33,506	23	JUL	16,615
29	JAN	17,711	30	JUL	9,655
05	FEV	18,347	06	AGO	8,437
12	FEV	24,081	13	AGO	7,816
19	FEV	23,451	20	AGO	7,899
26	FEV	16,230	27	AGO	7,613
05	MAR	18,117	03	SET	7,656
12	MAR	25,210	10	SET	10,161
19	MAR	15,461	17	SET	8,737
26	MAR	12,091	24	SET	9,250
02	ABR	14,569	01	OUT	7,101
09	ABR	11,067	08	OUT	6,687
16	ABR	9,913	15	OUT	6,549
23	ABR	9,914	22	OUT	9,887
30	ABR	10,003	* 29	OUT	6,154
07	MAI	9,044	05	NOV	13,873
14	MAI	7,977	12	NOV	20,824
21	MAI	14,336	19	NOV	26,374
28	MAI	11,030	26	NOV	22,414
04	JUN	10,046	03	DEZ	29,208
11	JUN	13,754	10	DEZ	49,976
18	JUN	9,957	17	DEZ	35,340
25	JUN	9,391	24	DEZ	29,390
02	JUL	8,613			

5. RESULTADOS.

O presente capítulo mostra a aplicação da metodologia descrita no item 4, à bacia do Rio Corumbataí na seção da Fazenda Recreio representada pelo posto fluviométrico 4D-021, aplicação esta correspondente à "existência de muitos dados de precipitação (21 anos) e poucos dados de vazão (6 anos)" conforme o objetivo do trabalho.

Os dados pluviométricos correspondem aos anos de 1958 a 1978 para 7 postos distribuídos na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí, com observações diárias de alturas de chuva, representadas pela média diária obtida com a aplicação do método de Thiessen (tabelas 4.6.1 a 4.6.21). Os dados fluviométricos correspondem aos anos de 1973 a 1978 e são representados pelas vazões médias de 7 dias consecutivos (tabelas 4.7.1 a 4.7.6).

Dos valores médios das alturas diárias de chuva determinados pelo método, foram selecionados, para cada ano de observação, os valores do número de dias consecutivos sem chuva (t_{sc}). Esses valores estão

representados na tabela (5.1).

Tabela 5.1

Número de dias consecutivos sem chuva (t_{sc}).

Anos : de 1958 a 1978.

Bacia : Rio Corumbataí.

ANO	t_{sc}	ANO	t_{sc}
1958	56	1969	110
1959	66	1970	62
1960	52	1971	96
1961	174	1972	43
1962	80	1973	41
1963	227	1974	93
1964	70	1975	87
1965	94	1976	33
1966	113	1977	84
1967	86	1978	67
1968	117		

A tabela (5.2) determinada a partir dos dados da tabela (5.1) permite o levantamento da curva de frequência do número de dias consecutivos sem chuva para a bacia do Rio Corumbataí (fig. 5.1). Essa curva é obtida plotando-se num papel de probabilidade aritmético os três pares de pontos notáveis da distribuição normal: (15,87%; $\overline{t_{sc}} - \overline{St_{sc}}$); (50%; $\overline{t_{sc}}$); (84,13%; $\overline{t_{sc}} + \overline{St_{sc}}$) onde $\overline{t_{sc}}$ e $\overline{St_{sc}}$ representam as estimativas da média e do desvio padrão do número de dias consecutivos sem chuva, obtidos

pela aplicação das fórmulas (5.3) e (5.4). A verificação do ajustamento do número de dias consecutivos sem chuva (t_{sc}) à distribuição normal foi feita pelo teste do "QUI-QUADRADO". Para o nível de significância $\alpha=0,05$ e 17 graus de liberdade, o valor de Qui-Quadrado observado foi de 8,10, enquanto seu valor tabelado é de 28,9. Logo, a hipótese de que a distribuição de t_{sc} se ajusta à distribuição normal deve ser aceita.

TABELA (5.2) - Frequência de t_{sc} .

Bacia do Rio Corumbataí

ORDEM	t_{sc}	$P = \frac{1}{n+1}$	$F = 1 - P$
1	227	0,0455	0,9545
2	174	0,0909	0,9091
3	117	0,1364	0,8636
4	113	0,1818	0,8182
5	110	0,2273	0,7727
6	96	0,2727	0,7273
7	94	0,3182	0,6818
8	93	0,3636	0,6364
9	87	0,4091	0,5909
10	86	0,4545	0,5455
11	84	0,5000	0,5000
12	80	0,5455	0,4545
13	70	0,5909	0,4091
14	67	0,6364	0,3636
15	66	0,6818	0,3182

(Cont.)

ORDEM	t_{sc}	$P = \frac{1}{n+1}$	$F = 1 - P$
16	62	0,7273	0,2727
17	56	0,7727	0,2273
18	52	0,8182	0,1818
19	43	0,8636	0,1364
20	41	0,9091	0,0909
21	33	0,9545	0,0455

i = número de ordem.

n = número de anos de observação = 21 anos.

P = probabilidade de t_{sc} .

F = frequência acumulada.

$\overline{t_{sc}} = 88,14$ dias.

$\overline{St_{sc}} = 44,93$ dias.

FIG. (5.1) - CURVA DE FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE DIAS SEM CHUVA (t_{sc}) - BACIA DO RIO CORUMBATAI

A partir das vazões médias de 7 dias consecutivos (tabelas 4.7.1 a 4.7.6), foram elaborados, para cada ano de observação, os hidrogramas anuais representados nas figuras (5.2) a (5.7). Esses hidrogramas mostram as vazões Q_0 (início da estiagem), Q_{min} , e o período do escoamento básico (t), que estão indicados na tabela (5.3).

TABELA 5.3 - Curva de depleção do Rio Corumbataí - Fazenda Recreio.

ANO	Q_0	Q_{min}	t
1973	8,715	8,168	35
1974	8,010	6,307	77
1975	6,989	6,760	28
1976	17,438	13,547	28
1977	7,530	4,992	84
1978	7,613	6,154	63

A fig. 5.8, obtida deslocando-se os valores de Q_0 para uma mesma data, permite a determinação de um único valor de α , que representará a bacia hidrográfica do Rio Corumbataí.

Nessa figura está mostrada a reta representativa de α para a Bacia do Rio Corumbataí; ($\alpha = 0,0025$).

FIG. 5.2

HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS

RIO CORUMBATAI - FAZENDA RECREIO

POSTO FLUVIOMÉTRICO - 4D - 021

FIG. 5.3

HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS

RIO CORUMBATAI - FAZENDA RECREIO

POSTO FLUVIOMÉTRICO - 4D - 021

ANO: 1975

FIG. 5.4

HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS

RIO CORUMBATAI - FAZENDA RECREIO

POSTO FLUVIOMÉTRICO - 4D - 021

FIG. 5.5

HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS

RIO CORUMBATAI - FAZENDA RECREIO

POSTO FLUVIOMÉTRICO 4D - 021

FIG. 5.6

HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS
 RIO CORUMBATAI - FAZENDA RECREIO
 POSTO FLUVIOMÉTRICO - 4D - 021

FIG. 5.7

HIDROGRAMA DAS VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS CONSECUTIVOS

RIO CORUMBATAI - FAZENDA RECREIO

POSTO FLUVIOMÉTRICO - 4D - 021

FIG. 5.8 - VALORES DE α - BACIA DO RIO CORUMBATAI

Dos dados de precipitação média mensal inseridos nas tabelas (4.6.1) a (4.6.21), foram selecionados os valores de P_m , e, da tabela (5.1) os valores de t_{sc} para o período compreendido entre os anos de 1973 a 1978, período esse em que existem valores observados de t e Q_o .

A tabela (5.4) mostra os valores de t e t_{sc} e Q_o e P_m para aquele período, e sua finalidade é determinar as correlações entre essas variáveis, tendo em vista, que a aplicação da metodologia requer a substituição de t por t_{sc} e $\ln Q_o$ por P_m .

TABELA 5.4 - Valores de t , t_{sc} , Q_o e P_m para o período em que existem valores observados de t e Q_o (1973 a 1978).

ANO	t	t_{sc}	Q_o	$\ln Q_o$	P_m
1973	35	41	8,715	2,1650	735,52
1974	77	93	8,010	2,0807	592,48
1975	28	87	6,989	1,9443	463,41
1976	28	33	1,438	2,8587	1050,77
1977	84	84	7,530	2,0189	756,37
1978	63	67	7,613	2,0299	991,48

Com os dados da tabela (5.4), foram

estimadas, pelo método dos mínimos quadrados, as retas de regressão linear entre t e t_{sc} e entre $\text{Ln}Q_0$ e P_m - figuras (5.9) e (5.10).

$$t = 10,88 + 0,62 t_{sc} \quad (5.1)$$

e

$$\text{Ln}Q_0 = 1,44 + 0,00097 P_m \quad (5.2)$$

Determinou-se também o coeficiente de correlação $r = 0,62$, e o coeficiente de determinação $r^2 = 0,38$, para verificação do grau de associação entre t e t_{sc} . O coeficiente de determinação mostra que 38% da variância de t é explicada pela regressão.

O grau de associação entre $\text{Ln}Q_0$ e P_m apresentou coeficiente de correlação $r = 0,65$, e coeficiente de determinação $r^2 = 0,42$ mostrando que 42% da variância de $\text{Ln}Q_0$ é explicada pela regressão.

Considerando que a metodologia sugere o uso de toda série pluviométrica disponível, apresentou-se na tabela (5.5), a série de P_m completa, correspondente aos anos de 1958 a 1978. A determinação do período de 6 meses consecutivos foi feita, iniciando-se a contagem a partir do mês em que se inicia o período de dias sem chuva, quando a última precipitação diária superior a 10mm ocorrer na primeira quinzena desse mês. Caso tenha ocorrido na segunda quinzena, então a contagem se iniciará no mês seguinte.

FIG. 5.9 - BACIA DO RIO CORUMBATAI - RETA DE REGRESSÃO LINEAR ENTRE t E t_{sc} - $t = 10,88 + 0,62 t_{sc}$

FIG. 5.10 - RETA DE REGRESSÃO LINEAR

ENTRE $\ln Q_o$ e P_m - BA

CIA DO RIO CORUMBATAÍ.

TABELA (5.5) - Precipitação média total antecedente de 6 meses - bacia do Rio Corumbataí.

ANO	Pm	ANO	Pm
1958	577,02	1969	501,37
1959	745,82	1970	548,92
1960	641,20	1971	630,66
1961	1046,90	1972	840,64
1962	786,08	1973	735,52
1963	1001,91	1974	592,48
1964	706,39	1975	463,41
1965	688,01	1976	1050,77
1966	886,11	1977	756,37
1967	888,69	1978	991,48
1968	287,20		

Os valores da tabela (5.5) permitem determinar a distribuição de frequência da precipitação média antecedente para a bacia do Rio Corumbataí tabela (5.6) e figura (5.11), onde, a estimativa da média e desvio padrão das precipitações são:

$$\overline{P_m} = 731,76 \text{ mm}$$

$$\overline{S_{P_m}} = 203,23 \text{ mm}$$

TABELA 5.6 -Distribuição da frequência da precipitação média antecedente - Pm - Bacia do Rio Corumbataí.

ORDEM	Pm	$P = \frac{1}{n+1}$	F=1-P
1	287,20	0,0455	0,9545
2	463,41	0,0909	0,9091
3	501,37	0,1364	0,8636
4	548,92	0,1818	0,8182
5	577,02	0,2273	0,7727
6	592,48	0,2727	0,7273
7	630,66	0,3182	0,6818
8	641,20	0,3636	0,6364
9	688,01	0,4091	0,5909
10	706,39	0,4545	0,5455
11	735,52	0,5000	0,5000
12	745,82	0,5455	0,4545
13	756,37	0,5909	0,4091
14	786,08	0,6364	0,3636
15	840,64	0,6818	0,3182
16	886,11	0,7273	0,2727
17	888,69	0,7727	0,2273
18	991,48	0,8182	0,1818
19	1001,91	0,8182	0,1818
20	1046,90	0,9091	0,0909
21	1050,77	0,9545	0,0455

Das equações (3.1), (5.1) e (5.2) tem-se:

$$\ln Q_{min} = \ln Q_0 - \alpha t$$

FIG. 5.11 - CURVA DE FREQUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANTECEDENTE - BACIA DO RIO CORUMBATAI

$$\text{Ln}Q_{\min} = (1.44 + 0,00097 P_m) - \alpha(10,88 + 0,62 t_{sc}) \quad (5.3)$$

onde α é característica constante do aquífero, cujo valor determinado na figura (5.8) é $\alpha = 0,0025$, sendo P_m , t_{sc} e $\text{Ln}Q_{\min}$ variáveis normalmente distribuídas (conforme a descrição da metodologia no item "3"). Assim:

$$\overline{\text{Ln}Q_{\min}} = (1,44 + 0,00097 \overline{P_m}) - \alpha(10,88 + 0,62 \overline{t_{sc}}) \quad (5.4)$$

e

$$S^2_{\text{Ln}Q_{\min}} = (0,00097)^2 S^2_{P_m} - \alpha^2 (0,62)^2 S^2_{t_{sc}} \quad (5.5)$$

sendo:

$$\overline{P_m} = 731,76 \text{ mm}; \quad \overline{t_{sc}} = 88,14 \text{ dias}$$

$$S^2_{P_m} = (203,23)^2 \text{ e } \alpha = 0,0025$$

então:

$$\text{Ln}Q_{\min} = 1,986; \quad S^2_{\text{Ln}Q_{\min}} = 0,0340 \text{ e } S_{\text{Ln}Q_{\min}} = 0,184$$

A curva de frequência das vazões de estiagem figura (5.12) para a bacia do Rio Corumbataí é determinada plotando-se num papel de probabilidade aritmético os três pares de pontos notáveis da distribuição normal: (15,87%; $\overline{\text{Ln}Q_{\min}} - S_{\text{Ln}Q_{\min}}$); (50%; $\overline{\text{Ln}Q_{\min}}$); (84,13%; $\overline{\text{Ln}Q_{\min}} + S_{\text{Ln}Q_{\min}}$) onde $\overline{\text{Ln}Q_{\min}}$ e $S_{\text{Ln}Q_{\min}}$ representam as estimativas da média e do desvio padrão do logaritmo natural da vazão mínima, obtidos pela aplicação das fórmulas (5.4) e (5.5).

Da figura (5.12) pode-se determinar os valores das vazões mínimas médias de 7 dias consecutivos para diferentes períodos de retorno.

Para o objetivo do trabalho, a vazão mínima

média de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos esperada é:

$$Q_{7.10} = 5,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

considerando que a área da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí na seção da Fazenda Recreio é de 1.648 km^2 então, a vazão específica mínima média de 7 dias consecutivos e período de retorno igual a 10 anos será:

$$q_{7.10} = 3,42 \text{ l/sxkm}^2$$

FIG. 5.12 - CURVA DE FREQUÊNCIA DAS VAZÕES DE ESTIAGEM - BACIA DO RIO CORUMBATAI

6. CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi determinar a vazão mínima média de 7 dias consecutivos e período de retorno igual a 10 anos para o Rio Corumbataí, utilizando-se de metodologia desenvolvida e testada para o Rio Piracicaba, e aplicada para o Rio Jacaré-Guassú.

O valor da vazão específica, mínima média de 7 dias consecutivos e período de retorno 10 anos, determinado para a bacia através da metodologia, tem valor coerente com outras metodologias desenvolvidas para estudos de estiagem no Estado de São Paulo (CETESB -DAEE), e já aplicados pelo autor em estudos de estiagens para projeto de irrigação em cursos d'água da bacia do Rio Piracicaba e Corumbataí (Ribeirão Joaquim Bento e córrego da Ponte Funda).

A grande vantagem da metodologia é que a mesma baseia-se em informações não só de dados pluviométricos como de dados fluviométricos que realmente representam a bacia. Através desses dados é possível determinar importantes parâmetros hidrológicos como:

- início do período de estiagem
 - duração da estiagem
 - vazão do início da estiagem
 - precipitações médias mensais totais que antecedem a estiagem para sua associação com a vazão do início da estiagem
 - número de dias consecutivos sem chuva para sua associação à duração da estiagem
 - curva de frequência do número de dias consecutivos sem chuva
 - curva de frequência da precipitação média antecedente
 - curva de frequência das vazões de estiagem,
- parâmetros esses de grande importância na elaboração de projetos que envolvem quantificações de vazões mínimas, associadas a riscos de num ano qualquer ocorrerem valores menores ou iguais ao valor adotado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 CARTER, R. F. e Putnam, S.A.. Low-flow frequency of Georgia streams. U.S. Geological Survey Water Resources Investigations 77 - 127, 1977.
- 02 CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Avaliação regional de disponibilidades hídricas em cursos d'água de pequeno e médio porte situados nas bacias dos rios Tietê médio superior e Piracicaba, 1981.
- 03 CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Estudo regional de regularização anual de descargas nas bacias dos rios Tietê médio superior e Piracicaba, 1981.
- 04 CHANG, M. e Boyer, D. G.. Estimates of low flow using watershed and climatic parameters, water resources research, Vol. 13, n. 6, dec. pp 997 - 1001.
- 05 DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Estudo de águas subterrâneas - região administrativa 5., 1981.

06 DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Regionalização de vazões mínimas, médias, curvas de permanência e volumes de regularização intra-anual em pequenas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, 1988.

07 DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Disponibilidade hídrica superficial no Estado de São Paulo, 1986.

08 DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. Boletins fluviométricos. Relatórios de dados diários - Posto 4D-021.

09 DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - Boletins pluviométricos.

10 FRYE, P. M., e Runner, G. S.. A proposed stream flow data program for West Virginia, U.S. Geological Survey, open file report G1, 1970.

11 Institute of Hidrology. Low flow studies, research report n. 1 Institute of Hidrology, Wallinford, Oxon, Jan., 1980.

- 12 LANNA, A. E., G. Silveira, C. E. Tucci. Regionalização de vazões mínimas na bacia do Rio Jacuí, V Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, Blumenau, Novembro, 1983.
- 13 MATTOS, A. Método de previsão de estiagens em rios perenes (usando poucos dados de vazão e longas séries de precipitação), São Carlos, 1982.
- 14 Ministério da Agricultura - Secretaria Geral - SUPLAN. Aptidão Agrícola das terras de São Paulo, 1979.
- 15 RAMOS, Fábio. Vazões de estiagem em pequenas bacias hidrográficas do Estado do Paraná, VII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, Salvador, 1973.
- 16 RIGGS, H. C.. Low-flow investigations, U.S. Geological Survey Techniques of Water Resources Investigations, Boois, 4 chapter B1. U.S. Geological Survey, 1968.
- 17 WRIGHT, C. E.. Catchment characteristics influencing low flows. Water and water engineering, novembro, 468-471, 1970.
- 18 UEHARA, K. Estudo de vazões mínimas em pequenas bacias hidrográficas, 1979.