



**CARACTERIZAÇÃO DO  
REGIME PLUVIOMÉTRICO E DO BALANÇO  
HÍDRICO DO ARROZ DE SEQUEIRO EM  
DISTINTAS REGIÕES PRODUTORAS DO  
BRASIL**

**VOLUME II  
Catálogo Básico  
de Dados**



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA  
EMBRAPA  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
CNPq  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO  
Goiânia, GO.**

**Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement - CIRAD**

**Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières - IRAT**



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão – CNPAF

# CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO E DO BALANÇO HÍDRICO DO ARROZ DE SEQUEIRO EM DISTINTAS REGIÕES PRODUTORAS DO BRASIL

VOLUME II: CATÁLOGO BÁSICO DE DADOS

*Silvio Steinmetz  
François N. Reyniers  
Francis Forest*

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF

Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le  
Développement - CIRAD

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures  
Vivrières - IRAT

Comitê de Publicações

Ricardo José Guazzelli (Presidente)  
José Aloísio Alves Moreira  
José Francisco da Silva Martins  
Ricardo Silva Araújo

Assessoria Técnico-Científica

Elcio Perpétuo Guimarães  
José Francisco Valente Moraes  
Luis Fernando Stone  
Serge Robert Roger Bouzinac

Editoração

Marina de Lourdes Biava  
Ana Lúcia D. de Faria  
Pedro Ferreira da Costa  
Claudeci Alexandre da Silva  
Maria Auxiliadora Afonso Alves

Programação Visual

Antônio Pereira da Silva Filho  
Lauro Pereira da Mota  
Gilson Dias de Oliveira  
Sebastião José de Araújo

Tiragem: 500 exemplares.

Steinmetz, Silvio

Caracterização do regime pluviométrico e do balanço hídrico do arroz de sequeiro em distintas regiões produtoras do Brasil: catálogo básico de dados, por Silvio Steinmetz, François N. Reyniers e Francis Forest. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1988.

v.2. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 24).

1. Agrometeorologia - Arroz (Sequeiro). 2. Arroz (Sequeiro) - Balanço hídrico. 3. Arroz (Sequeiro) - Regime pluviométrico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Goiânia, GO. II. Reyniers, François N., colab. III. Forest, Francis, colab. IV. Título. V. Série.

CDD 630.2515

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos às seguintes pessoas e entidades pela colaboração na realização deste trabalho: Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE); Dr. Gilbert Jaccon, Consultor do DNAEE; Dr. Fernando L. Garragory; Dr. Homero Chaib Filho e Dr. Antonio William Moita do DMQ/EMBRAPA; Edinelson A.E. da Cunha, programador do CNPAF; Serge Sabadie, programador do IRAT, Eng. Agrs. Neudair de Souza Chaves e Antonio Carlos Junqueira do Val Filho, estagiários, e Jeovah de Carvalho e José Cardoso Pelegrini, funcionários do Laboratório de Agrometeorologia do CNPAF.

## APRESENTAÇÃO

A produtividade do arroz e da maioria das espécies cultivadas em condições de sequeiro é influenciada pela quantidade e, principalmente, pela distribuição das chuvas durante o seu ciclo evolutivo. A ocorrência de estiagens prolongadas (veranicos) tem causado, em alguns anos, quebras acentuadas na produção do arroz de sequeiro, comprometendo seriamente a oferta do produto.

Consideramos de grande importância os resultados deste estudo, que caracterizam, tanto o regime pluviométrico como o balanço hídrico simulado do arroz de sequeiro, em 80 localidades do Brasil, representativas das várias condições ecológicas em que o arroz é cultivado.

Neste volume são apresentadas as informações básicas geradas pelo estudo e são destinadas às pessoas e/ou instituições interessadas em conhecer os resultados específicos para uma dada localidade e/ou região. A síntese e a interpretação desses resultados básicos é feita no Volume I.

Este trabalho foi realizado conjuntamente com o Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (IRAT), da França.

Emílio da Maia de Castro

Chefe do CNPAF

## SUMÁRIO

|                                                  | Página |
|--------------------------------------------------|--------|
| 1. INTRODUÇÃO.....                               | 06     |
| 2. METODOLOGIA.....                              | 07     |
| 2.1. Caracterização do regime pluviométrico..... | 07     |
| 2.2. Simulação do balanço hídrico.....           | 08     |
| 2.3. Programas utilizados.....                   | 13     |
| 3. EXEMPLO DE INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....  | 13     |
| 3.1. Caracterização do regime pluviométrico..... | 14     |
| 3.2. Caracterização do balanço hídrico.....      | 17     |
| 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                     | 24     |
| 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....               | 26     |
| 6. ÍNDICE DAS LOCALIDADES ESTUDADAS.....         | 30     |
| 7. ANEXOS.....                                   | 33     |

# CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMETRICO E DO BALANÇO HÍDRICO DO ARROZ DE SEQUEIRO EM DISTINTAS REGIÕES PRODUTORAS DO BRASIL

Silvio Steinmetz<sup>1</sup>

François N. Reyniers<sup>2</sup>

Francis Forest<sup>3</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo do arroz de sequeiro tem grande importância econômica e social no Brasil, pois contribui com 50 a 60% do total de arroz produzido no país, envolvendo uma área em torno de 4,5 a 5 milhões de hectares. A produtividade é baixa e altamente variável de um ano para o outro, devido, principalmente, à ocorrência de estiagens prolongadas (veranicos), em alguns anos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981).

A maior parte do arroz de sequeiro é produzida em áreas de cerrado cujos solos, segundo Lopes (1983), são ácidos, de baixa fertilidade natural e de baixa a média capacidade de armazenamento de água.

A maioria dos estudos sobre zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro, no Brasil, tem utilizado o balanço hídrico de

-----  
<sup>1</sup>Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, 74000 Goiânia, GO.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., D.E.A., Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (IRAT), BP 5035, 34032 Montpellier Cedex.

<sup>3</sup>Eng.-Agr., IRAT-BP 5035, 34032, Montpellier Cedex.

Thorntwaite & Mather (Instituto de Planejamento Econômico e Social 1972, Camargo et al. 1976). Por serem feitos em base mensal, esses estudos não permitem uma interpretação adequada do efeito das estiagens no suprimento de água da cultura. Alguns trabalhos foram feitos para períodos menores (10 dias), porém, consideram apenas a probabilidade de ocorrência de uma determinada quantidade de chuva (Alfonsi et al. 1982, Arruda et al. 1979, Steinmetz et al. 1984). Os resultados obtidos por esses autores evidenciaram a necessidade de se realizarem estudos visando avaliar os riscos de deficiência hídrica do arroz de sequeiro, nas distintas regiões do Brasil pela utilização de modelos de balanço hídrico, que considerassem os principais parâmetros do clima, do solo e da planta.

O principal objetivo deste trabalho é fornecer subsídios aos programas de pesquisa envolvidos com o problema da deficiência hídrica no arroz de sequeiro e às instituições ligadas à extensão rural e ao desenvolvimento da cultura.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Caracterização do regime pluviométrico**

Foram selecionadas 80 localidades a partir da importância da produção de arroz no município, ou na sua microrregião homogênea (Brasil... 1978), e da disponibilidade de boas séries de dados de chuva.

Os dados de chuva foram homogeneizados através da

metodologia do vetor regional (Jacon 1980) e analisados visando a caracterizar a distribuição das chuvas, para períodos de 5 dias, ao longo do ano, e a frequência observada, de períodos de estiagem de duração variável, de janeiro a março. O programa considera, como chuva, qualquer precipitação diferente de zero.

## **2.2. Simulação do balanço hídrico**

### **2.2.1. Dados necessários**

Para a caracterização dos termos do balanço hídrico para períodos de 5 dias, utilizou-se a metodologia descrita por Franquin & Forest (1977) e Forest (1984). Os principais dados necessários são: chuva diária, evapotranspiração potencial (ETp), coeficientes de cultura (Kc), ciclo e fases fenológicas da planta e disponibilidade de água no solo para o sistema radicular das plantas (AD).

A evapotranspiração potencial média foi obtida a partir dos dados compilados por Hancock et al. (1979).

Os coeficientes de cultura, para períodos de 5 dias, foram adaptados a partir daqueles obtidos por Kalms (1980) e Steinmetz (1985).

Utilizou-se uma cultivar de ciclo curto (110 dias), a qual foi dividida em quatro fases fenológicas: fase vegetativa (até os 40 dias após a emergência-DAE), fase de pré-floração (41-65 DAE), fase de floração (66-100 DAE) e fase de maturação (101-110 DAE).

Foram simuladas de 3 a 4 épocas de plantio, espaçadas de 30 dias, com a finalidade de servir de subsídio ao estudo

relativo ao efeito da disponibilidade de água no solo sobre os parâmetros do balanço hídrico. Procurou-se avaliar o efeito desse parâmetro, considerando-se, para cada localidade, a melhor ou uma das melhores épocas de plantio. Utilizou-se o nível de 50 mm de água disponível para todas as épocas de plantio. Considerou-se 20 mm, num período de 5 dias, como a quantidade mínima de chuva necessária para efetuar-se o plantio. A pântada média, em que essa quantidade mínima de chuva ocorreu, ao longo dos anos, foi considerada como a data efetiva de plantio.

As simulações foram feitas para três níveis hipotéticos de água disponível no solo (AD): 30, 50 e 90 milímetros. Para solos com capacidade de armazenamento de água de 1mm/cm, esses três níveis representam, respectivamente, os sistemas radiculares superficial, intermediário e profundo (Steinmetz et al. 1985).

### 2.2.2. Parâmetros obtidos

Dos vários parâmetros obtidos a partir das simulações do balanço hídrico, serão destacados os seguintes:

#### 2.2.2.1. Evapotranspiração real (ET<sub>r</sub>)

É a quantidade real de água perdida pela cultura, influenciada pelos fatores do clima, da planta e da disponibilidade de água no solo. Esse parâmetro é estimado através de uma equação polinomial de terceiro grau, obtida por Eagleman (1971):

$$\begin{aligned} ET_r = & 0,732 - 0,05 ET_p + [4,97 (ET_p) - 0,66 (ET_p)^2]HR \text{ (Eq.1)} \\ & - [8,57 (ET_p) - 1,56 (ET_p)^2]HR^2 + [4,35 (ET_p) \\ & - 0,880 (ET_p)^2]HR^3 \end{aligned}$$

ETp = evapotranspiração potencial

HR = disponibilidade relativa de água no solo

$$ER(t) = \frac{(\text{suprimento de água}) + \text{reserva } (t-1)}{AD}$$

t = corresponde a uma pântada (período de 5 dias) do ciclo

t-1 = pântada anterior

AD = quantidade de água disponível (mm) para o sistema radicular das plantas

$$AD = P (Uc - Um) \cdot da \cdot 10^{-1}$$

P = espessura da camada do solo explorada pelo sistema radicular (cm)

Uc = conteúdo de água no solo na Capacidade de Campo (0,01 MPa)

Um = conteúdo de água no solo no Ponto de Murcha Permanente (1,5 MPa)

da = densidade aparente do solo ( $g \cdot cm^{-3}$ ).

O suprimento de água durante o período t é igual a chuva menos o escoamento superficial e a drenagem profunda.

#### 2.2.2.2. Evapotranspiração máxima (ETm)

Representa o consumo máximo de água de uma cultura em condição de ótimo desenvolvimento vegetativo e de plena disponibilidade de água no solo. É estimada através da multiplicação da evapotranspiração potencial pelos coeficientes de cultura, apropriados para cada estágio de desenvolvimento da planta.

#### **2.2.2.3. Índice de satisfação das necessidades de água da planta**

É expresso pela relação  $E_{Tr}/E_{Tm}$  e indica a percentagem de satisfação das necessidades de água da planta em relação à sua exigência máxima. Esse índice é estimado para períodos de 5 dias e posteriormente agrupado, de acordo com as fases da planta. Foi feita uma análise frequencial, indicando-se os valores mínimos e máximos encontrados ao longo dos anos, além da frequência observada nos níveis de 8/10 5/10 e 2/10 anos.

#### **2.2.2.4. Índice médio de excesso d'água**

É a média dos excedentes de água (drenagem profunda, considerando-se a hipótese de escoamento superficial nulo) durante o ciclo e em cada uma das quatro fases fenológicas da planta.

#### **2.2.2.5. Índice médio de deficit hídrico**

É obtido pela diferença entre  $E_{Tm}$  e  $E_{Tr}$  e representa a quantidade de chuva que faltou, na média dos anos, para que a cultura tivesse as suas necessidades hídricas plenamente satisfeitas.

#### **2.2.2.6. Índice de produtividade esperada**

Obtido através da equação empírica, proposta por Forest & Reyniers (1985):

$$IPE = IVAR \times E_{Tr} (\text{ciclo}) \times E_{Tr}/E_{Tm} (PC) \quad (Eq.2)$$

onde: IPE = Índice de produtividade esperada em kg/ha

IVAR = Produtividade potencial da variedade, fixada para este estudo em 10 kg de grãos por milímetro de água

consumida (em ótimas condições hídricas, fitossanitárias e nutricionais). Esse dado representa a média dos valores encontrados por Forest & Kalms (1984) e por Steinmetz (1985).

$ETr/ETm$  (PC) = Menor índice de satisfação das necessidades de água da planta encontrado durante o período crítico (pré-floração ou floração).

Da mesma forma que para o índice  $ETr/ETm$ , fez-se uma análise frequencial, indicando-se as produtividades estimadas mínimas e máximas verificadas ao longo dos anos estudados e as frequências observadas nos níveis de 8, 5 e 4 anos em cada 10.

Devido a escassez de dados sobre a  $ETr$  do arroz de sequeiro, medida em condições de campo, não foi possível fazer-se uma avaliação adequada da  $ETr$  estimada pelo modelo. Essa avaliação, apesar de importante, não é indispensável para o caso deste estudo, uma vez que o seu objetivo é avaliar, principalmente, o aspecto relativo à influência do meio ambiente e do manejo do solo e da cultura no suprimento de água para as plantas. Utilizando dados experimentais de vários anos, Forest & Kalms (1984) mostraram que, na Costa do Marfim, houve uma boa concordância entre os valores de  $ETr$  do arroz de sequeiro medidos em campo e os estimados pelo modelo.

Em relação ao índice de produtividade esperada, foram feitas algumas comparações preliminares, no CNPAF (Reyniers et al. 1983, Seguy s.d.), observando-se uma boa concordância entre os valores reais e os estimados pela equação empírica já descrita (Eq. 2). Da mesma forma que para a  $ETr$ , o mais importante, neste

estudo, é destacar o aspecto relativo do índice de produtividade.

### **2.3. Programas utilizados**

Para tratar os dados pluviométricos, analisar os balanços hídricos, a frequência dos resultados e apresentá-los sob a forma gráfica, onze programas, desenvolvidos pelo IRAT, foram instalados, num microcomputador com sistema operacional CP/M 80. Esses programas referem-se a: entrada e homogeneização dos dados de chuva, análise do regime pluviométrico, cálculo do balanço hídrico, interpretação frequencial dos índices de satisfação das necessidades de água e dos indicadores da produtividade, apresentação gráfica dos resultados a um nível de frequência observada.

Para cada localidade estudada (Anexos), é fornecido um conjunto de informações relativas a:

- caracterização geográfica da estação meteorológica;
- número de anos e período dos dados de chuva utilizados;
- distribuição da chuva, por pântadas, ao longo do ano;
- análise frequencial do número de dias consecutivos sem chuva (veranico), no período de janeiro a março; e
- efeito da disponibilidade de água no solo e da época de plantio sobre a relação  $E_{Tr}/E_{Tm}$ , o excesso e o deficit de água e o índice de produtividade esperada.

### **3. EXEMPLO DE INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

Na Fig. 1 e nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5, encontram-se os

resultados obtidos para a localidade de Goiânia, GO, os quais serão utilizados como exemplo da interpretação que poderá ser feita para cada uma das 80 estações estudadas.

### 3.1. Caracterização do regime pluviométrico

A Fig. 1 mostra a distribuição das chuvas, por pñtadas, ao longo do ano. Observa-se que Goiânia, GO apresenta um regime de chuvas tipicamente monomodal, sendo que essas se concentram no período compreendido entre o início de outubro e meados de abril. Daí, até setembro, ocorre uma estação seca, bem definida, com índices pluviométricos baixíssimos. Do seu total médio anual, de 1.485,0 mm, cerca de 85% das chuvas ocorrem no período compreendido entre outubro e abril.

Na Tabela 1, observa-se que 91,87% dos dias contínuos sem chuva, nos meses de janeiro a março, concentram-se na faixa de 1 a 5 dias. Desses dias contínuos sem chuva (veranicos), apenas 7,60% e 0,53% enquadram-se, respectivamente, nas faixas de 6 a 10 dias e de 11 a 15 dias.

Total anual médio das chuvas: 1465,0mm

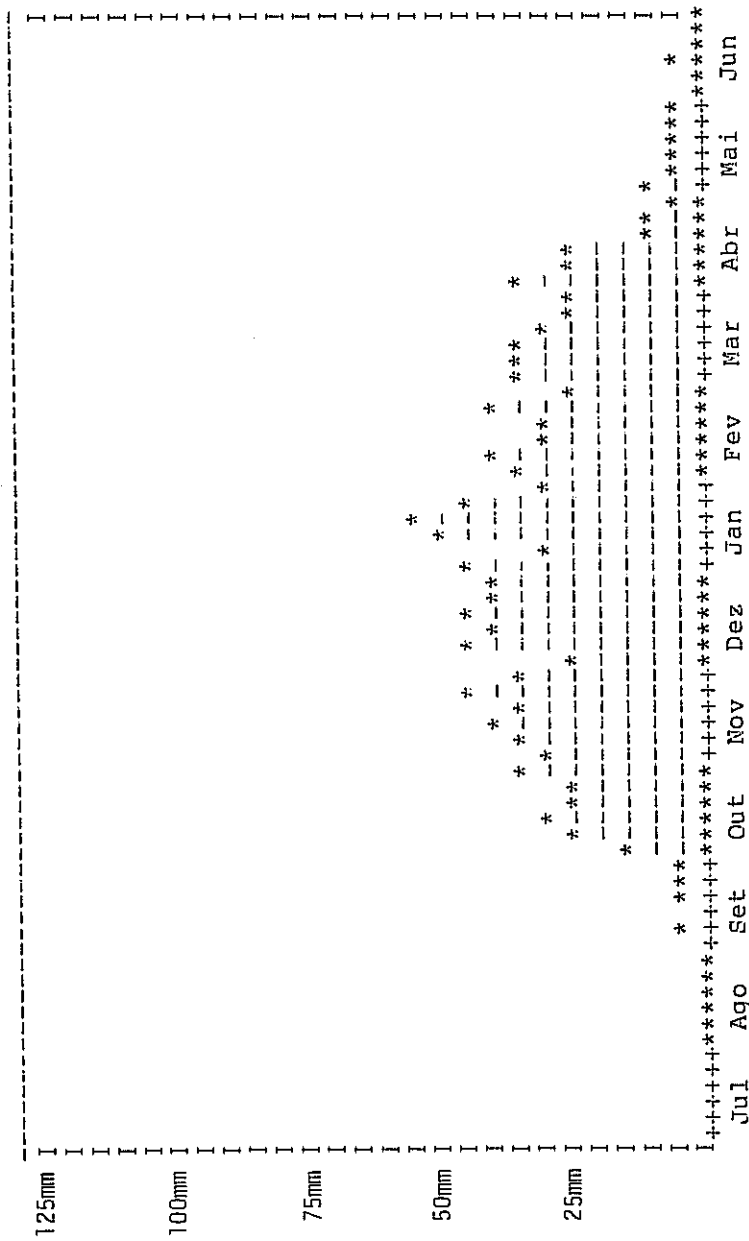


Fig. 1. Distribuição da chuva, por pênstada, ao longo do ano, na  
localidade de Goiânia, GO.

Tabela 1. Frequência observada (%) de períodos de estiagens, de duração variável, de janeiro a março, na localidade de Goiânia, GO.

| Duração<br>(dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Frequência<br>acumulada |
|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------------------------|
| Frequência        | 91,87 | 7,60 | 0,53  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0                   |

## 3.2. Caracterização do balanço hídrico

### 3.2.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

#### 3.2.1.1. No grau de satisfação das necessidades de água da planta

Na Tabela 2 são mostrados os valores de  $E_{Tr}/E_{Tm}$  durante o ciclo e as distintas fases fenológicas da cultura. Tomando-se como exemplo um nível intermediário (50mm) de disponibilidade de água no solo e a frequência de 8/10 anos, verifica-se que o valor de  $E_{Tr}/E_{Tm}$ , durante o ciclo, foi de 72%. Isso significa que 8, em cada 10 anos, a  $E_{Tr}/E_{Tm}$  foi maior ou igual a 72%. Durante a floração, o valor encontrado foi de 61%.

A relação  $E_{Tr}/E_{Tm}$  é diretamente relacionada com a produtividade, embora diferentes espécies apresentem respostas distintas ao deficit hídrico (Doorenbos & Kassam 1979). Um índice  $E_{Tr}/E_{Tm}$  (ciclo) em torno de 75%, que corresponde a 65% na floração e/ou pré-floração (Steinmetz et al. 1985), indica que, provavelmente, a produção de grãos seja obtida em condições hídricas não limitantes. Por outro lado, índices inferiores a 0,5 durante a fase mais crítica da planta podem causar acentuados decréscimos na produtividade (Reyniers et al. 1982).

Os dados da Tabela 2 mostram que o suprimento de água para a planta está intimamente associado à disponibilidade de água no solo e ao nível de segurança que se pretende. Tomando-se como referência os índices de 75% (ciclo) e 65% (floração), verifica-se que, no nível de 8/10 anos, é necessário que a disponibilidade de água no solo (AD) seja superior a 50 mm para que esses índices sejam alcançados. Por outro lado, esses

Tabela 2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{tr}/E_{tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{tm}$ ) e o déficit hídrico ( $E_{tm}-E_{tr}$ ), expressos em milímetros, na localidade de Goiânia, GO.

Data de plantio: 2ª pântada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses<br>disponibilidade<br>água no solo | Fases<br>fenológicas | Análise frequencial $E_{tr}/E_{tm}$ |      |      |      | Índice médio em mm |                          |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|------|------|------|--------------------|--------------------------|
|                                              |                      | Valores iguais ou maiores           |      |      | Máx. | Excesso<br>d'água  | $E_{tm}-E_{tr}$<br>ciclo |
|                                              |                      | Min.                                | 8/10 | 5/10 | 2/10 |                    |                          |
| 30 mm                                        | Vegetativa           | 69                                  | 91   | 94   | 95   | 98                 | 207                      |
|                                              | Pré-floração         | 34                                  | 68   | 78   | 94   | 95                 | 117                      |
|                                              | Floração             | 28                                  | 46   | 60   | 66   | 80                 | 153                      |
|                                              | Maduração            | 06                                  | 46   | 56   | 85   | 95                 | 36                       |
| Ciclo                                        |                      | 52                                  | 65   | 69   | 75   | 85                 | 513                      |
|                                              |                      |                                     |      |      |      |                    | 506                      |
| 50 mm                                        | Vegetativa           | 84                                  | 93   | 95   | 95   | 98                 | 190                      |
|                                              | Pré-floração         | 50                                  | 88   | 93   | 95   | 95                 | 110                      |
|                                              | Floração             | 32                                  | 61   | 74   | 88   | 93                 | 125                      |
|                                              | Maduração            | 18                                  | 47   | 90   | 95   | 96                 | 25                       |
| Ciclo                                        |                      | 66                                  | 72   | 81   | 89   | 92                 | 450                      |
|                                              |                      |                                     |      |      |      |                    | 506                      |
| 90 mm                                        | Vegetativa           | 85                                  | 94   | 95   | 95   | 98                 | 153                      |
|                                              | Pré-floração         | 75                                  | 93   | 94   | 95   | 95                 | 108                      |
|                                              | Floração             | 43                                  | 78   | 89   | 93   | 95                 | 108                      |
|                                              | Maduração            | 40                                  | 67   | 92   | 95   | 97                 | 18                       |
| Ciclo                                        |                      | 70                                  | 83   | 90   | 93   | 95                 | 387                      |
|                                              |                      |                                     |      |      |      |                    | 506                      |
|                                              |                      |                                     |      |      |      |                    | 61                       |

índices poderão ser atingidos com níveis de AD inferiores a 50 mm, desde que se utilize um nível de segurança menor (Ex.: 5/10 anos). Esses dados evidenciam que o manejo agronômico visando a aumentar a disponibilidade de água para as plantas, pode contribuir significativamente para diminuir o risco de deficiência hídrica da cultura.

#### **3.2.1.2. No índice médio de excesso e deficit hídrico**

Na Tabela 2 são apresentados os índices médios de excesso d'água durante todo o ciclo e para cada uma das quatro fases fenológicas da planta. Esses índices, que referem-se à drenagem profunda, considerando-se a hipótese de escoamento superficial nula, são de fundamental importância, pois, dependendo da sua magnitude, podem influir, decisivamente, nos níveis de erosão e de lixiviação de nutrientes no solo. Dados obtidos por Forest & Kalms (1984), com o arroz de sequeiro, em Bouaké (Costa do Marfim), mostraram que a produtividade foi reduzida em até 50%, quando a drenagem, nos primeiros 50 dias do ciclo, foi três vezes maior que o nível da água disponível no solo.

Os dados da Tabela 2 mostram que há um decréscimo no índice médio de excesso d'água, à medida em que aumenta o nível de disponibilidade de água no solo. Esse comportamento explica-se pelo fato de que, quanto maior a camada do solo explorada pelo sistema radicular, menores as chances de que a água da chuva seja perdida através da drenagem profunda.

Ao contrário do que ocorre em relação ao excesso d'água, o deficit hídrico é minimizado à medida que aumenta a

disponibilidade de água no solo. Utilizando-se o nível de 50 mm de água disponível no solo, verifica-se que, na média dos anos, faltaram 96 mm de chuva, ou de irrigação complementar, para atingir-se a evapotranspiração máxima total da cultura.

### 3.2.1.3. No índice de produtividade esperada

Na Tabela 3, observa-se que o índice de produtividade esperada é influenciado pela variação da água disponível no solo (AD). Considerando-se um nível de AD de 50 mm pode-se esperar que 8 em cada 10 anos, a produtividade seja maior ou igual a 2.131 kg/ha.

### 3.2.2. Efeito da data de plantio

Na Tabela 4 são mostrados os dados relativos à influência da data de plantio nos componentes do balanço hídrico. As principais considerações sobre esses resultados são: o plantio efetuado na 2a. pântada de novembro apresentou os melhores índices de ETr/ETm; o deficit hídrico (82 mm) também foi inferior aos 146 mm observados no plantio da 3a. pântada de janeiro. A última data de plantio foi a que apresentou o menor índice de excesso d'água durante o ciclo (425 mm). Entretanto, na fase vegetativa, esse índice foi mais elevado (280 mm) do que nas duas outras datas.

A Tabela 5 mostra que a produtividade esperada é influenciada pela época de plantio e pelo nível de segurança pretendido. O plantio efetuado na 2a. pântada de novembro apresentou índices de produtividade mais elevados do que nas duas

outras datas. Na 2a. pênada de novembro, a produtividade esperada, 8 em cada 10 anos, é igual ou maior que 2.621 kg/ha.

Como já foi mencionado, as simulações das épocas de plantio foram feitas com a finalidade principal de servir como subsídio para a avaliação do efeito da disponibilidade de água no solo. Entretanto, é possível extrair-se informações preliminares a respeito das épocas em que a cultura tem maiores chances de dispor de um bom suprimento de água. Ao definir-se a(s) época(s) mais apropriada(s), deve ser dada ênfase especial ao índice ETr/ETm, na fase de floração, pela alta sensibilidade da planta ao deficit hídrico nessa fase (Matsushima 1962, Salter & Goode 1967).

Tabela 3. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada (IPE), para o arroz de sequeiro, na localidade de Goiânia, GO.

| Hipóteses<br>disponibilidade<br>água no solo | Análise frequencial - IPE |                                   |      |      |      |
|----------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------|------|------|
|                                              | Min.                      | Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      | Max. |
|                                              |                           | 8/10                              | 5/10 | 2/10 |      |
| 30 mm                                        | 822                       | 1479                              | 2126 | 2473 | 3442 |
| 50 mm                                        | 1069                      | 2131                              | 3036 | 3963 | 4190 |
| 90 mm                                        | 1523                      | 3125                              | 4054 | 4376 | 4567 |

Tabela 4. Efeito da data de plantio sobre o índice de satisfação das necessidades de água da planta (ETr/ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o déficit hídrico (ETm/ETr), expressos em milímetros, na localidade de Goiânia, GO.

| Disponibilidade de água no solo: 50 mm |                   |                             |      |      |      |      |                    |     |         |       |       |     |
|----------------------------------------|-------------------|-----------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----|---------|-------|-------|-----|
| Chuva para plantio: 20 mm              |                   |                             |      |      |      |      |                    |     |         |       |       |     |
| Data efetiva de plantio                | Fases fenológicas | Análise frequencial ETr/ETm |      |      |      |      | Índice médio em mm |     |         |       |       |     |
|                                        |                   | Min.                        | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm | ETm-ETr | ciclo | ciclo | mm  |
| 2ª pênstada novembro                   | Vegetativa        | 77                          | 90   | 94   | 95   | 95   | 165                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Pré-floração      | 71                          | 91   | 93   | 95   | 95   | 110                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Floração          | 30                          | 69   | 80   | 92   | 94   | 135                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Maturação         | 07                          | 70   | 85   | 95   | 95   | 85                 | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Ciclo             | 64                          | 77   | 84   | 91   | 94   | 495                | 506 | -       | -     | -     | 82  |
| 1ª pênstada dezembro                   | Vegetativa        | 73                          | 91   | 95   | 95   | 97   | 195                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Pré-floração      | 37                          | 83   | 93   | 95   | 95   | 120                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Floração          | 42                          | 59   | 75   | 84   | 94   | 165                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Maturação         | 20                          | 54   | 84   | 95   | 95   | 30                 | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Ciclo             | 64                          | 74   | 81   | 88   | 94   | 510                | 498 | -       | -     | -     | 97  |
| 3ª pênstada janeiro                    | Vegetativa        | 53                          | 89   | 92   | 94   | 98   | 280                | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Pré-floração      | 60                          | 74   | 92   | 94   | 96   | 85                 | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Floração          | 28                          | 45   | 60   | 74   | 90   | 60                 | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Maturação         | 00                          | 18   | 46   | 70   | 93   | 0                  | -   | -       | -     | -     | -   |
|                                        | Ciclo             | 52                          | 62   | 73   | 78   | 89   | 425                | 496 | -       | -     | -     | 146 |

Tabela 5. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada (IPE), para o arroz de sequeiro, na localidade de Goiânia, GO.

| Data efetiva<br>de plantio | Análise frequencial - IPE |                                   |      |      |      |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------|------|------|
|                            | Min.                      | Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      | Max. |
|                            |                           | 8/10                              | 5/10 | 2/10 |      |
| 2a. pëntada novembro       | 972                       | 2621                              | 3395 | 4126 | 4473 |
| 1a. pëntada dezembro       | 1235                      | 2108                              | 3012 | 3561 | 4401 |
| 3a. pëntada janeiro        | 764                       | 1413                              | 2089 | 2785 | 3973 |

Estudos mais detalhados sobre a identificação das épocas de plantio mais apropriadas já estão em andamento sendo que o primeiro foi feito para 20 localidades do Estado de Goiás (Steinmetz & Forest 1986).

Os resultados obtidos para as 80 estações encontram-se nos anexos. Sugere-se que o usuario interprete essas informações, procurando destacar o efeito relativo do ambiente (localidade) e do manejo agronômico (disponibilidade de água no solo e datas de plantio), nos parâmetros do balanço hídrico da cultura.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os usuarios dispõem, através deste catálogo, de um conjunto de informações que mostram as características do regime pluviométrico de 80 localidades do Brasil e evidenciam o efeito da disponibilidade de água no solo e da época de plantio no risco de deficiência hídrica da cultura, nos índices de deficit e de excesso d'água e na produtividade esperada.

A obtenção de produtividades mais elevadas e/ou estáveis depende, na realidade, de uma combinação desses dois fatores. Deve-se procurar manejar o solo (preparo, correção, adubação, etc.) de modo que não haja impedimento físico nem químico para o aprofundamento das raízes. Por outro lado, deve-se efetuar o plantio nas épocas em que o suprimento de água, durante o ciclo e, principalmente, durante o período crítico, seja mais adequado.

Ao nível do produtor, a análise agroclimatológica isolada, embora necessária, torna-se insuficiente. São necessários estudos mais detalhados em relação ao complexo solo, clima, planta e sistema de exploração da propriedade.

Em relação à pesquisa agronômica, os subsídios apresentados neste estudo constituem-se num primeiro passo para a identificação dos fatores que mais interferem no risco de deficiência hídrica da cultura. Essas informações são importantes no estabelecimento de prioridades de pesquisa visando a diminuir esse risco. Nesse particular, os problemas

relacionados com a capacidade de armazenamento de água no solo, com a profundidade do sistema radicular e com a identificação das épocas de plantio mais apropriadas são fundamentais e devem ser enfocadas por equipes multidisciplinares de pesquisa.

As informações complementares, relativas ao excesso de água, são apresentadas para chamar a atenção quanto aos problemas associados à drenagem profunda e à possível lixiviação dos elementos nutritivos. Da mesma forma, a fim de fornecer subsídios ao dimensionamento e à economicidade da irrigação complementar, são fornecidos os valores do déficit hídrico acumulado durante o ciclo da cultura.

A síntese e a interpretação dos resultados, apresentados neste trabalho, é feita no volume I.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALFONSI, R.R. - PINTO, H.S. & ARRUDA, H.V.de. Frequência de veranicos em regiões rizícolas do Estado de São Paulo. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Campinas (SP), 1979. Anais... Campinas, CATI, 1979. 430p.
- ARRUDA, H.V. de; PINTO, H.S.; & ALFONSI, R.R. Probabilidade de estiagens nos meses de janeiro e fevereiro na região de Campinas (SP). In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Campinas (SP), 1979. Anais... Campinas, CATI, 1979. 430p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Geral. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. **Áreas de concentração da agricultura brasileira.** Brasília, 1978. v.3.
- CAMARGO, A.P.; ALFONSI, R.R.; PINTO, H.S. & CHIARINI, J.V. Zoneamento da aptidão climática para culturas comerciais em áreas de cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4., Brasília, 1976. IV Simpósio sobre o Cerrado; bases para utilização agropecuária. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia, 1977. p.89-120 (Reconquista do Brasil, 28).
- DOORENBOS, J. & KASSAM, A.H. Yield response to water. Roma, FAO, 1979. 193p. (Irrigation and Drainage Paper, 33).
- EAGLEMAN, A.M. An experimentally derived model for actual evapotranspiration. Agric. Meteorol., 8:385-94, 1971.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento Técnico-Científico, Brasília, DF. **Programa Nacional de Pesquisa de Arroz.** Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 69p.
- FOREST, F. Simulation du bilan hydrique des cultures pluviales presentation et utilisation du logiciel BIP. s.l., Division Recherche - Développement Economie - Valorisation de l'eau, 1984. 61p.

- FOREST, F. & KALMS, J.M. Influence du régime d'alimentation en eau sur la production du riz pluvial; simulation du bilan hydrique. L'Agron. Trop., Paris, 39(1):42-50, 1984.
- FOREST, F. & REYNIERS, F.N. Proposals for the classification of agroclimatic situations of upland rice in terms of water balance. s.n.t. 23p. Paper presented in International Upland Rice Conference, Jakarta, Indonésia, March 1985.
- FRANQUIN, P. & FOREST, F. Des programmes pour l'évaluation et l'analyse fréquentielle des termes du bilan hydrique. L'Agron. Trop., Paris, 32(1):7-11, 1977.
- HANCOCK, J.K.; HILL, R.W. & HARGREAVES, G.H. Potential evapo transpiration and precipitation deficits for tropical America. Cali, CIAT, 1979. 105p.
- HSIAO, T.C. The soil-plant-atmosphere continuum in relation to drought and crop production. In: DROUGHT resistance in crops with emphasis on rice. Los Baños, IRRI, 1982. p.39-52.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, Brasília, DF. Varia ções climáticas e flutuações da oferta agrícola no Centro-Sul do Brasil. Brasília, 1972. 2v.
- JACCON, G. Etudes des precipitation annuelles de l'Etat de la Paraíba; homogénéisation et analyse régionale - rapport ORSTOM-SUDENE. s.l., s.ed., 1980. n.p.
- KALMS, J.M. L'evapotranspiration réelle maxima (ET<sub>m</sub>) du riz pluvial en région centre de Cote d'Ivoire. Bouaké, Institut des Savanes/Department des Cultures Vivrières/Division d'Agronomie, 1980. 15p.
- LOPES, A.S. Solos sob "cerrado"; características, propriedades e manejo. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato - Institu to Internacional da Potassa, 1983. 162p.

- MATSUSHIMA, S. Some experiments on soil-water-plant relationship in rice. Malaya, Kuala Lumpur, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1962. 35p.
- REYNIERS, F.N.; TRUONG-BINH; JACQUINOT, L. & NICOU, R. Breeding for drought resistance in dry land rice. In: DROUGHT resistance in crops with emphasis on rice. Los Baños, IRRI, 1982. p.273-92.
- REYNIERS, F.N.; STEINMETZ, S. & FOREST, F. Impact de l'enracinement et de la reserve en eau utile sur la productivité du riz pluvial au Brésil. S.n.t. 10p. Trabalho apresentado no Seminário Impacto das Relações Solo x Água x Planta sobre a Intensificação da Agricultura de Sequeiro nos Cerrados, Planaltina, DF. 1983.
- SALTER, P.J. & GOODE, J.E. Crop response to water at different stages of growth. Farnham Royal, Bucks, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1967. 246p.
- SEGUY, L. Systemes de production a base de riz pluvial en milieu experimental controlé. Rapport Annuel du Projet de Cooperation Systemes de Production a base de Riz Pluvial; Année Agrícola 1984/1985, Goiânia, s.d. p.9-75.
- STEINMETZ, S.; REYNIERS, F.N. & LIU, W.T.H. Favorable rainfall periods in upland rice regions of Brazil. In: UPLAND RICE WORKSHOP, Bouaké, Ivory Coast, 1982. An overview of upland rice research; proceedings. Los Baños, IRRI, 1984. p.275-81.
- STEINMETZ, S.; REYNIERS, F.N. & FOREST, F. Evaluation of the climatic risk on upland rice in Brazil. In: COLLOQUE "RESISTANCE A LA SÈCHERESSE EN MILIEU INTERTROPICAL: QUELLES RECHERCHES POUR LE MOYEN TERME?" Dakar, 1984. La sécheresse en zone intertropicale pour une lutte intégrée. Paris. Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, 1985. p.43-54.

STEINMETZ, S.; MORAES, J.F.V.; OLIVEIRA, I.P. de; MORAIS, O.P.;  
MOREIRA, J.A.; PRABHU, A.S.; FERREIRA, E. & SILVEIRA FILHO, A.  
Upland rice environments in Brazil and the fitness of improved  
technologies. s.n.t. 14p. Trabalho apresentado na Internation  
al Upland Rice Conference, Jakarta, Indonésia, 1985.

STEINMETZ, S. & FOREST, F. Caracterização das épocas de plantio  
mais apropriadas para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás.  
Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1986. 31p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular  
Técnica, 22).

STEINMETZ, S. Evapotranspiração máxima e coeficientes de cultura  
para uma cultivar de ciclo curto de arroz de sequeiro na região  
de Goiânia (GO). s.n.t. n.p. Resumo apresentado no 4º Congress  
o Brasileiro de Agrometeorologia, Londrina, PR, 1985.

## 6. INDICE DAS LOCALIDADES ESTUDADAS

| Região<br>e<br>Estado | Município             | Estação                | Página |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------|
| NORTE                 |                       |                        |        |
| AM                    | Boca do Acre          | Seringal da Caridade   | 39     |
| AM                    | Humaitã               | Humaitã                | 42     |
| PA                    | Conceição do Araguaia | Conceição do Araguaia  | 45     |
| PA                    | Itaituba              | Alto Tapajós           | 48     |
| PA                    | Santarém              | Taperinha              | 51     |
| RO                    | Porto Velho           | Porto Velho (M.Relig.) | 54     |
| NORDESTE              |                       |                        |        |
| BA                    | Barreiras             | Barreiras              | 57     |
| BA                    | Cotegipe              | Cotegipe               | 60     |
| BA                    | Formosa do R. Preto   | Formosa do R. Preto    | 63     |
| BA                    | Santana do Brejo      | T. do Brejo Velho      | 66     |
| BA                    | São Desidério         | Sítio Grande           | 69     |
| BA                    | Santa Rita de Cássia  | Mansidão               | 72     |
| MA                    | Carolina              | Carolina               | 75     |
| MA                    | Grajaú                | Grajaú                 | 78     |
| MA                    | Imperatriz            | Imperatriz             | 81     |
| PI                    | Campo Maior           | Campo Maior            | 84     |
| PI                    | Teresina              | Teresina               | 87     |
| CENTRO-OESTE          |                       |                        |        |
| GO                    | Formosa               | Formosa                | 90     |
| GO                    | Goiânia               | Goiânia                | 93     |
| GO                    | Goiás                 | Goiás                  | 96     |
| GO                    | Inhumas               | Inhumas                | 99     |
| GO                    | Jaraguá               | Jaraguá                | 102    |
| GO                    | Morrinhos             | Morrinhos (SANEAGO)    | 105    |
| GO                    | Orizona               | Orizona                | 108    |
| GO                    | Paraná                | Paraná (Palma)         | 111    |
| GO                    | Pirenópolis           | Pirenópolis            | 114    |
| GO                    | Porto Nacional        | Porto Nacional         | 117    |
| GO                    | Taguatinga            | Santa M.Taguatinga     | 120    |

| Região<br>e<br>Estado | Município          | Estação                  | Página |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|--------|
| MS                    | Ponta Porã         | Ponta Porã               | 123    |
| MS                    | Três Lagoas        | Três Lagoas              | 126    |
| MT                    | Aquidauana         | Aquidauana               | 129    |
| MT                    | Cuiabá             | Cuiabá (M.Relig.)        | 132    |
| MT                    | Diamantino         | Diamantino(M.Relig.)     | 135    |
| MT                    | Cáceres            | S.Luis Cáceres(M.Relig.) | 138    |
| MT                    | Gal. Carneiro      | Sangradouro(Pto.Murt.)   | 141    |
| SUDESTE               |                    |                          |        |
| MG                    | Araxá              | Araxá (DNMET)            | 144    |
| MG                    | Bambui             | Faz. Ajudas              | 147    |
| MG                    | Conc. Rio Verde    | Conc. do Rio Verde       | 150    |
| MG                    | Carmo do Paranaíba | Carmo do Paranaíba       | 153    |
| MG                    | Estrela do Sul     | Estrela do Sul           | 156    |
| MG                    | Lamonier           | Lamonier                 | 159    |
| MG                    | Monsenhor Paulo    | Monsenhor Paulo          | 162    |
| MG                    | Tapiraí            | Tapiraí (Jusante)        | 165    |
| MG                    | Varginha           | Usina Varginha           | 168    |
| SP                    | Amparo             | Amparo                   | 171    |
| SP                    | Angatuba           | Campina Mte.Alegre       | 174    |
| SP                    | Andradina          | Matadouro Est. da NOB    | 177    |
| SP                    | Araraquara         | Usina Chibarro           | 180    |
| SP                    | Bragança Paulista  | Rio Abaixo               | 183    |
| SP                    | Buri               | Buri                     | 186    |
| SP                    | Capivari           | Capivari                 | 189    |
| SP                    | Capão Bonito       | Cerradinho               | 192    |
| SP                    | Icém               | Usina Marimbondo         | 195    |
| SP                    | Itatiba            | Itatiba                  | 198    |
| SP                    | Itapeva            | Itapeva                  | 201    |
| SP                    | Jaguariuna         | Jaguariuna               | 204    |
| SP                    | Mirandópolis       | Terc. Aliança (Coop.)    | 207    |
| SP                    | Morro Agudo        | Estação Trat. D'Água     | 210    |
| SP                    | Pereira Barreto    | Lussanvira               | 213    |

| Região<br>e<br>Estado | Município         | Estação               | Página |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------|
| SP                    | Piracicaba        | Piracicaba            | 216    |
| SP                    | Pirapora B. Jesus | Usina Rasgão          | 219    |
| SP                    | Piraju            | Piraju                | 222    |
| SP                    | Ribeirão Preto    | Ponte Guatapara       | 225    |
| SP                    | Terra Roxa        | Terra Roxa (CPEF)     | 228    |
| SP                    | Urânia            | Sítio Colônia         | 231    |
| <b>SUL</b>            |                   |                       |        |
| PR                    | Andaraí           | Ingá                  | 234    |
| PR                    | Coronel Vivida    | Porto Palmeirinha     | 237    |
| PR                    | Gal. Carneiro     | Jangada               | 240    |
| PR                    | Guarapuava        | Guarapuava            | 243    |
| PR                    | Pato Branco       | Ponte do Vitorino     | 246    |
| PR                    | Porto Vitória     | Rio Espingarda        | 249    |
| PR                    | Ponta Grossa      | Eng. Rosalvo Leitão   | 252    |
| PR                    | Prudentópolis     | Rio dos Patos         | 255    |
| PR                    | Santa Mariana     | Ponte Santa Terezinha | 258    |
| PR                    | São Mateus do Sul | São Mateus do Sul     | 261    |
| PR                    | Wenceslau Braz    | PVPSC                 | 264    |
| SC                    | Capinzal          | Rio Capinzal          | 267    |
| SC                    | Videira           | Perdizes              | 270    |
| SC                    | Xanxerê           | Rui Barbosa           | 273    |
| SC                    | Xaxim             | Porto Elvino          | 276    |

7 - A N E X O S

Estação: SERIN. DA CARIDADE

Município: BOCA DO ACRE

Estado: AM

Código: 00968001

Latitude: 09°02'S

Longitude: -68°34'W

Altitude:

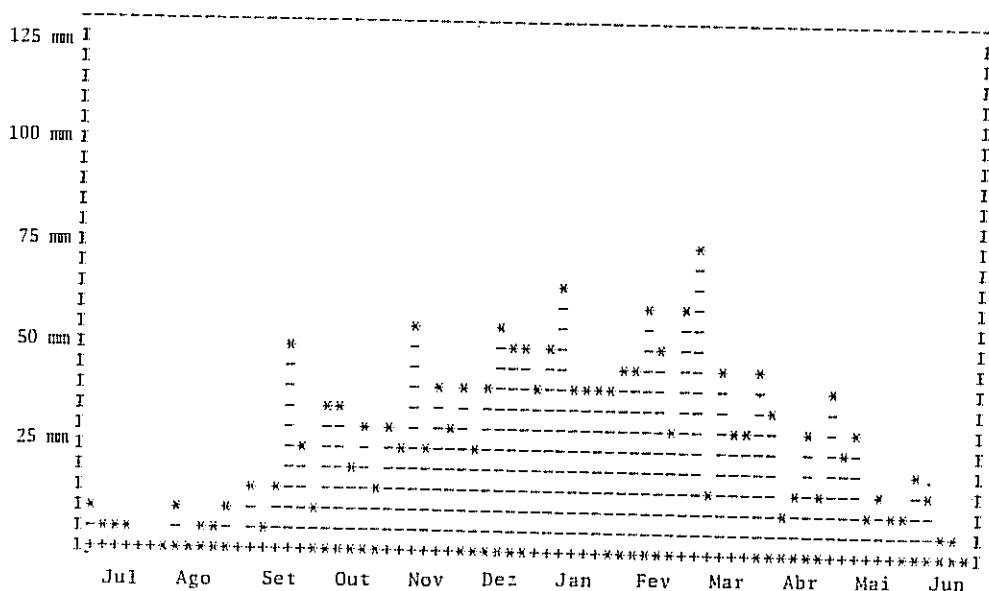
Nº de anos utilizados: 6

Ano de início: 1974

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1901,2 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 97,92 | 2,08 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 5ª Pêntada - novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 95                                               | 96   | 99   | 99   | 99   | 237                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 80                                               | 80   | 90   | 96   | 97   | 150                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 71                                               | 74   | 81   | 86   | 88   | 228                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 87                                               | 87   | 93   | 96   | 96   | 105                | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 82                                               | 83   | 88   | 91   | 91   | 720                | 399       | 51            |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 98                                               | 98   | 99   | 100  | 100  | 220                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 95                                               | 95   | 96   | 97   | 97   | 145                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 85                                               | 89   | 95   | 95   | 95   | 210                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 95                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 95                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 91                                               | 93   | 96   | 96   | 96   | 670                | 399       | 20            |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 98                                               | 98   | 99   | 100  | 100  | 180                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 96                                               | 96   | 96   | 97   | 97   | 144                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 90                                               | 92   | 95   | 95   | 95   | 207                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 96                                               | 96   | 96   | 96   | 96   | 99                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 94                                               | 95   | 96   | 97   | 97   | 630                | 399       | 17            |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 2324                                                     | 2465 | 2796 | 3096 | 3197 |
| 50 mm                                  | 3087                                                     | 3278 | 3640 | 3640 | 3640 |
| 90 mm                                  | 3376                                                     | 3481 | 3639 | 3662 | 3677 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}/E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2ª Pêntada outubro      | Vegetativa        | 80                                               | 84   | 91   | 94   | 94   | 145                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 72                                               | 79   | 93   | 97   | 97   | 60                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 78                                               | 82   | 92   | 94   | 95   | 225                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 90                                               | 90   | 94   | 95   | 96   | 20                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 82                                               | 84   | 91   | 93   | 93   | 450                | 424            | 46                    |
| 5ª Pêntada novembro     | Vegetativa        | 98                                               | 98   | 99   | 100  | 100  | 220                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 95                                               | 95   | 96   | 97   | 97   | 145                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 85                                               | 89   | 95   | 95   | 95   | 210                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 95                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 95                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 91                                               | 93   | 96   | 96   | 96   | 670                | 399            | 20                    |
| 5ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 98                                               | 98   | 98   | 99   | 99   | 325                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 94                                               | 94   | 95   | 96   | 96   | 135                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 67                                               | 67   | 84   | 89   | 91   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 14                                               | 29   | 59   | 96   | 96   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 79                                               | 79   | 86   | 93   | 94   | 560                | 420            | 60                    |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - outubro    | 2504                                                     | 2816 | 3475 | 3676 | 3707 |
| 5ª Pêntada - novembro   | 3087                                                     | 3278 | 3640 | 3640 | 3640 |
| 5ª Pêntada - janeiro    | 2224                                                     | 2237 | 3054 | 3440 | 3593 |

Estação: HUMAITÁ (M. RELIG)

Município: HUMAITÁ

Estado: AM

Código: 00763000

Latitude: 07°31' S

Longitude: 63°02' W

Altitude: 75 m

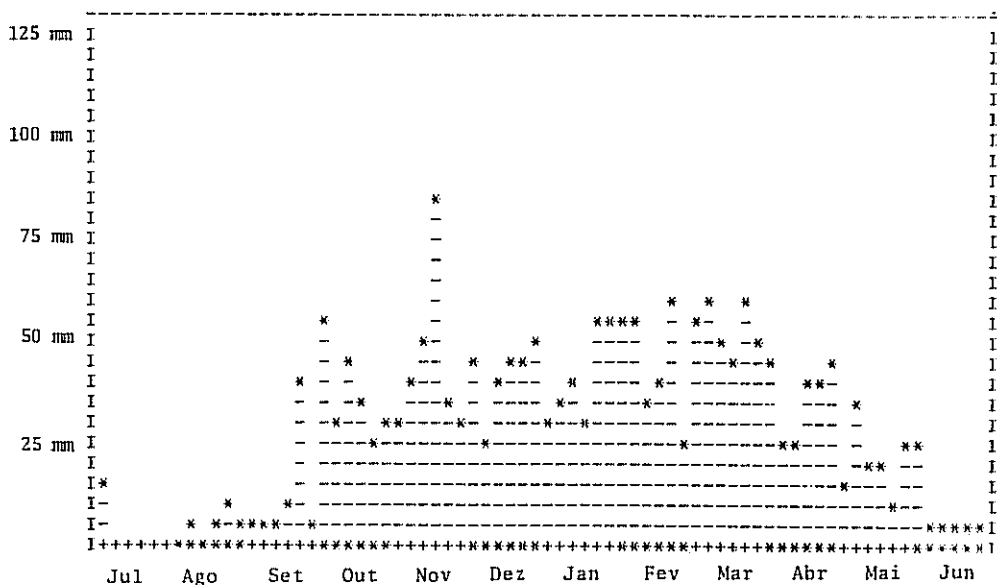
Nº de anos utilizados: 6

Ano de início: 1962

Ano de fim: 1969

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 2097,2 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 96,99 | 3,01 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pñtada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 74                                               | 82   | 93   | 96   | 97   | 174                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 64                                               | 70   | 91   | 95   | 95   | 111                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 62                                               | 63   | 67   | 72   | 80   | 318                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 10                                               | 42   | 83   | 93   | 94   | 51                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 69                                               | 74   | 76   | 78   | 84   | 654                | 502             | 120                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 87   | 95   | 96   | 97   | 155                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 84                                               | 92   | 94   | 95   | 95   | 105                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 72                                               | 78   | 90   | 94   | 94   | 280                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 48                                               | 51   | 94   | 95   | 95   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 84                                               | 85   | 89   | 92   | 94   | 580                | 502             | 57                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 87                                               | 91   | 96   | 98   | 98   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 89                                               | 94   | 95   | 95   | 95   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 91                                               | 91   | 93   | 94   | 94   | 270                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 74                                               | 85   | 95   | 95   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 91                                               | 92   | 93   | 94   | 94   | 522                | 502             | 37                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 2218                                                     | 2335 | 2526 | 2784 | 3375 |
| 50 mm                                  | 3073                                                     | 3289 | 3844 | 4296 | 4437 |
| 90 mm                                  | 4156                                                     | 4157 | 4295 | 4436 | 4436 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª pñtada outubro       | Vegetativa        | 84                                               | 87   | 95   | 96   | 97   | 155                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 84                                               | 92   | 94   | 95   | 95   | 105                | -         | -             |
|                         | Floração          | 72                                               | 78   | 90   | 94   | 94   | 280                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 48                                               | 51   | 94   | 95   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 84                                               | 85   | 89   | 92   | 94   | 580                | 502       | 57            |
| 2ª pñtada novembro      | Vegetativa        | 93                                               | 93   | 95   | 96   | 97   | 210                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 92                                               | 94   | 95   | 95   | 95   | 260                | -         | -             |
|                         | Floração          | 61                                               | 68   | 70   | 91   | 92   | 190                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 18   | 54   | 95   | 97   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 71                                               | 75   | 82   | 88   | 92   | 695                | 504       | 94            |
| 2ª pñtada dezembro      | Vegetativa        | 92                                               | 94   | 95   | 95   | 98   | 380                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 73                                               | 79   | 88   | 95   | 95   | 170                | -         | -             |
|                         | Floração          | 26                                               | 45   | 61   | 77   | 92   | 90                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 43                                               | 65   | 84   | 86   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 70   | 79   | 83   | 83   | 660                | 499       | 121           |
| 3ª pñtada janeiro       | Vegetativa        | 74                                               | 75   | 88   | 94   | 94   | 205                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 37                                               | 39   | 73   | 90   | 95   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 37                                               | 39   | 60   | 75   | 79   | 40                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 02                                               | 03   | 15   | 56   | 89   | 10                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 58   | 66   | 70   | 71   | 315                | 496       | 179           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

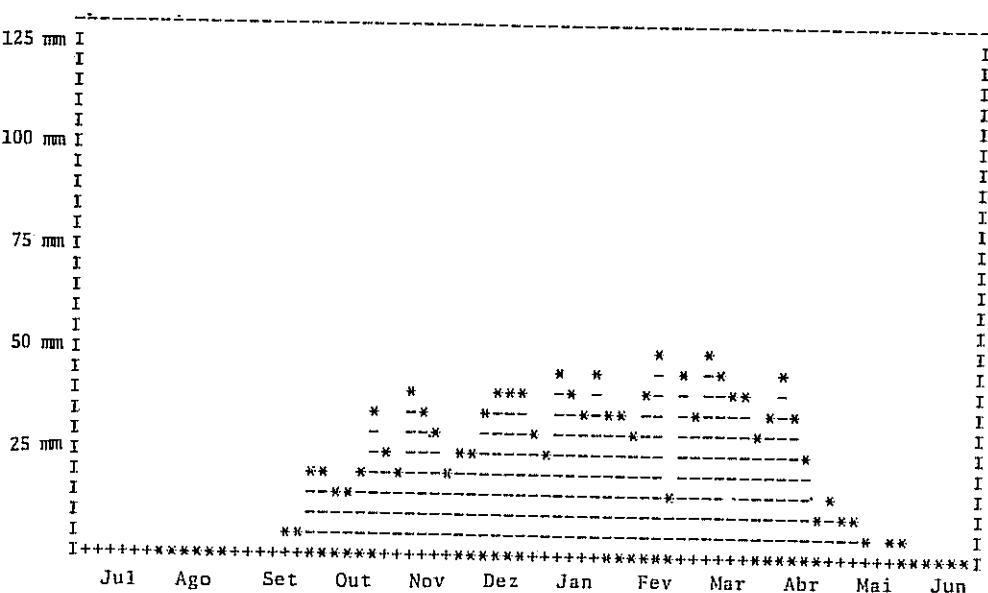
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pñtada outubro       | 3073                                                     | 3289 | 3844 | 4296 | 4437 |
| 2ª pñtada novembro      | 2183                                                     | 2571 | 2852 | 4082 | 4220 |
| 2ª pñtada dezembro      | 792                                                      | 1617 | 2405 | 3024 | 3189 |
| 3ª pñtada janeiro       | 954                                                      | 1083 | 1786 | 2156 | 2431 |

Estação: CONC. DO ARAGUAIA

|                              |                     |                  |
|------------------------------|---------------------|------------------|
| Município: CONC. DO ARAGUAIA | Estado: PA          | Código: 00849000 |
| Latitude: 08°16'S            | Longitude: 49°17'W  | Altitude: 150 m  |
| Nº de anos utilizados: 26    | Ano de início: 1950 | Ano de fim: 1981 |

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 1465,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 96,55 | 3,09 | 0,18  | 0,00  | 0,18  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pênada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 70                                               | 86   | 93   | 96   | 99   | 186                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 25                                               | 60   | 82   | 95   | 95   | 111                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 35                                               | 47   | 67   | 77   | 90   | 155                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 54   | 63   | 95   | 96   | 51                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 65   | 77   | 83   | 87   | 501                | 455               | 121                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 92   | 95   | 96   | 100  | 170                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 25                                               | 72   | 94   | 95   | 95   | 105                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 43                                               | 61   | 86   | 94   | 95   | 125                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 74   | 94   | 96   | 96   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 44                                               | 78   | 90   | 94   | 95   | 445                | 455               | 73                       |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 93   | 95   | 97   | 100  | 135                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 25                                               | 88   | 94   | 95   | 95   | 108                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 47                                               | 77   | 93   | 94   | 95   | 117                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 29                                               | 86   | 94   | 96   | 96   | 36                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 49                                               | 84   | 94   | 94   | 96   | 396                | 455               | 55                       |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 455                                                      | 1300 | 2334 | 2725 | 3563 |
| 50 mm                                  | 500                                                      | 1871 | 3502 | 3944 | 4064 |
| 90 mm                                  | 557                                                      | 2621 | 3935 | 4021 | 4150 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 65                                               | 69   | 86   | 93   | 95   | 135                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 58   | 78   | 92   | 95   | 96                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 35                                               | 47   | 63   | 73   | 78   | 147                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 59   | 86   | 96   | 96   | 42                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 40                                               | 61   | 71   | 79   | 85   | 420                | 472          | 148               |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 70                                               | 86   | 93   | 96   | 99   | 186                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 60   | 82   | 95   | 95   | 111                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 35                                               | 47   | 67   | 77   | 90   | 153                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 17                                               | 54   | 63   | 95   | 96   | 51                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 40                                               | 65   | 77   | 83   | 87   | 501                | 455          | 121               |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 60                                               | 89   | 94   | 96   | 100  | 219                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 65   | 85   | 96   | 96   | 132                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 24                                               | 47   | 64   | 73   | 92   | 144                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 18   | 55   | 76   | 94   | 9                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 38                                               | 61   | 74   | 79   | 87   | 504                | 468          | 140               |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - novembro  | 472                                                      | 1233 | 2059 | 2674 | 3093 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 455                                                      | 1300 | 2334 | 2725 | 3563 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 427                                                      | 1434 | 2209 | 2613 | 3382 |

Estação: ALTO TAPAJÓS

Município: ITAITUBA

Estado: PA

Código: 00757000

Latitude: 07°21'S

Longitude: 57°31'W

Altitude: 125 m

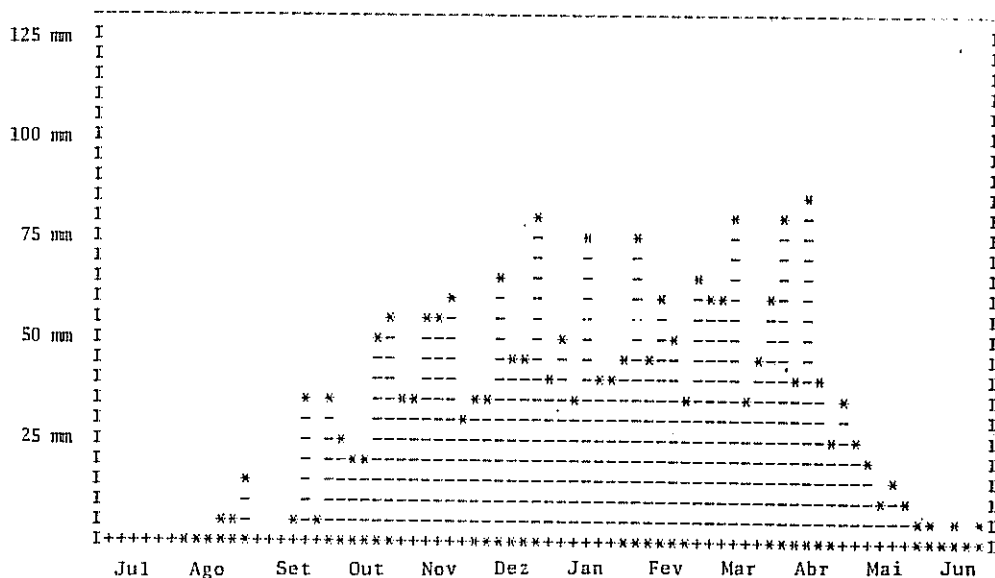
Nº de anos utilizados: 6

Ano de início: 1962

Ano de fim: 1970

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 2228,2 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 100,0 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ETr-ETm$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ETm$ ) e o déficit hídrico ( $ETm-ETr$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 5ª pentada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                    |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|--------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ETm$<br>Ciclo | $ETm-ETr$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 92                                               | 94   | 97   | 97   | 97   | 342                | -              | -                  |
|                                        | Pré-floração      | 89                                               | 92   | 97   | 97   | 97   | 135                | -              | -                  |
|                                        | Floração          | 79                                               | 81   | 90   | 95   | 95   | 243                | -              | -                  |
|                                        | Maturação         | 89                                               | 90   | 97   | 97   | 97   | 81                 | -              | -                  |
|                                        | Ciclo             | 89                                               | 89   | 93   | 96   | 96   | 801                | 399            | 30                 |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 95                                               | 95   | 97   | 98   | 99   | 335                | -              | -                  |
|                                        | Pré-floração      | 96                                               | 96   | 97   | 97   | 97   | 135                | -              | -                  |
|                                        | Floração          | 95                                               | 95   | 95   | 95   | 95   | 235                | -              | -                  |
|                                        | Maturação         | 97                                               | 97   | 97   | 97   | 97   | 75                 | -              | -                  |
|                                        | Ciclo             | 95                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 780                | 399            | 18                 |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 96                                               | 96   | 97   | 98   | 99   | 306                | -              | -                  |
|                                        | Pré-floração      | 96                                               | 96   | 97   | 97   | 97   | 135                | -              | -                  |
|                                        | Floração          | 95                                               | 95   | 95   | 95   | 95   | 234                | -              | -                  |
|                                        | Maturação         | 97                                               | 97   | 97   | 97   | 97   | 81                 | -              | -                  |
|                                        | Ciclo             | 95                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 756                | 399            | 17                 |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 2807                                                     | 2877 | 3347 | 3641 | 3641 |
| 50 mm                                  | 3602                                                     | 3602 | 3640 | 3640 | 3640 |
| 90 mm                                  | 3601                                                     | 3617 | 3639 | 3639 | 3639 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª pântada outubro      | Vegetativa        | 86                                               | 87   | 95   | 96   | 96   | 190                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 91                                               | 93   | 95   | 97   | 97   | 140                | -         | -             |
|                         | Floração          | 82                                               | 85   | 94   | 95   | 95   | 215                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 91                                               | 93   | 97   | 97   | 97   | 60                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 88                                               | 89   | 93   | 95   | 95   | 605                | 423       | 32            |
| 5ª pântada novembro     | Vegetativa        | 95                                               | 95   | 97   | 98   | 99   | 335                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 96                                               | 96   | 97   | 97   | 97   | 135                | -         | -             |
|                         | Floração          | 95                                               | 95   | 95   | 95   | 95   | 235                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 97                                               | 97   | 97   | 97   | 97   | 75                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 95                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 780                | 399       | 18            |
| 5ª pântada janeiro      | Vegetativa        | 98                                               | 98   | 98   | 99   | 100  | 330                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 97                                               | 97   | 97   | 97   | 97   | 240                | -         | -             |
|                         | Floração          | 93                                               | 93   | 93   | 94   | 94   | 210                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 60                                               | 68   | 91   | 95   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 91                                               | 92   | 95   | 96   | 96   | 800                | 418       | 24            |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |           |               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pântada outubro      | 3053                                                     | 3249 | 3678 | 3779 | 3779 |
| 5ª pântada novembro     | 3602                                                     | 3602 | 3640 | 3640 | 3640 |
| 5ª pântada janeiro      | 3539                                                     | 3585 | 3694 | 3742 | 3773 |

Estação: TAPERINHA

Município: SANTARÉM

Estado: PA

Código: 00254001

Latitude: 02°32'S

Longitude: 54°17'W

Altitude: 20 m

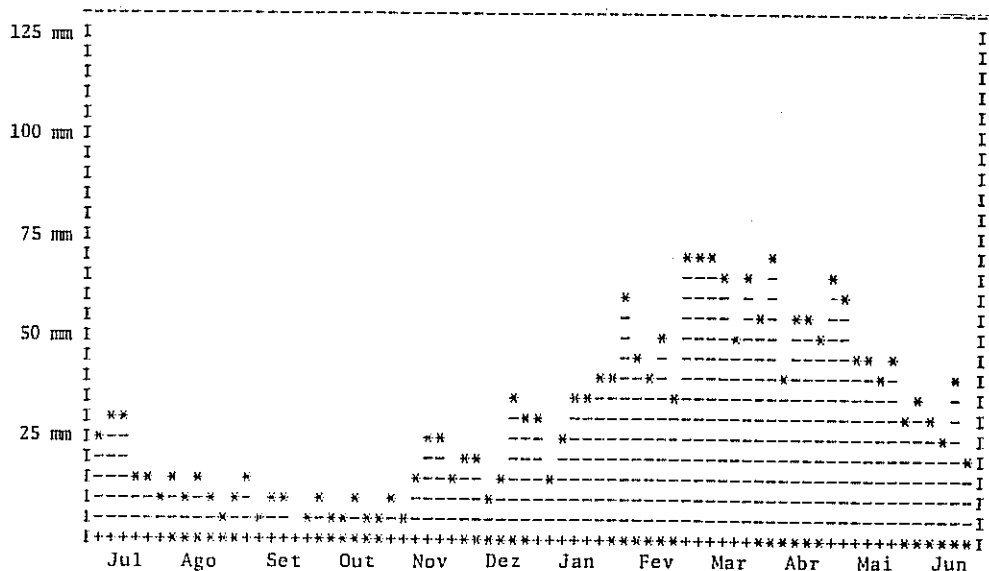
Nº de anos utilizados: 11

Ano de início: 1963

Ano de fim: 1974

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 2262,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 99,04 | 0,48 | 0,48  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pênitida fevereiro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 96                                               | 96   | 96   | 96   | 96   | 402                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 78                                               | 79   | 79   | 91   | 95   | 210                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 58                                               | 63   | 76   | 80   | 80   | 246                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 55                                               | 59   | 90   | 95   | 95   | 36                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 76                                               | 77   | 82   | 84   | 85   | 894                | 458               | 87                       |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 96                                               | 96   | 96   | 96   | 99   | 590                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 92                                               | 93   | 95   | 95   | 95   | 200                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 77                                               | 90   | 93   | 94   | 94   | 210                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 89                                               | 91   | 94   | 95   | 95   | 30                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 87                                               | 92   | 94   | 95   | 95   | 830                | 458               | 31                       |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 96                                               | 96   | 96   | 96   | 99   | 351                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 94                                               | 94   | 95   | 95   | 95   | 198                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 93                                               | 95   | 94   | 94   | 94   | 207                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 92                                               | 94   | 95   | 95   | 95   | 27                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 94                                               | 94   | 94   | 95   | 95   | 783                | 458               | 26                       |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 2046                                                     | 2258 | 2788 | 3026 | 3041 |
| 50 mm                                  | 3068                                                     | 3809 | 4005 | 4074 | 4091 |
| 90 mm                                  | 4004                                                     | 4004 | 4048 | 4090 | 4090 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio          | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                     |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|---------------------|
|                                  |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m - ET_r$ ciclo |
| 3 <sup>a</sup> pëntada janeiro   | Vegetativa        | 95                                               | 95   | 96   | 97   | 98   | 215                | -            | -                   |
|                                  | Pré-floração      | 77                                               | 93   | 96   | 96   | 96   | 270                | -            | -                   |
|                                  | Floração          | 68                                               | 85   | 93   | 94   | 94   | 215                | -            | -                   |
|                                  | Maturação         | 86                                               | 90   | 95   | 96   | 96   | 70                 | -            | -                   |
|                                  | Ciclo             | 83                                               | 89   | 94   | 95   | 95   | 770                | 453          | 36                  |
| 2 <sup>a</sup> pëntada fevereiro | Vegetativa        | 96                                               | 96   | 96   | 96   | 99   | 390                | -            | -                   |
|                                  | Pré-floração      | 92                                               | 93   | 95   | 95   | 95   | 200                | -            | -                   |
|                                  | Floração          | 77                                               | 90   | 93   | 94   | 94   | 210                | -            | -                   |
|                                  | Maturação         | 89                                               | 91   | 94   | 95   | 95   | 30                 | -            | -                   |
|                                  | Ciclo             | 87                                               | 92   | 94   | 95   | 95   | 830                | 458          | 31                  |
| 2 <sup>a</sup> pëntada março     | Vegetativa        | 91                                               | 94   | 96   | 96   | 98   | 390                | -            | -                   |
|                                  | Pré-floração      | 95                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 190                | -            | -                   |
|                                  | Floração          | 72                                               | 78   | 91   | 94   | 94   | 85                 | -            | -                   |
|                                  | Maturação         | 59                                               | 53   | 87   | 94   | 95   | 10                 | -            | -                   |
|                                  | Ciclo             | 80                                               | 84   | 92   | 93   | 93   | 675                | 482          | 50                  |
| 2 <sup>a</sup> pëntada abril     | Vegetativa        | 93                                               | 95   | 96   | 97   | 98   | 350                | -            | -                   |
|                                  | Pré-floração      | 83                                               | 89   | 94   | 95   | 95   | 80                 | -            | -                   |
|                                  | Floração          | 42                                               | 55   | 76   | 91   | 94   | 35                 | -            | -                   |
|                                  | Maturação         | 02                                               | 26   | 57   | 74   | 75   | 5                  | -            | -                   |
|                                  | Ciclo             | 59                                               | 68   | 84   | 90   | 91   | 470                | 500          | 100                 |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio          | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                  | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3 <sup>a</sup> pëntada janeiro   | 2557                                                     | 3255 | 3919 | 4046 | 4047 |
| 2 <sup>a</sup> pëntada fevereiro | 3068                                                     | 3809 | 4005 | 4074 | 4091 |
| 2 <sup>a</sup> pëntada março     | 2777                                                     | 3165 | 4036 | 4161 | 4215 |
| 2 <sup>a</sup> pëntada abril     | 1239                                                     | 1861 | 3193 | 4069 | 4277 |

Estação: PORTO VELHO (M. REL)

Município: PORTO VELHO

Estado: RO

Código: 00863000

Latitude: 08°46'S

Longitude: 63°55'W

Altitude: 128 m

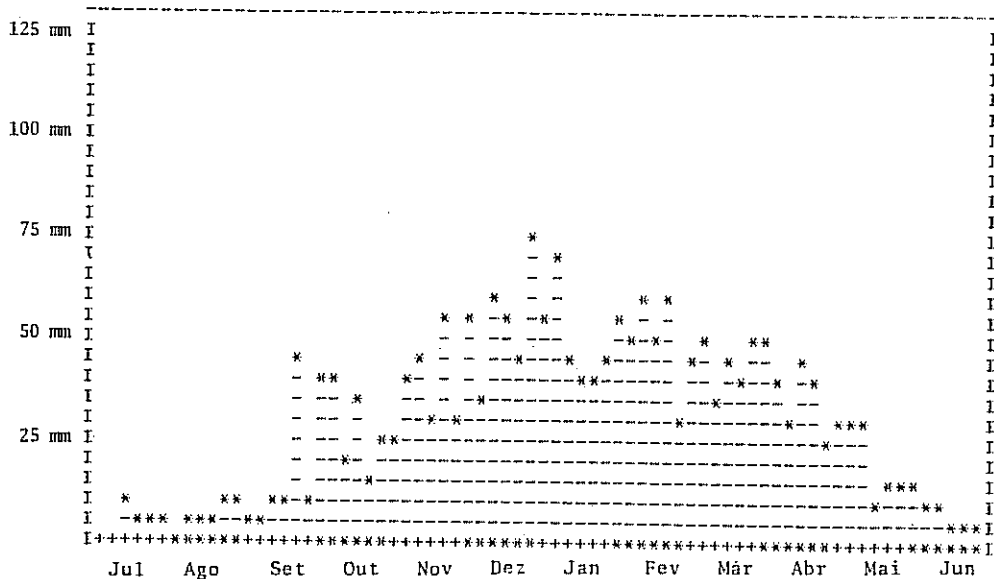
Nº de anos utilizados: 12

Ano de início: 1962

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 2203,7 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 99,10 | 0,90 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1<sup>a</sup> pênada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial       |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|----------------------------------------|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                                        |                   | Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Excesso d'água     | $ET_m$ Ciclo | $ET_m-ET_r$ Ciclo |
|                                        |                   | Min.                      | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |                    |              |                   |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 91                        | 96   | 97   | 97   | 99   | 375                | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 78                        | 79   | 90   | 96   | 96   | 135                | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 75                        | 76   | 81   | 83   | 94   | 228                | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 43                        | 48   | 89   | 96   | 96   | 42                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 77                        | 82   | 85   | 89   | 95   | 780                | 410          | 60                |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 95                        | 97   | 97   | 97   | 99   | 360                | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 91                        | 94   | 95   | 96   | 96   | 130                | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 87                        | 92   | 94   | 95   | 95   | 210                | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 49                        | 84   | 94   | 96   | 96   | 35                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 90                        | 92   | 95   | 95   | 95   | 735                | 410          | 26                |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 96                        | 97   | 97   | 98   | 99   | 324                | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 94                        | 95   | 96   | 96   | 96   | 126                | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 92                        | 94   | 95   | 95   | 95   | 207                | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 87                        | 93   | 95   | 96   | 96   | 27                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 94                        | 94   | 95   | 95   | 96   | 684                | 410          | 21                |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial               |      |      |      |      |
|----------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|                                        | Min.                              | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 2464                              | 2510 | 2858 | 3021 | 3663 |
| 50 mm                                  | 3282                              | 3470 | 3604 | 3701 | 3701 |
| 90 mm                                  | 3546                              | 3646 | 3701 | 3716 | 3740 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ETr-ETm$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ETm$ ) e o deficit hídrico ( $ETm-ETr$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |             |                 |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------|-----------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ETm$ ciclo | $ETm-ETr$ ciclo |
| 1ª pênstada outubro     | Vegetativa        | 76                                               | 83   | 90   | 94   | 95   | 153                | -           | -               |
|                         | Pré-floração      | 63                                               | 74   | 84   | 95   | 95   | 114                | -           | -               |
|                         | Floração          | 54                                               | 70   | 80   | 82   | 95   | 285                | -           | -               |
|                         | Maturação         | 63                                               | 76   | 96   | 97   | 97   | 57                 | -           | -               |
|                         | Ciclo             | 74                                               | 75   | 80   | 89   | 89   | 609                | 437         | 82              |
| 1ª pênstada novembro    | Vegetativa        | 87                                               | 94   | 96   | 96   | 99   | 228                | -           | -               |
|                         | Pré-floração      | 77                                               | 88   | 97   | 97   | 97   | 222                | -           | -               |
|                         | Floração          | 63                                               | 69   | 75   | 86   | 95   | 201                | -           | -               |
|                         | Maturação         | 58                                               | 75   | 95   | 97   | 97   | 66                 | -           | -               |
|                         | Ciclo             | 75                                               | 81   | 86   | 90   | 95   | 717                | 423         | 62              |
| 1ª pênstada dezembro    | Vegetativa        | 91                                               | 96   | 97   | 97   | 99   | 375                | -           | -               |
|                         | Pré-floração      | 78                                               | 79   | 90   | 96   | 96   | 135                | -           | -               |
|                         | Floração          | 75                                               | 76   | 81   | 83   | 94   | 228                | -           | -               |
|                         | Maturação         | 43                                               | 48   | 89   | 96   | 96   | 42                 | -           | -               |
|                         | Ciclo             | 77                                               | 82   | 85   | 89   | 95   | 780                | 410         | 60              |
| 3ª pênstada janeiro     | Vegetativa        | 96                                               | 97   | 97   | 97   | 99   | 282                | -           | -               |
|                         | Pré-floração      | 80                                               | 84   | 95   | 97   | 97   | 150                | -           | -               |
|                         | Floração          | 55                                               | 60   | 69   | 80   | 82   | 177                | -           | -               |
|                         | Maturação         | 32                                               | 50   | 77   | 96   | 96   | 36                 | -           | -               |
|                         | Ciclo             | 70                                               | 79   | 79   | 88   | 90   | 645                | 429         | 82              |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1ª pênstada outubro     | 1771                                                     | 2188 | 2569 | 3191 | 3347 |
| 1ª pênstada novembro    | 2127                                                     | 2304 | 2661 | 3276 | 3819 |
| 1ª pênstada dezembro    | 2464                                                     | 2510 | 2858 | 3021 | 3663 |
| 3ª pênstada janeiro     | 1653                                                     | 2041 | 2340 | 3058 | 3090 |

Estação: BARREIRAS

Município: BARREIRAS

Estado: BA

Código: 01244009

Latitude: 12°09'S

Longitude: 44°59'W

Altitude: 435 m

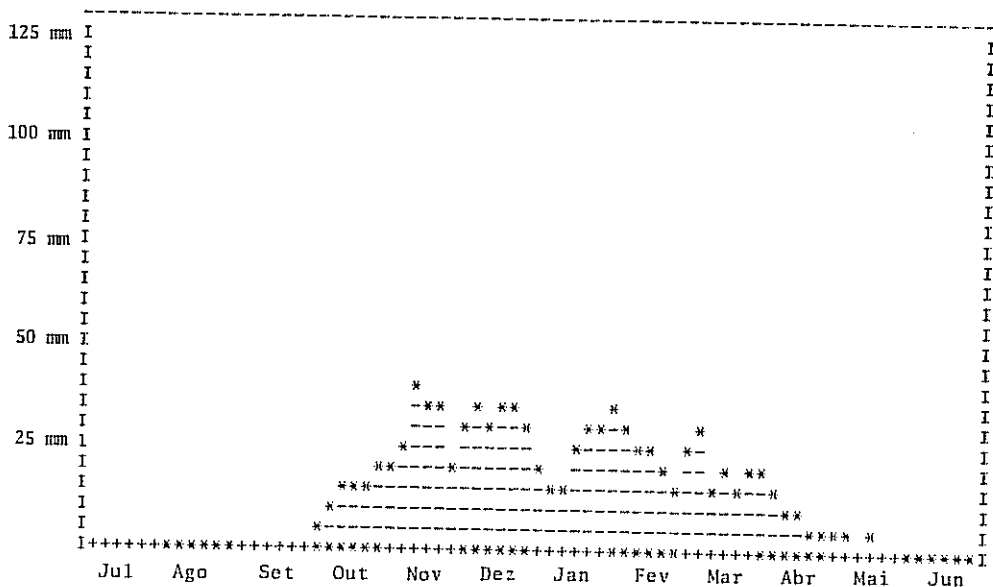
Nº de anos utilizados: 50

Ano de início: 1922

Ano de fim: 1972

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 966,2 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 75,20 | 17,73 | 4,13  | 2,27  | 0,67  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2<sup>a</sup> pñtada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Mín.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 55                                               | 68   | 77   | 85   | 96   | 165                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 15                                               | 26   | 40   | 57   | 93   | 63                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 07                                               | 25   | 37   | 44   | 55   | 90                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 14   | 45   | 54   | 84   | 24                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 25                                               | 39   | 46   | 52   | 58   | 342                | 626               | 344                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 55                                               | 75   | 84   | 90   | 96   | 145                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 15                                               | 37   | 55   | 71   | 94   | 50                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 06                                               | 33   | 45   | 53   | 71   | 65                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 02                                               | 22   | 51   | 77   | 95   | 20                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 25                                               | 46   | 56   | 64   | 73   | 280                | 626               | 288                      |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 55                                               | 81   | 89   | 92   | 97   | 108                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 20                                               | 51   | 73   | 85   | 94   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 08                                               | 35   | 53   | 73   | 85   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 15                                               | 37   | 62   | 91   | 96   | 9                  | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 25                                               | 54   | 66   | 74   | 82   | 207                | 626               | 228                      |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Mín.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 140                                                      | 557  | 863  | 1292 | 1642 |
| 50 mm                                  | 139                                                      | 892  | 1422 | 1929 | 2349 |
| 90 mm                                  | 215                                                      | 927  | 2029 | 3088 | 3854 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio        | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                                |                   | Mín.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 4 <sup>a</sup> pñtada outubro  | Vegetativa        | 43                                               | 65   | 82   | 93   | 98   | 95                 | -            | -                 |
|                                | Pré-floração      | 23                                               | 49   | 62   | 81   | 94   | 55                 | -            | -                 |
|                                | Floração          | 03                                               | 25   | 44   | 55   | 92   | 80                 | -            | -                 |
|                                | Maturação         | 06                                               | 31   | 46   | 62   | 94   | 20                 | -            | -                 |
|                                | Ciclo             | 28                                               | 44   | 56   | 62   | 76   | 250                | 639          | 292               |
| 2 <sup>a</sup> pñtada novembro | Vegetativa        | 55                                               | 75   | 84   | 90   | 96   | 145                | -            | -                 |
|                                | Pré-floração      | 15                                               | 37   | 55   | 71   | 94   | 50                 | -            | -                 |
|                                | Floração          | 06                                               | 33   | 45   | 53   | 71   | 65                 | -            | -                 |
|                                | Maturação         | 02                                               | 22   | 51   | 78   | 95   | 15                 | -            | -                 |
|                                | Ciclo             | 25                                               | 46   | 56   | 64   | 73   | 275                | 626          | 287               |
| 2 <sup>a</sup> pñtada dezembro | Vegetativa        | 39                                               | 63   | 75   | 83   | 96   | 125                | -            | -                 |
|                                | Pré-floração      | 14                                               | 41   | 54   | 79   | 94   | 70                 | -            | -                 |
|                                | Floração          | 06                                               | 27   | 44   | 57   | 95   | 50                 | -            | -                 |
|                                | Maturação         | 00                                               | 09   | 50   | 77   | 94   | 10                 | -            | -                 |
|                                | Ciclo             | 25                                               | 44   | 53   | 64   | 76   | 255                | 597          | 285               |
|                                | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                                | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                                | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                                | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                                | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio        | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                | Mín.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4 <sup>a</sup> pñtada outubro  | 79                                                       | 792  | 1370 | 2132 | 3497 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada novembro | 139                                                      | 892  | 1457 | 1929 | 2349 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada dezembro | 90                                                       | 728  | 1257 | 1786 | 2926 |

Estação: COTEGIPE

Município: COTEGIPE

Estado: BA

Código: 01244004

Latitude: 12°02'S

Longitude: -44°16'W

Altitude: 484 m

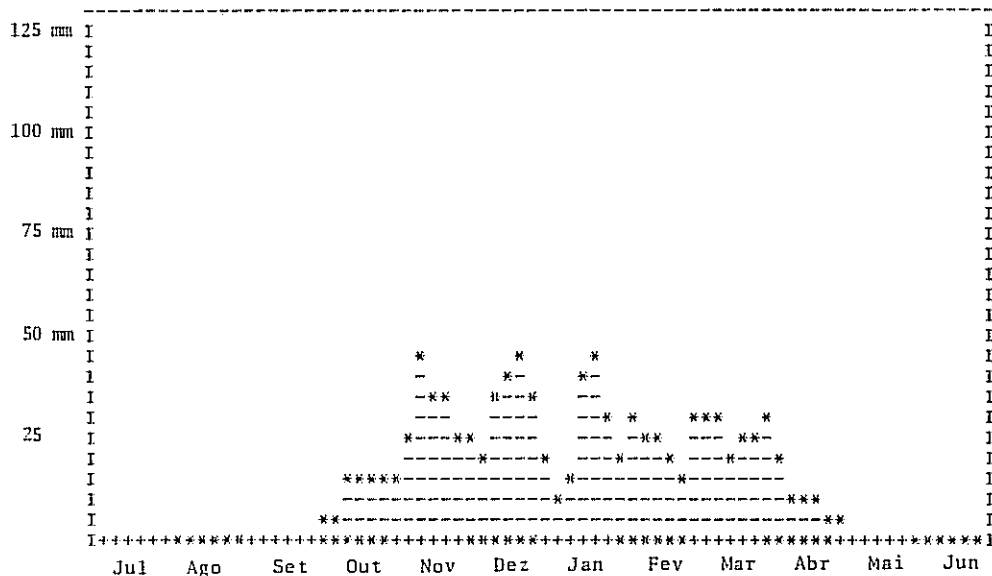
Nº de anos utilizados: 38

Ano de início: 1937

Ano de fim: 1976

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1050,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 62,66 | 20,68 | 10,13 | 3,38  | 1,27  | 1,05  | 0,42  | 0,42  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 48                                               | 64   | 74   | 82   | 87   | 201                | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 06                                               | 24   | 40   | 54   | 79   | 78                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 11                                               | 23   | 33   | 40   | 50   | 105                | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 00   | 42   | 64   | 96   | 30                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 30                                               | 36   | 41   | 47   | 58   | 414                | 624                   | 365                                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 59                                               | 71   | 81   | 88   | 96   | 175                | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 07                                               | 34   | 54   | 72   | 88   | 70                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 12                                               | 26   | 41   | 51   | 67   | 80                 | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 07   | 51   | 83   | 94   | 20                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 36                                               | 45   | 50   | 59   | 69   | 345                | 624                   | 306                                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 79   | 88   | 91   | 96   | 135                | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 22                                               | 56   | 72   | 85   | 93   | 54                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 12                                               | 31   | 55   | 66   | 92   | 54                 | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 21                                               | 32   | 63   | 93   | 97   | 9                  | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 42                                               | 54   | 63   | 74   | 82   | 252                | 624                   | 229                                    |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 131                                                      | 334  | 651  | 1056 | 1810 |
| 50 mm                                  | 197                                                      | 450  | 1077 | 1640 | 2801 |
| 90 mm                                  | 314                                                      | 958  | 2083 | 2796 | 4400 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 5ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 44                                               | 68   | 81   | 91   | 96   | 105                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 48   | 64   | 78   | 94   | 85                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 01                                               | 29   | 38   | 53   | 71   | 85                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 19   | 45   | 70   | 94   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 46   | 51   | 60   | 71   | 300                | 636                   | 302                                    |
|                         | Vegetativa        | 59                                               | 71   | 81   | 88   | 96   | 175                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 07                                               | 34   | 54   | 72   | 88   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 12                                               | 26   | 41   | 51   | 67   | 80                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 07   | 51   | 83   | 94   | 20                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 36                                               | 45   | 50   | 59   | 69   | 345                | 624                   | 306                                    |
|                         | Vegetativa        | 58                                               | 65   | 77   | 86   | 97   | 175                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 17                                               | 37   | 57   | 70   | 86   | 55                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 03                                               | 25   | 40   | 61   | 74   | 75                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 10   | 43   | 68   | 95   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 30                                               | 41   | 53   | 61   | 66   | 330                | 596                   | 287                                    |
|                         | Vegetativa        | 55                                               | 69   | 80   | 87   | 97   | 145                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 03                                               | 32   | 54   | 74   | 90   | 60                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 02                                               | 15   | 28   | 49   | 69   | 50                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 05   | 52   | 89   | 5                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 20                                               | 35   | 48   | 56   | 71   | 260                | 571                   | 308                                    |

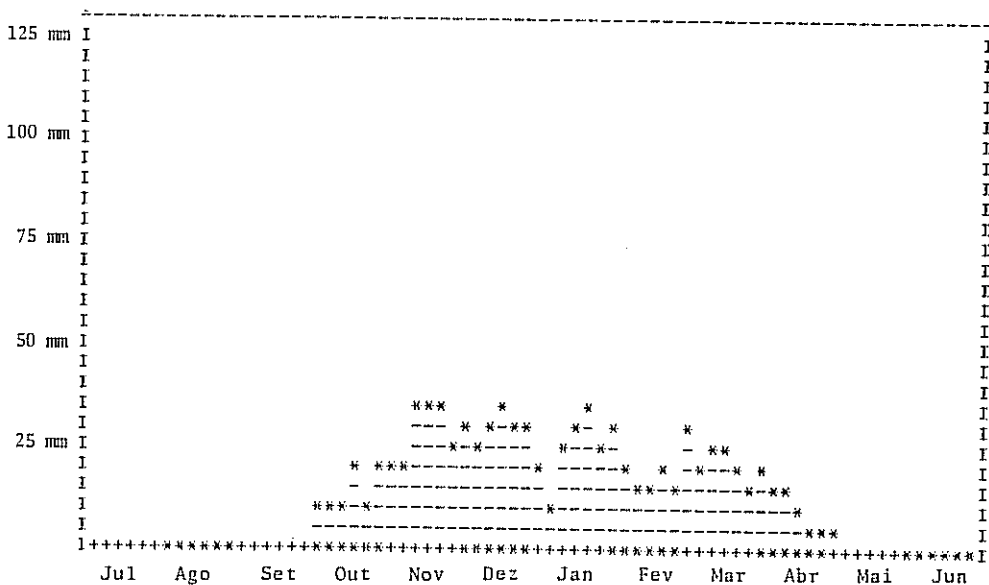
4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5ª Pêntada - Outubro    | 26                                                       | 709  | 1060 | 1879 | 3117 |
| 3ª Pêntada - Novembro   | 197                                                      | 450  | 1077 | 1640 | 2801 |
| 3ª Pêntada - Dezembro   | 54                                                       | 610  | 1022 | 1777 | 2442 |
| 4ª Pêntada - Janeiro    | 33                                                       | 259  | 612  | 1288 | 2757 |

|                             |                      |                  |
|-----------------------------|----------------------|------------------|
| Estação: FORMOSA R. PRETO   |                      |                  |
| Município: FORMOSA R. PRETO | Estado: BA           | Código: 01145002 |
| Latitude: 11°03'S           | Longitude: - 45°12'W | Altitude: 491 m  |
| Nº de anos utilizados: 36   | Ano de início: 1937  | Ano de fim: 1976 |

## 2 - Distribuição da chuva por pēntadas

Total anual médio das chuvas: 926,1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 73,00 | 16,92 | 5,89  | 2,66  | 0,76  | 0,38  | 0,19  | 0,19  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 47                                               | 64   | 75   | 83   | 94   | 177                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 11                                               | 27   | 46   | 63   | 76   | 63                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 06                                               | 22   | 34   | 42   | 57   | 78                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 13   | 45   | 68   | 96   | 18                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 27                                               | 36   | 45   | 51   | 58   | 336                | 623       | 349           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 56                                               | 76   | 84   | 89   | 95   | 145                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 20                                               | 40   | 60   | 74   | 92   | 55                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 07                                               | 28   | 44   | 55   | 72   | 55                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 20   | 50   | 85   | 97   | 10                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 30                                               | 44   | 56   | 63   | 70   | 265                | 624       | 288           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 82   | 88   | 92   | 97   | 108                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 28                                               | 58   | 76   | 87   | 94   | 45                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 13                                               | 37   | 56   | 70   | 81   | 36                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 07                                               | 40   | 63   | 85   | 95   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 35                                               | 54   | 66   | 74   | 81   | 198                | 624       | 222           |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 118                                                      | 482  | 892  | 1199 | 1590 |
| 50 mm                                  | 162                                                      | 649  | 1349 | 1970 | 2796 |
| 90 mm                                  | 349                                                      | 1146 | 2022 | 3079 | 3690 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 4ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 11                                               | 68   | 75   | 90   | 96   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 52   | 67   | 83   | 94   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 03                                               | 31   | 42   | 52   | 72   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 04                                               | 33   | 51   | 71   | 94   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 34                                               | 45   | 56   | 62   | 75   | 235                | 640            | 290                   |
| 3ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 56                                               | 76   | 84   | 89   | 95   | 145                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 20                                               | 40   | 60   | 74   | 92   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 07                                               | 28   | 44   | 55   | 72   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 20   | 50   | 85   | 97   | 10                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 30                                               | 44   | 56   | 63   | 70   | 265                | 624            | 288                   |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 51                                               | 64   | 76   | 84   | 92   | 125                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 45   | 59   | 76   | 91   | 50                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 14                                               | 26   | 43   | 57   | 67   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 09   | 46   | 79   | 95   | 10                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 31                                               | 45   | 53   | 61   | 69   | 240                | 597            | 282                   |
| 4ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 53                                               | 68   | 78   | 89   | 94   | 110                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 07                                               | 40   | 60   | 75   | 95   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 00                                               | 17   | 30   | 49   | 82   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 30   | 32   | 89   | 0                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 18                                               | 37   | 45   | 56   | 69   | 180                | 572            | 308                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4ª Pêntada - Outubro    | 84                                                       | 907  | 1452 | 1997 | 3456 |
| 3ª Pêntada - Novembro   | 162                                                      | 649  | 1349 | 1970 | 2796 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 241                                                      | 657  | 1025 | 1916 | 2601 |
| 4ª Pêntada - Janeiro    | 0                                                        | 395  | 729  | 1269 | 2526 |

Estação: T. DO BREJO VELHO

Município: SANTANA DO BREJO

Estado: BA

Código:01244018

Latitude: 12°59'S

Longitude: 44°03'W

Altitude: 580 m

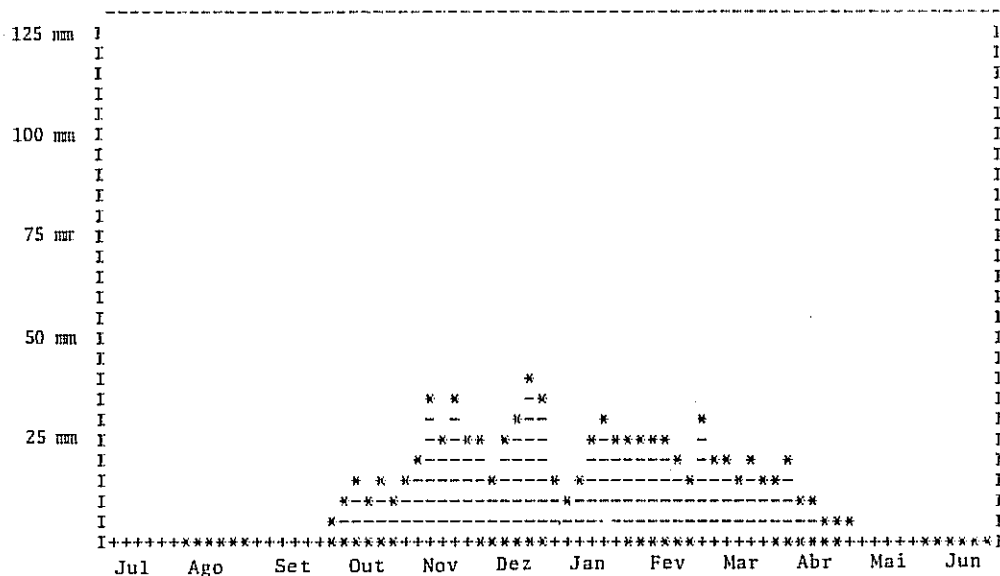
Nº de anos utilizados: 34

Ano de início: 1938

Ano de fim: 1977

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 847,7 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 72,89 | 15,86 | 7,03  | 2,21  | 1,20  | 0,60  | 0,00  | 0,00  | 0,20  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ETr-ETm$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ETm$ ) e o déficit hídrico ( $ETm-ETr$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 21                                               | 68   | 76   | 84   | 94   | 138                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 19                                               | 25   | 50   | 65   | 84   | 54                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 11                                               | 25   | 34   | 43   | 63   | 69                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 07   | 30   | 72   | 93   | 30                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 22                                               | 38   | 46   | 52   | 60   | 291                | 625       | 345           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 21                                               | 72   | 81   | 91   | 95   | 120                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 20                                               | 35   | 62   | 83   | 94   | 45                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 11                                               | 27   | 44   | 57   | 84   | 50                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 07   | 38   | 71   | 94   | 20                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 25                                               | 45   | 53   | 64   | 78   | 235                | 625       | 292           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 21                                               | 78   | 86   | 93   | 95   | 81                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 31                                               | 52   | 74   | 91   | 94   | 36                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 12                                               | 32   | 52   | 65   | 92   | 27                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 27   | 62   | 92   | 95   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 28                                               | 51   | 65   | 72   | 86   | 153                | 625       | 237           |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 261                                                      | 475  | 836  | 1344 | 2363 |
| 50 mm                                  | 282                                                      | 574  | 1231 | 2021 | 4096 |
| 90 mm                                  | 352                                                      | 969  | 1998 | 2680 | 4945 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 21                                               | 72   | 81   | 91   | 95   | 120                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 20                                               | 35   | 62   | 83   | 94   | 45                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 11                                               | 27   | 44   | 57   | 84   | 50                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 07   | 38   | 71   | 94   | 20                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 25                                               | 45   | 53   | 64   | 78   | 235                | 625                   | 292                                    |
| 3ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 53                                               | 68   | 76   | 86   | 93   | 95                 | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 15                                               | 38   | 56   | 76   | 93   | 50                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 00                                               | 24   | 48   | 62   | 87   | 60                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 17   | 46   | 72   | 95   | 5                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 28                                               | 43   | 56   | 64   | 81   | 210                | 596                   | 276                                    |
| 5ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 46                                               | 65   | 76   | 83   | 92   | 100                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 05                                               | 40   | 58   | 69   | 94   | 45                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 02                                               | 20   | 43   | 61   | 85   | 45                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 10   | 52   | 73   | 92   | 5                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 27                                               | 41   | 52   | 62   | 72   | 195                | 592                   | 285                                    |
| 4ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 57                                               | 74   | 81   | 89   | 95   | 120                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 11                                               | 28   | 62   | 79   | 94   | 35                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 00                                               | 16   | 27   | 44   | 77   | 20                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 04   | 27   | 87   | 0                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 25                                               | 34   | 45   | 58   | 74   | 175                | 570                   | 311                                    |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

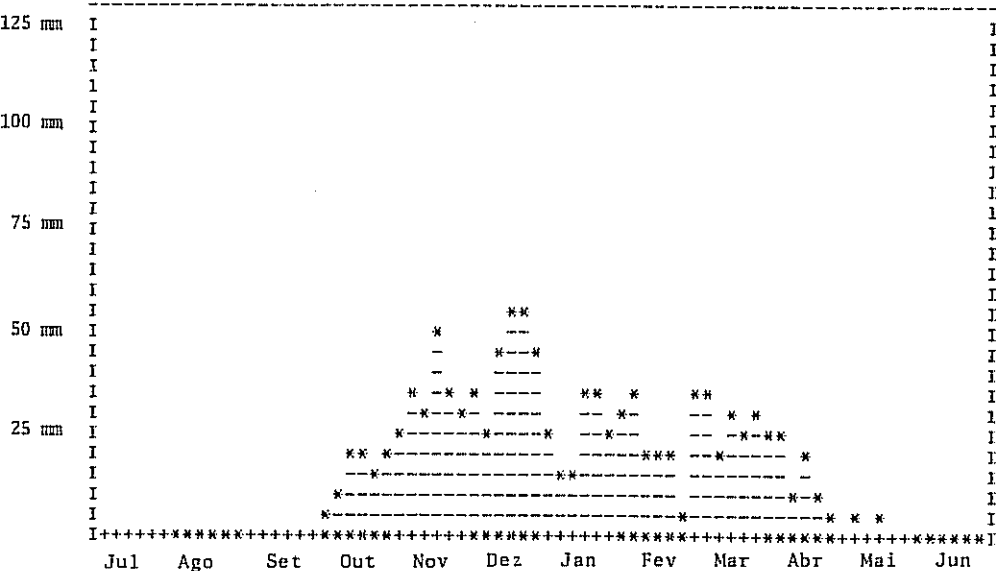
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 282                                                      | 574  | 1231 | 2021 | 4096 |
| 3ª Pêntada - Dezembro   | 0                                                        | 507  | 1164 | 1969 | 3621 |
| 5ª Pêntada - Dezembro   | 32                                                       | 433  | 1328 | 2131 | 2941 |
| 4ª Pêntada - Janeiro    | 0                                                        | 268  | 567  | 1229 | 3248 |

Estação: SÍTIO GRANDE

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: SÃO DESIDÉRIO  | Estado: BA          | Código: 01245001 |
| Latitude: 12°26'S         | Longitude: 45°05'W  | Altitude: 536 m  |
| Nº de anos utilizados: 33 | Ano de início: 1940 | Ano de fim: 1975 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1161,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 57,77 | 19,91 | 7,11  | 2,37  | 1,90  | 0,71  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,24 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 69   | 85   | 92   | 97   | 249                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 04                                               | 32   | 59   | 77   | 95   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 08                                               | 26   | 39   | 47   | 74   | 102                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 90                                               | 00   | 52   | 68   | 81   | 24                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 25                                               | 44   | 51   | 58   | 64   | 492                | 541             | 270                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 72                                               | 82   | 90   | 94   | 97   | 225                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 12                                               | 51   | 72   | 89   | 95   | 100                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 21                                               | 30   | 50   | 60   | 81   | 85                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 30                                               | 12   | 53   | 81   | 95   | 20                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 44                                               | 54   | 62   | 70   | 74   | 430                | 542             | 211                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 53                                               | 79   | 92   | 97   | 98   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 40                                               | 76   | 91   | 94   | 95   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 29                                               | 52   | 70   | 88   | 94   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 15                                               | 55   | 83   | 93   | 95   | 18                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 68   | 77   | 86   | 91   | 324                | 544             | 131                  |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 108                                                      | 499  | 856  | 1318 | 1820 |
| 50 mm                                  | 442                                                      | 714  | 1562 | 2157 | 2770 |
| 90 mm                                  | 757                                                      | 1742 | 2577 | 4098 | 4505 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 4ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 53                                               | 77   | 91   | 95   | 97   | 135                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 12                                               | 61   | 76   | 91   | 95   | 115                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 15                                               | 33   | 54   | 78   | 94   | 130                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 30                                               | 36   | 53   | 81   | 95   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 57   | 64   | 76   | 86   | 405                | 544                   | 188                                    |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 72                                               | 82   | 90   | 94   | 97   | 225                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 12                                               | 51   | 72   | 89   | 95   | 100                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 21                                               | 30   | 50   | 60   | 81   | 85                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 12   | 53   | 81   | 95   | 20                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 44                                               | 54   | 62   | 70   | 74   | 430                | 542                   | 211                                    |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 65                                               | 71   | 86   | 91   | 95   | 205                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 21                                               | 49   | 68   | 80   | 92   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 01                                               | 28   | 43   | 57   | 91   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 13   | 50   | 80   | 95   | 30                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 31                                               | 48   | 59   | 64   | 76   | 375                | 537                   | 231                                    |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 68                                               | 76   | 83   | 90   | 100  | 145                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 00                                               | 39   | 53   | 75   | 96   | 45                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 00                                               | 21   | 38   | 58   | 68   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 15   | 56   | 80   | 0                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 15                                               | 43   | 51   | 61   | 71   | 260                | 520                   | 255                                    |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

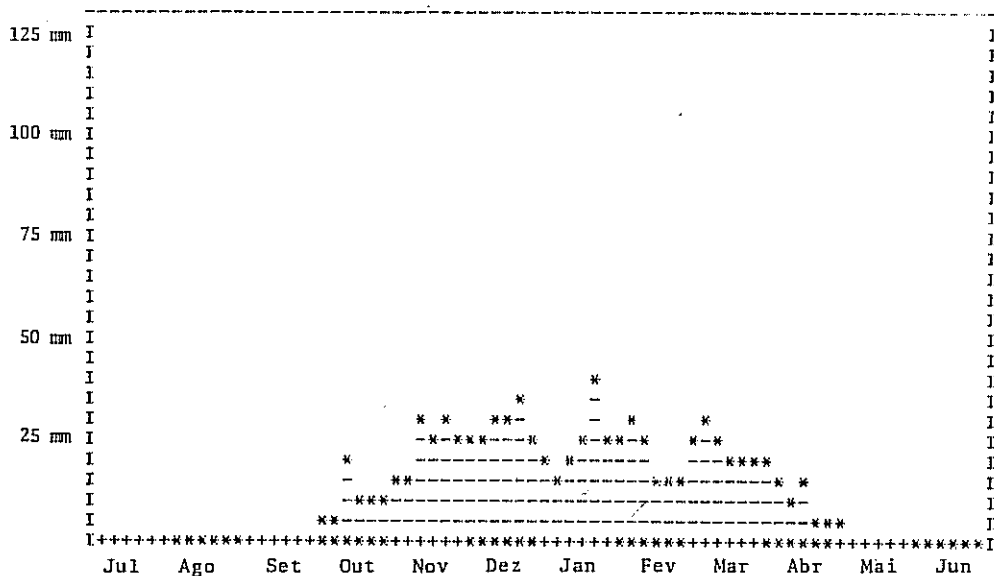
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4ª Pêntada - Outubro    | 444                                                      | 959  | 1706 | 2813 | 4194 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 442                                                      | 714  | 1562 | 2157 | 2770 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 17                                                       | 793  | 1343 | 1738 | 3020 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 0                                                        | 462  | 880  | 1593 | 2296 |

Estação: MANSIDÃO

Município: STA. RITA CASSIA Estado: BA Código: 01044007  
 Latitude: 10°43'S Longitude: 44°02'W Altitude: 536 m  
 Nº de anos utilizados: 34 Ano de início: 1937 Ano de fim: 1975

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 886,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 68,98 | 16,49 | 9,11  | 4,34  | 0,22  | 0,22  | 0,22  | 0,22  | 0,22  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 46                                               | 61   | 73   | 79   | 94   | 144                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 22                                               | 31   | 43   | 58   | 85   | 57                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 06                                               | 19   | 31   | 41   | 52   | 96                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 09   | 44   | 69   | 96   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 28                                               | 34   | 42   | 50   | 61   | 333                | 625             | 360                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 52                                               | 70   | 81   | 88   | 94   | 110                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 30                                               | 41   | 52   | 76   | 94   | 50                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 05                                               | 25   | 40   | 55   | 79   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 19   | 46   | 80   | 94   | 20                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 31                                               | 40   | 52   | 61   | 77   | 250                | 625             | 298                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 52                                               | 78   | 87   | 90   | 94   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 36                                               | 54   | 72   | 85   | 94   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 07                                               | 33   | 54   | 72   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 15                                               | 35   | 67   | 90   | 95   | 18                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 36                                               | 52   | 64   | 73   | 85   | 162                | 625             | 229                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 108                                                      | 460  | 718  | 1221 | 1938 |
| 50 mm                                  | 113                                                      | 650  | 1137 | 1875 | 3609 |
| 90 mm                                  | 192                                                      | 1080 | 1996 | 2920 | 4409 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª Pêntada novembro     | Vegetativa        | 52                                               | 70   | 81   | 88   | 94   | 110                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 30                                               | 41   | 52   | 76   | 94   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 05                                               | 25   | 40   | 55   | 79   | 70                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 10                                               | 19   | 46   | 80   | 94   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 31                                               | 40   | 52   | 61   | 77   | 250                | 625       | 298           |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 39                                               | 65   | 74   | 86   | 96   | 115                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 10                                               | 39   | 62   | 76   | 94   | 55                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 10                                               | 28   | 47   | 60   | 72   | 85                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 10                                               | 14   | 51   | 80   | 95   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 28                                               | 43   | 56   | 61   | 77   | 260                | 596       | 278           |
| 4ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 58                                               | 68   | 82   | 88   | 96   | 125                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 01                                               | 29   | 50   | 88   | 93   | 65                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 14   | 23   | 56   | 70   | 25                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 00   | 49   | 81   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 24                                               | 31   | 45   | 61   | 66   | 215                | 573       | 313           |
| 6ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 42                                               | 68   | 79   | 91   | 95   | 125                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 05                                               | 25   | 54   | 76   | 94   | 45                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 04   | 20   | 31   | 76   | 20                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 00   | 02   | 77   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 14                                               | 26   | 41   | 51   | 63   | 190                | 559       | 337           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - novembro   | 113                                                      | 650  | 1137 | 1875 | 3609 |
| 2ª Pêntada - dezembro   | 0                                                        | 666  | 1323 | 1699 | 2800 |
| 4ª Pêntada - janeiro    | 0                                                        | 201  | 560  | 1470 | 2458 |
| 6ª Pêntada - janeiro    | 0                                                        | 67   | 328  | 822  | 2251 |

Estação: CAROLINA

Município: CAROLINA

Estado: MA

Código: 00747000

Latitude: 07°20'S

Longitude: 47°28'W

Altitude: m

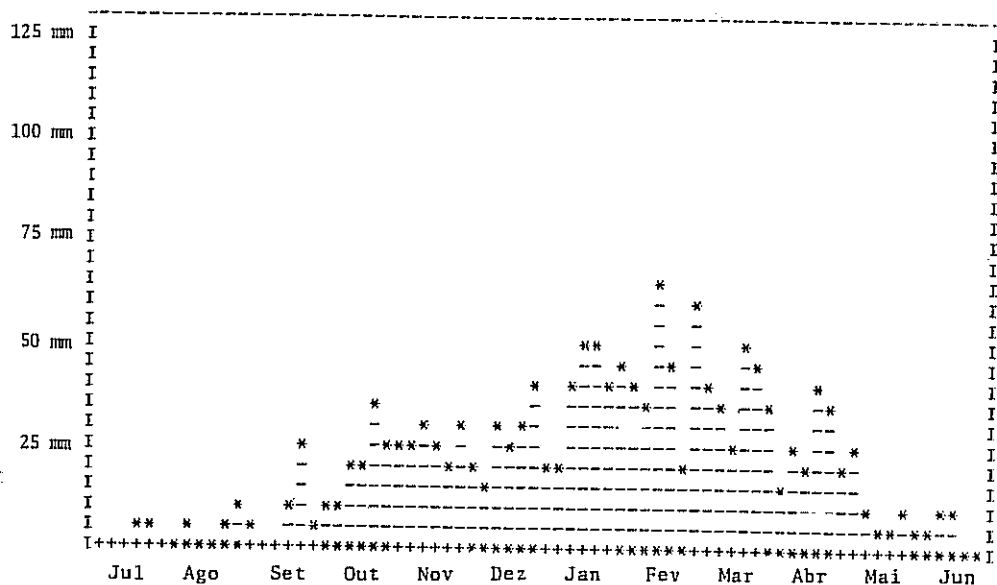
Nº de anos utilizados: 9

Ano de início: 1970

Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1545,6 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 95,43 | 4,57 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª pênada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 85                                               | 85   | 92   | 95   | 98   | 132                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 42                                               | 73   | 82   | 88   | 95   | 120                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 44                                               | 55   | 68   | 83   | 91   | 180                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 53                                               | 53   | 83   | 93   | 96   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 63                                               | 67   | 74   | 86   | 90   | 477                | 472               | 112                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 89                                               | 91   | 94   | 96   | 98   | 120                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 59                                               | 84   | 93   | 95   | 95   | 115                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 71                                               | 78   | 91   | 94   | 94   | 150                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 53                                               | 83   | 90   | 96   | 96   | 35                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 79                                               | 82   | 89   | 94   | 94   | 420                | 472               | 56                       |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 92                                               | 93   | 95   | 97   | 98   | 81                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 79                                               | 91   | 94   | 95   | 95   | 108                | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 84                                               | 88   | 94   | 94   | 95   | 144                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 80                                               | 91   | 95   | 96   | 96   | 27                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 88                                               | 89   | 92   | 94   | 95   | 360                | 472               | 37                       |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1249                                                     | 1392 | 2376 | 3370 | 3484 |
| 50 mm                                  | 2200                                                     | 2748 | 3529 | 4127 | 4171 |
| 90 mm                                  | 3319                                                     | 3489 | 3952 | 4171 | 4215 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 3a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 78                                               | 80   | 88   | 90   | 95   | 85                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 66                                               | 66   | 88   | 93   | 94   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 57                                               | 68   | 80   | 94   | 94   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 51                                               | 67   | 83   | 95   | 95   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 73                                               | 73   | 82   | 90   | 91   | 225                | 510            | 94                    |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 80                                               | 87   | 93   | 94   | 98   | 105                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 72                                               | 83   | 92   | 95   | 95   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 47                                               | 76   | 83   | 93   | 94   | 110                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 61                                               | 90   | 95   | 96   | 97   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 70                                               | 81   | 85   | 92   | 94   | 300                | 491            | 73                    |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 90                                               | 92   | 94   | 96   | 97   | 115                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 47                                               | 84   | 94   | 95   | 95   | 125                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 70                                               | 79   | 90   | 94   | 95   | 150                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 29                                               | 53   | 93   | 96   | 96   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 74                                               | 81   | 90   | 94   | 94   | 425                | 471            | 59                    |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 91                                               | 93   | 95   | 95   | 96   | 210                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 91                                               | 94   | 96   | 96   | 96   | 160                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 39                                               | 48   | 75   | 87   | 93   | 90                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 51                                               | 54   | 78   | 90   | 92   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 67                                               | 71   | 84   | 89   | 89   | 490                | 481            | 89                    |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3a. Pêntada - outubro   | 2122                                                     | 2458 | 3262 | 4315 | 4317 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 1616                                                     | 3006 | 3301 | 4066 | 4339 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 1638                                                     | 2671 | 3562 | 4118 | 4162 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 1257                                                     | 1640 | 2886 | 3725 | 3982 |

Estação: GRAJAÚ

Município: GRAJAÚ

Estado: MA

Código: 00546002

Latitude: 05°49'S

Longitude: 46°08'W

Altitude: 163 m

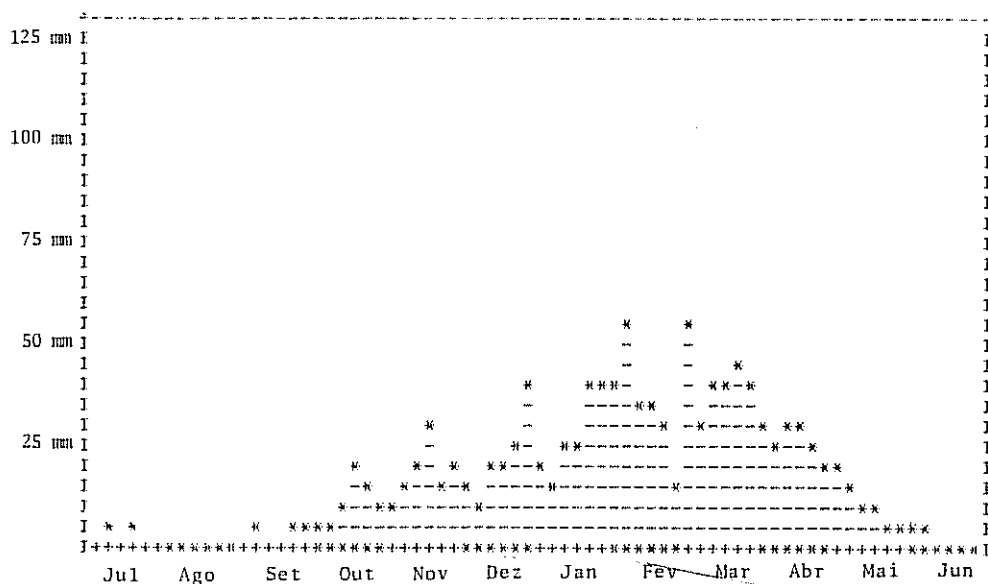
Nº de anos utilizados: 24

Ano de início: 1949

Ano de fim: 1977

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1188,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 94,40 | 5,40 | 0,20  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 5ª pentada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 83                                               | 85   | 91   | 93   | 96   | 150                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 58                                               | 59   | 73   | 84   | 93   | 99                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 39                                               | 49   | 61   | 72   | 80   | 135                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 14                                               | 30   | 56   | 95   | 95   | 15                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 54                                               | 60   | 73   | 74   | 75   | 399                | 482             | 149                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 87                                               | 90   | 94   | 96   | 96   | 135                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 69                                               | 84   | 95   | 94   | 95   | 85                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 52                                               | 62   | 82   | 91   | 95   | 105                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 31   | 88   | 95   | 95   | 10                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 62                                               | 74   | 84   | 89   | 94   | 335                | 482             | 85                     |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 88                                               | 92   | 95   | 96   | 98   | 99                 | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 84                                               | 91   | 94   | 95   | 96   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 67                                               | 73   | 90   | 94   | 95   | 99                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 38                                               | 53   | 93   | 95   | 95   | 9                  | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 73                                               | 81   | 90   | 93   | 95   | 288                | 482             | 58                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1015                                                     | 1423 | 1953 | 2576 | 2892 |
| 50 mm                                  | 1554                                                     | 2241 | 3296 | 3906 | 4259 |
| 90 mm                                  | 2357                                                     | 2872 | 3924 | 4169 | 4350 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 3a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 81                                               | 87   | 93   | 94   | 95   | 80                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 64                                               | 69   | 89   | 93   | 94   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 62                                               | 72   | 81   | 90   | 90   | 105                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 09                                               | 17   | 88   | 94   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 64                                               | 73   | 85   | 89   | 90   | 305                | 480          | 87                |
| 5a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 87                                               | 90   | 94   | 95   | 96   | 135                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 69                                               | 83   | 92   | 94   | 95   | 85                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 52                                               | 62   | 81   | 90   | 90   | 105                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 20                                               | 31   | 87   | 92   | 95   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 74   | 84   | 88   | 88   | 335                | 482          | 90                |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 92                                               | 93   | 95   | 96   | 97   | 150                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 66                                               | 75   | 94   | 96   | 96   | 105                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 42                                               | 49   | 74   | 82   | 88   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 33                                               | 39   | 54   | 69   | 79   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 66   | 79   | 85   | 87   | 330                | 482          | 115               |
| 2a. Pêntada fevereiro   | Vegetativa        | 92                                               | 93   | 96   | 97   | 99   | 215                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 55                                               | 68   | 90   | 95   | 95   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 31                                               | 31   | 43   | 68   | 78   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 06   | 15   | 50   | 94   | 5                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 52   | 64   | 79   | 80   | 310                | 489          | 177               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

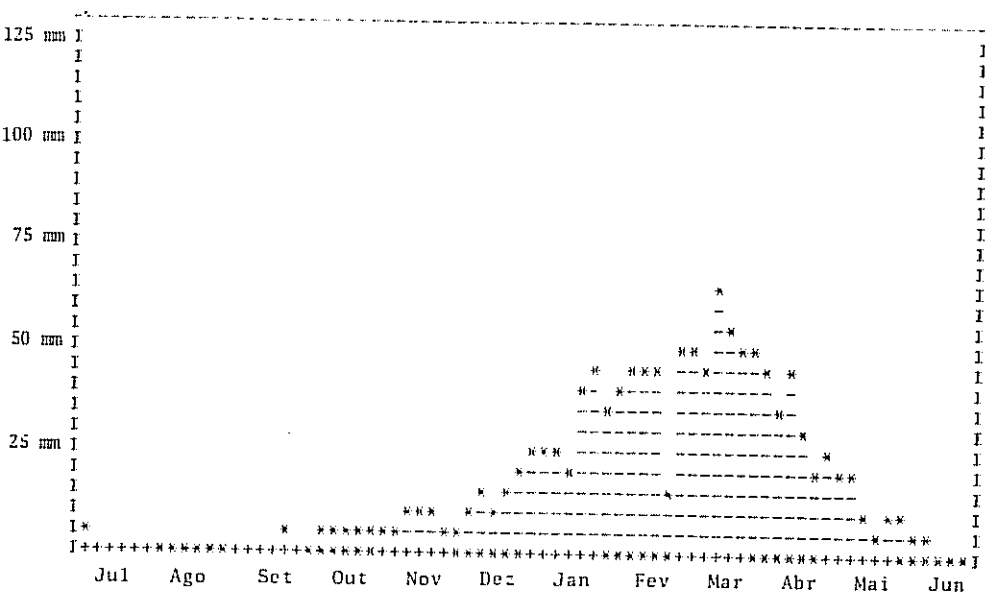
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3a. Pêntada - dezembro  | 1905                                                     | 2656 | 3006 | 3819 | 3888 |
| 5a. Pêntada - dezembro  | 1554                                                     | 2241 | 3296 | 3750 | 3817 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 1194                                                     | 1576 | 2802 | 3299 | 3690 |
| 2a. Pêntada - fevereiro | 697                                                      | 782  | 1324 | 2668 | 3013 |

Estação: IMPERATRIZ

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: IMPERATRIZ     | Estado: MA          | Código: 00547000 |
| Latitude: 05°32'S         | Longitude: 47°29'W  | Altitude: 123 m  |
| Nº de anos utilizados: 17 | Ano de início: 1950 | Ano de fim: 1970 |

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1405,8 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 94,07 | 5,64 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,30  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o déficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1<sup>a</sup> pênstada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                          |                                           |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub><br>Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub><br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 76   | 86   | 94   | 99   | 155                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 58                                               | 67   | 77   | 82   | 94   | 114                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 24                                               | 56   | 63   | 70   | 80   | 189                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 19                                               | 50   | 66   | 93   | 96   | 75                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 47                                               | 66   | 73   | 76   | 81   | 531                | 468                      | 139                                       |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 74                                               | 84   | 91   | 95   | 99   | 135                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 60                                               | 86   | 92   | 94   | 95   | 100                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 59                                               | 68   | 79   | 90   | 94   | 165                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 76   | 95   | 96   | 96   | 65                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 60                                               | 77   | 85   | 91   | 93   | 465                | 468                      | 78                                        |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 78                                               | 91   | 94   | 95   | 99   | 99                 | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 71                                               | 91   | 94   | 95   | 95   | 99                 | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 76                                               | 85   | 89   | 93   | 95   | 153                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 32                                               | 86   | 95   | 96   | 96   | 54                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 73                                               | 88   | 91   | 93   | 94   | 405                | 468                      | 48                                        |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 3/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 528                                                      | 1628 | 2191 | 2335 | 2921 |
| 50 mm                                  | 1685                                                     | 2592 | 3032 | 3833 | 4005 |
| 90 mm                                  | 2426                                                     | 3460 | 3789 | 4048 | 4136 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 30 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 1ª pântada novembro     | Vegetativa        | 45                                               | 70   | 84   | 92   | 98   | 120                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 50   | 69   | 84   | 95   | 99                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 39                                               | 48   | 58   | 67   | 79   | 177                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 19                                               | 52   | 79   | 92   | 96   | 54                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 57   | 65   | 73   | 84   | 450                | 489          | 166               |
| 1ª pântada dezembro     | Vegetativa        | 69                                               | 76   | 86   | 94   | 99   | 153                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 58                                               | 67   | 77   | 82   | 94   | 114                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 24                                               | 56   | 63   | 70   | 80   | 189                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 19                                               | 50   | 66   | 93   | 96   | 75                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 66   | 73   | 76   | 81   | 531                | 468          | 139               |
| 3ª pântada janeiro      | Vegetativa        | 80                                               | 89   | 92   | 95   | 96   | 228                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 40                                               | 69   | 77   | 91   | 96   | 147                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 25                                               | 54   | 70   | 76   | 80   | 183                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 05                                               | 24   | 55   | 70   | 84   | 12                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 48                                               | 65   | 74   | 78   | 83   | 570                | 467          | 130               |
| 1ª pântada fevereiro    | Vegetativa        | 77                                               | 88   | 94   | 96   | 99   | 252                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 14                                               | 68   | 94   | 95   | 95   | 165                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 34                                               | 46   | 57   | 66   | 72   | 81                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 01   | 21   | 54   | 63   | 9                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 55   | 67   | 75   | 78   | 507                | 471          | 163               |

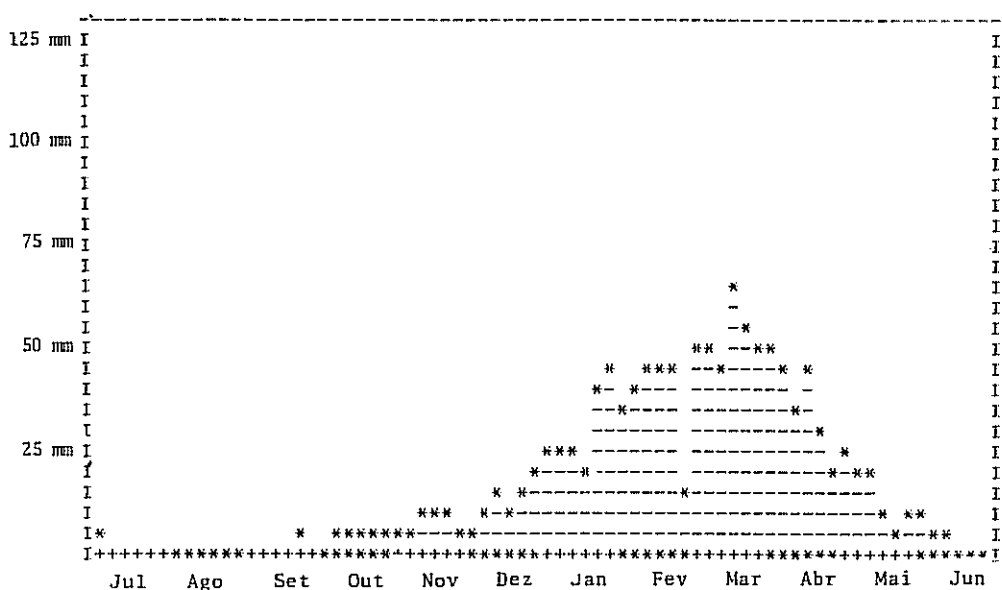
#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1ª pântada novembro     | 1030                                                     | 1307 | 1749 | 2364 | 3246 |
| 1ª pântada dezembro     | 528                                                      | 1628 | 2191 | 2335 | 2921 |
| 3ª pântada janeiro      | 561                                                      | 1555 | 2436 | 2712 | 3026 |
| 1ª pântada fevereiro    | 323                                                      | 1126 | 1853 | 2344 | 2499 |

| Estação: CAMPO MAIOR      |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: CAMPO MAIOR    | Estado: PI          | Código: 00442004 |
| Latitude: 04°49'S         | Longitude: 42°11'W  | Altitude: 125 m  |
| Nº de anos utilizados: 50 | Ano de início: 1913 | Ano de fim: 1970 |

## 2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1254,6 mm



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 86,57 | 10,40 | 2,10  | 0,70  | 0,23  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 4ª pentada janeiro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 52                                               | 79   | 86   | 95   | 98   | 228                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 36                                               | 58   | 71   | 91   | 96   | 156                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 20                                               | 43   | 59   | 68   | 80   | 189                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 19   | 55   | 80   | 95   | 21                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 55   | 66   | 74   | 84   | 594                | 493             | 171                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 67                                               | 87   | 92   | 97   | 99   | 205                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 52                                               | 76   | 93   | 95   | 96   | 140                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 30                                               | 52   | 76   | 91   | 94   | 160                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 33   | 72   | 92   | 95   | 15                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 67   | 81   | 89   | 93   | 520                | 493             | 105                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 67                                               | 91   | 94   | 97   | 99   | 171                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 76                                               | 91   | 95   | 96   | 96   | 135                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 48                                               | 71   | 91   | 93   | 94   | 144                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 16                                               | 52   | 86   | 94   | 95   | 9                  | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 80   | 89   | 93   | 94   | 459                | 493             | 68                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 454                                                      | 1103 | 1851 | 2297 | 5275 |
| 50 mm                                  | 813                                                      | 1671 | 2923 | 3861 | 4310 |
| 90 mm                                  | 1538                                                     | 2868 | 3946 | 4264 | 4357 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 4a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 52                                               | 79   | 86   | 95   | 98   | 228                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 58   | 71   | 91   | 96   | 156                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 20                                               | 43   | 59   | 68   | 80   | 189                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 19   | 55   | 80   | 95   | 21                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 55   | 66   | 74   | 84   | 594                | 493                   | 171                                    |
| 1a. Pêntada fevereiro   | Vegetativa        | 52                                               | 85   | 90   | 96   | 99   | 252                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 66   | 77   | 84   | 95   | 180                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 06                                               | 33   | 50   | 59   | 75   | 114                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 27   | 56   | 95   | 12                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 41                                               | 49   | 60   | 70   | 82   | 558                | 495                   | 198                                    |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                       |                                        |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                       |                                        |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

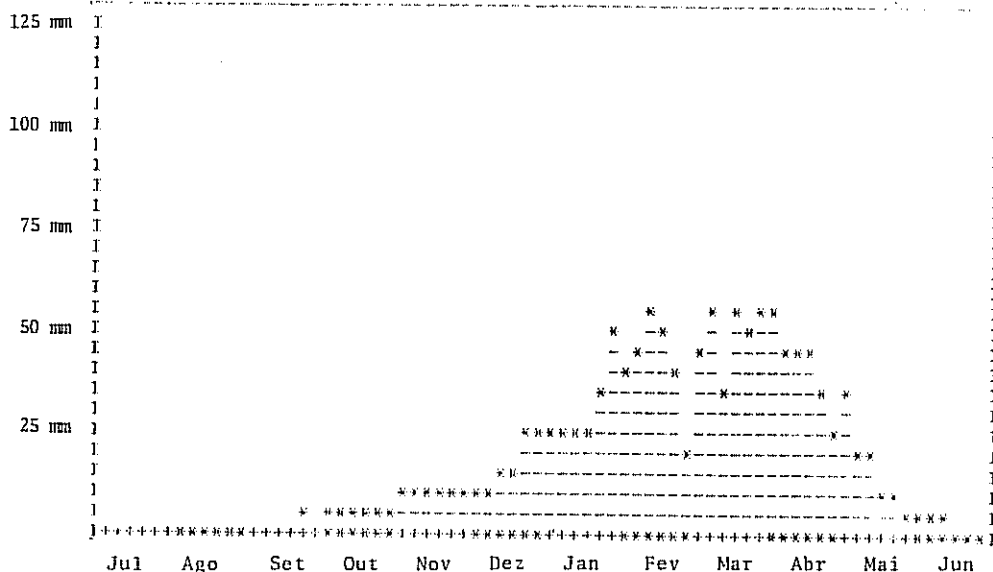
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4a. Pêntada - janeiro   | 454                                                      | 1103 | 1851 | 2297 | 3275 |
| 1a. Pêntada - fevereiro | 122                                                      | 839  | 1443 | 2005 | 3045 |

Estação: TERESINA

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: TERESINA       | Estado: PI          | Código: 00542011 |
| Latitude: 05°05'S         | Longitude: 42°49'W  | Altitude: 074 m  |
| Nº de anos utilizados: 43 | Ano de início: 1921 | Ano de fim: 1967 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1354,3 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 93,15 | 5,56 | 1,16  | 0,00  | 0,13  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o déficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª pênstada janeiro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 61                                               | 82   | 93   | 95   | 98   | 243                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 41                                               | 67   | 79   | 95   | 96   | 138                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 37                                               | 58   | 64   | 70   | 78   | 201                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 23   | 55   | 83   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 56                                               | 66   | 71   | 77   | 84   | 612                | 492       | 142           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 67                                               | 90   | 94   | 96   | 98   | 220                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 63                                               | 88   | 94   | 96   | 96   | 130                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 39                                               | 74   | 83   | 93   | 94   | 170                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 08                                               | 43   | 74   | 94   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 63                                               | 79   | 86   | 91   | 94   | 545                | 492       | 78            |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 79                                               | 93   | 94   | 96   | 98   | 189                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 80                                               | 94   | 95   | 96   | 96   | 126                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 50                                               | 85   | 91   | 94   | 94   | 162                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 38                                               | 64   | 86   | 95   | 95   | 18                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 70                                               | 87   | 91   | 93   | 94   | 495                | 492       | 51            |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1020                                                     | 1703 | 2097 | 2476 | 3148 |
| 50 mm                                  | 1209                                                     | 2645 | 3428 | 4029 | 4348 |
| 90 mm                                  | 1722                                                     | 3630 | 4070 | 4301 | 4348 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 67                                               | 90   | 94   | 96   | 98   | 220                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 63                                               | 85   | 94   | 96   | 96   | 130                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 39                                               | 72   | 83   | 93   | 94   | 170                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 08                                               | 43   | 74   | 94   | 95   | 25                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 63                                               | 77   | 85   | 91   | 94   | 545                | 492            | 79                    |
| 2a. Pêntada fevereiro   | Vegetativa        | 88                                               | 94   | 96   | 96   | 98   | 260                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 63                                               | 90   | 94   | 95   | 95   | 155                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 22                                               | 48   | 63   | 81   | 93   | 90                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 06   | 19   | 71   | 93   | 0                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 62   | 73   | 83   | 90   | 505                | 497            | 136                   |
| 2a. Pêntada março       | Vegetativa        | 85                                               | 92   | 95   | 95   | 97   | 285                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 40                                               | 67   | 81   | 93   | 95   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 00                                               | 09   | 23   | 37   | 61   | 10                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 02   | 16   | 78   | 0                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 31                                               | 42   | 50   | 57   | 70   | 370                | 526            | 266                   |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

## 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 1209                                                     | 2612 | 3308 | 4029 | 4348 |
| 2a. Pêntada - fevereiro | 503                                                      | 1498 | 2294 | 3379 | 4117 |
| 2a. Pêntada - março     | 0                                                        | 179  | 593  | 1110 | 2247 |

Estação: FORMOSA

Município: FORMOSA

Estado: GO

Código: 01547003

Latitude: 15°32'S

Longitude: 47°20'W

Altitude: 912 m

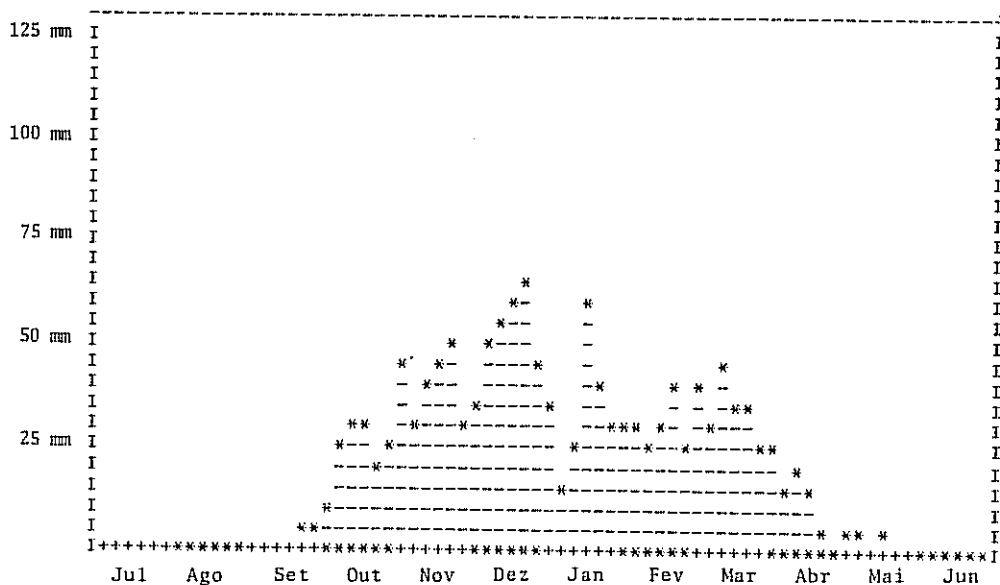
Nº de anos utilizados: 18

Ano de início: 1950

Ano de fim: 1975

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1466,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 87,62 | 10,42 | 1,63  | 0,33  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ETr-ETm$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ETm$ ) e o deficit hídrico ( $ETm-ETr$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 50                                               | 82   | 90   | 98   | 100  | 198                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 60                                               | 71   | 86   | 96   | 96   | 129                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 57                                               | 44   | 59   | 74   | 90   | 198                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 51   | 56   | 86   | 95   | 51                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 60                                               | 65   | 70   | 75   | 87   | 576                | 466       | 140           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 89   | 94   | 98   | 100  | 180                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 67                                               | 92   | 94   | 96   | 96   | 115                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 52                                               | 56   | 70   | 88   | 94   | 180                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 52   | 83   | 95   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 68                                               | 73   | 79   | 88   | 92   | 515                | 466       | 91            |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 93   | 95   | 98   | 100  | 144                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 81                                               | 94   | 95   | 96   | 96   | 117                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 66                                               | 75   | 87   | 93   | 94   | 171                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 24                                               | 71   | 92   | 95   | 95   | 27                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 77                                               | 82   | 88   | 93   | 94   | 459                | 466       | 58            |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1035                                                     | 1287 | 1829 | 2197 | 3244 |
| 50 mm                                  | 1696                                                     | 1891 | 2523 | 3535 | 3902 |
| 90 mm                                  | 2491                                                     | 2910 | 3559 | 4030 | 4074 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 62                                               | 89   | 94   | 98   | 100  | 180                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 67                                               | 92   | 94   | 96   | 96   | 120                | -         | -             |
|                         | Floração          | 52                                               | 56   | 69   | 88   | 94   | 180                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 55   | 83   | 95   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 68                                               | 73   | 77   | 88   | 92   | 520                | 466       | 94            |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 86                                               | 95   | 96   | 97   | 98   | 245                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 57                                               | 80   | 93   | 95   | 96   | 155                | -         | -             |
|                         | Floração          | 21                                               | 52   | 69   | 87   | 93   | 95                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 17                                               | 43   | 75   | 86   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 66   | 79   | 87   | 93   | 535                | 479       | 108           |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 75                                               | 79   | 91   | 95   | 97   | 275                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 67   | 88   | 94   | 95   | 100                | -         | -             |
|                         | Floração          | 47                                               | 54   | 60   | 86   | 92   | 135                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 03                                               | 47   | 85   | 95   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 65   | 74   | 84   | 92   | 535                | 478       | 123           |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |           |               |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 1696                                                     | 1891 | 2478 | 3535 | 3902 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 594                                                      | 1596 | 2595 | 3437 | 4010 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 777                                                      | 1611 | 2016 | 3320 | 4046 |

Estação: GOIÂNIA

Município: GOIÂNIA

Estado: GO

Código: 01649013

Latitude: 16°41'S

Longitude: 49°16'W

Altitude: 729 m

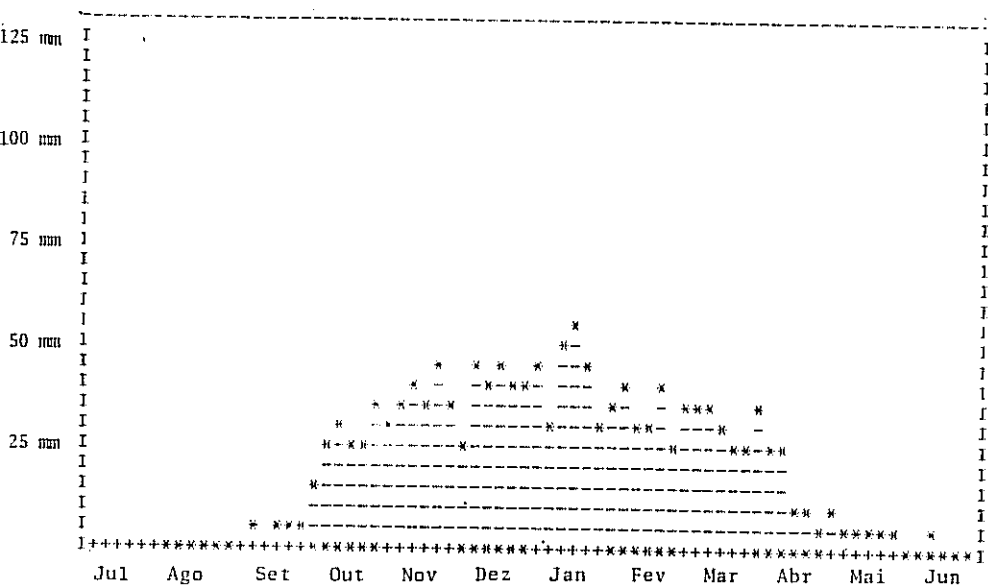
Nº de anos utilizados: 33

Ano de início: 1950

Ano de fim: 1983

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1485,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 91,87 | 7,60 | 0,53  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pentada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 91   | 94   | 95   | 98   | 207                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 34                                               | 68   | 78   | 94   | 95   | 117                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 28                                               | 46   | 60   | 66   | 80   | 153                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 06                                               | 46   | 56   | 85   | 95   | 36                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 52                                               | 65   | 69   | 75   | 85   | 513                | 506             | 153                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 95   | 95   | 95   | 98   | 190                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 50                                               | 88   | 93   | 95   | 95   | 110                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 32                                               | 61   | 74   | 88   | 93   | 125                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 18                                               | 47   | 90   | 95   | 96   | 25                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 66                                               | 72   | 81   | 89   | 92   | 450                | 506             | 96                     |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 85                                               | 94   | 95   | 95   | 98   | 153                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 75                                               | 93   | 94   | 95   | 95   | 108                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 43                                               | 78   | 89   | 93   | 95   | 108                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 40                                               | 67   | 92   | 95   | 97   | 18                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 70                                               | 83   | 90   | 93   | 95   | 387                | 506             | 61                     |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 822                                                      | 1479 | 2126 | 2473 | 3442 |
| 50 mm                                  | 1069                                                     | 2131 | 3036 | 3963 | 4190 |
| 90 mm                                  | 1523                                                     | 3125 | 4054 | 4376 | 4567 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-E_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                  |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-E_r$ ciclo |
| 1ª pênstada novembro    | Vegetativa        | 77                                               | 90   | 94   | 95   | 95   | 165                | -            | -                |
|                         | Pré-floração      | 71                                               | 91   | 93   | 95   | 95   | 110                | -            | -                |
|                         | Floração          | 30                                               | 69   | 80   | 92   | 94   | 135                | -            | -                |
|                         | Maturação         | 07                                               | 70   | 85   | 95   | 95   | 85                 | -            | -                |
|                         | Ciclo             | 64                                               | 77   | 84   | 91   | 94   | 495                | 506          | 82               |
| 1ª pênstada dezembro    | Vegetativa        | 73                                               | 91   | 95   | 95   | 97   | 195                | -            | -                |
|                         | Pré-floração      | 37                                               | 83   | 93   | 95   | 95   | 120                | -            | -                |
|                         | Floração          | 42                                               | 59   | 75   | 84   | 94   | 165                | -            | -                |
|                         | Maturação         | 20                                               | 54   | 84   | 95   | 95   | 50                 | -            | -                |
|                         | Ciclo             | 64                                               | 74   | 81   | 88   | 94   | 510                | 498          | 97               |
| 3ª pênstada janeiro     | Vegetativa        | 53                                               | 89   | 92   | 94   | 98   | 280                | -            | -                |
|                         | Pré-floração      | 60                                               | 74   | 92   | 94   | 96   | 85                 | -            | -                |
|                         | Floração          | 28                                               | 45   | 60   | 74   | 90   | 60                 | -            | -                |
|                         | Maturação         | 00                                               | 18   | 46   | 70   | 93   | 0                  | -            | -                |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 62   | 73   | 78   | 89   | 425                | 496          | 146              |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                  |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada.

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1ª pênstada novembro    | 972                                                      | 2621 | 3395 | 4126 | 4473 |
| 1ª pênstada dezembro    | 1235                                                     | 2108 | 3012 | 3561 | 4401 |
| 3ª pênstada janeiro     | 764                                                      | 1413 | 2089 | 2785 | 3973 |

Estação: GOIÁS

Município: GOIÁS

Estado: GO

Código: 01550003

Latitude: 15°15'S

Longitude: 50°55'W

Altitude: 495 m

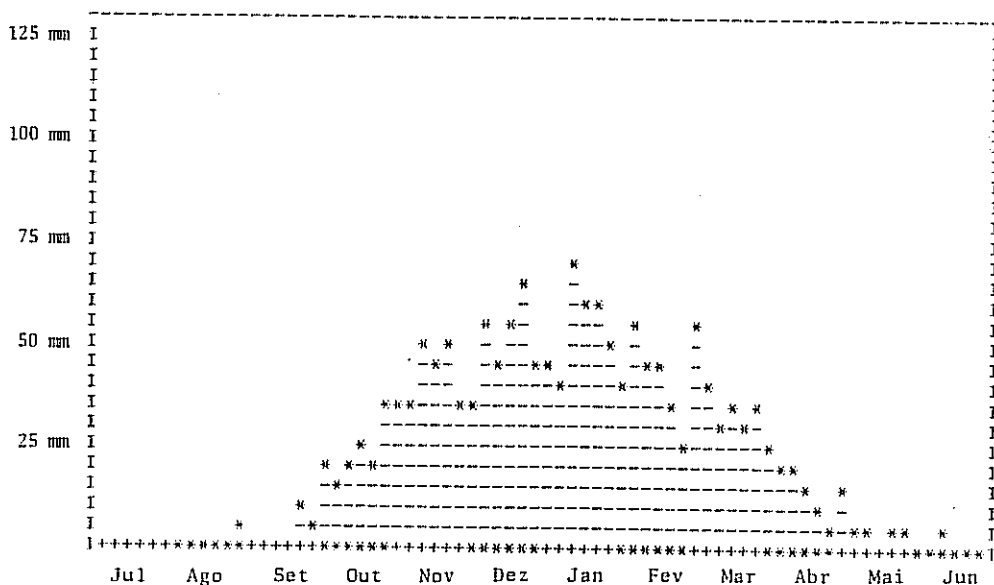
Nº de anos utilizados: 25

Ano de início: 1950

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1735,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 92,68 | 5,95 | 1,14  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,23 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 76                                               | 86   | 91   | 95   | 97   | 294                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 55                                               | 62   | 81   | 92   | 95   | 186                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 00                                               | 56   | 66   | 76   | 83   | 204                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 38   | 56   | 86   | 96   | 42                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 37                                               | 69   | 74   | 79   | 84   | 726                | 482             | 135                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 82                                               | 89   | 93   | 95   | 98   | 280                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 47                                               | 84   | 92   | 94   | 95   | 180                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 03                                               | 69   | 87   | 93   | 95   | 175                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 55   | 90   | 96   | 96   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 78   | 87   | 92   | 94   | 670                | 482             | 80                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 88                                               | 92   | 94   | 95   | 98   | 252                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 67                                               | 92   | 94   | 95   | 95   | 171                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 22                                               | 86   | 93   | 94   | 95   | 162                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 85   | 93   | 96   | 96   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 56                                               | 87   | 91   | 95   | 94   | 612                | 482             | 52                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 0                                                        | 1745 | 2272 | 2704 | 3282 |
| 50 mm                                  | 67                                                       | 2275 | 3439 | 4036 | 4215 |
| 90 mm                                  | 594                                                      | 3573 | 5948 | 4187 | 4259 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 80                                               | 88   | 93   | 96   | 99   | 155                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 87   | 93   | 95   | 95   | 120                | -         | -             |
|                         | Floração          | 48                                               | 64   | 76   | 92   | 94   | 215                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 41                                               | 59   | 91   | 95   | 96   | 55                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 68                                               | 74   | 83   | 91   | 95   | 545                | 517       | 93            |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 86                                               | 92   | 94   | 96   | 99   | 250                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 71                                               | 75   | 90   | 95   | 95   | 140                | -         | -             |
|                         | Floração          | 33                                               | 66   | 79   | 92   | 94   | 220                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 72   | 92   | 95   | 97   | 55                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 78   | 85   | 91   | 94   | 665                | 505       | 85            |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 72                                               | 89   | 93   | 94   | 98   | 310                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 77   | 92   | 95   | 95   | 170                | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 66   | 87   | 93   | 95   | 165                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 58   | 82   | 96   | 96   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 42                                               | 79   | 86   | 92   | 94   | 675                | 480       | 82            |
| 3ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 68                                               | 91   | 93   | 95   | 98   | 320                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 07                                               | 73   | 95   | 96   | 96   | 125                | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 44   | 63   | 84   | 91   | 60                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 01   | 19   | 59   | 92   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 16                                               | 60   | 70   | 83   | 87   | 505                | 477       | 147           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 1616                                                     | 2446 | 3297 | 4140 | 4618 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 1083                                                     | 2585 | 3270 | 4154 | 4416 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 0                                                        | 2500 | 3305 | 4046 | 4197 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 0                                                        | 1192 | 1914 | 3302 | 3778 |

Estação: INHUMAS

Município: INHUMAS

Estado: GO

Código: 01649006

Latitude: 16°18'S

Longitude: -49°30'W

Altitude:

Nº de anos utilizados: 31

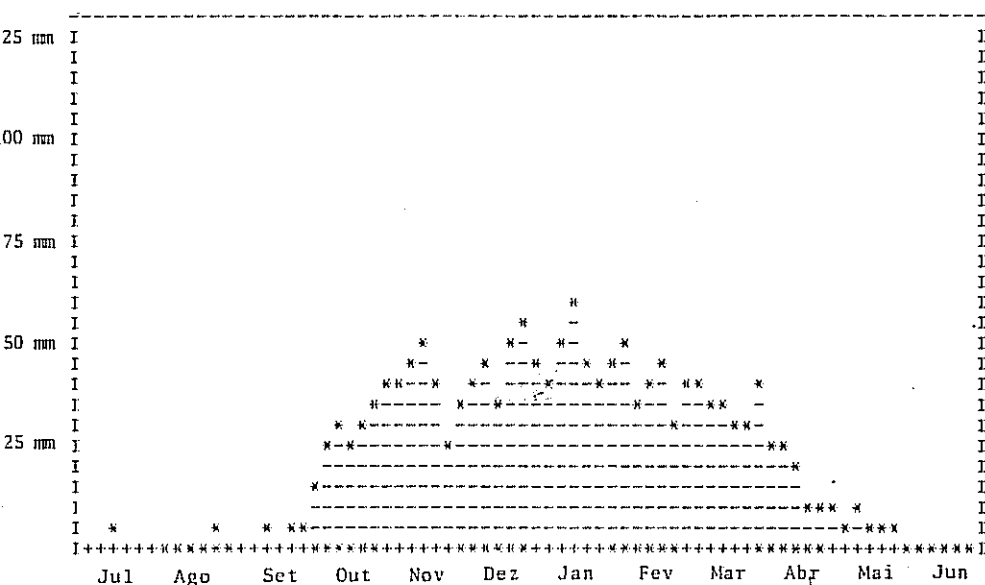
Ano de início: 1948

Ano de fim: 1981

## 2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1444,0 mm

PA 9- 89



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 90,40 | 7,91 | 1,51  | 0,19  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o déficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                          |                                           |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub><br>Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub><br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 70                                               | 86   | 93   | 95   | 98   | 228                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 59                                               | 66   | 78   | 83   | 95   | 144                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 25                                               | 50   | 58   | 65   | 78   | 222                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 39   | 62   | 89   | 95   | 42                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 45                                               | 62   | 69   | 73   | 77   | 636                | 505                      | 163                                       |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 88   | 94   | 96   | 98   | 210                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 54                                               | 84   | 91   | 95   | 95   | 135                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 24                                               | 64   | 79   | 90   | 94   | 185                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 24                                               | 45   | 87   | 95   | 97   | 35                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 49                                               | 75   | 83   | 87   | 95   | 565                | 505                      | 99                                        |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 92   | 95   | 95   | 98   | 180                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 54                                               | 91   | 94   | 95   | 95   | 135                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 25                                               | 78   | 89   | 94   | 94   | 171                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 38                                               | 69   | 89   | 95   | 97   | 36                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 49                                               | 81   | 90   | 92   | 95   | 522                | 505                      | 68                                        |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 568                                                      | 1547 | 1959 | 2209 | 2995 |
| 50 mm                                  | 594                                                      | 2280 | 3192 | 3760 | 4513 |
| 90 mm                                  | 619                                                      | 2995 | 4044 | 4275 | 4512 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 2ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 68                                               | 85   | 92   | 96   | 99   | 165                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 31                                               | 78   | 92   | 95   | 95   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 46                                               | 59   | 80   | 92   | 95   | 180                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 23                                               | 53   | 91   | 95   | 95   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 70   | 83   | 91   | 95   | 490                | 502          | 94                |
| 1ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 71                                               | 88   | 94   | 96   | 98   | 210                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 54                                               | 84   | 91   | 95   | 95   | 135                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 24                                               | 64   | 79   | 90   | 94   | 185                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 24                                               | 45   | 87   | 95   | 97   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 75   | 83   | 87   | 95   | 565                | 505          | 99                |
| 1ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 83                                               | 91   | 95   | 96   | 98   | 250                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 70   | 90   | 95   | 95   | 150                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 35                                               | 53   | 70   | 86   | 94   | 145                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 15                                               | 50   | 83   | 95   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 45                                               | 70   | 78   | 85   | 94   | 570                | 499          | 111               |
| 3ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 62                                               | 85   | 93   | 94   | 98   | 265                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 51                                               | 69   | 92   | 95   | 96   | 120                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 21                                               | 42   | 61   | 80   | 93   | 80                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 04   | 14   | 81   | 95   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 33                                               | 59   | 71   | 79   | 91   | 475                | 495          | 149               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 949                                                      | 1911 | 3329 | 4157 | 4487 |
| 1ª Pêntada - Novembro   | 594                                                      | 2280 | 3192 | 3760 | 4513 |
| 1ª Pêntada - Dezembro   | 786                                                      | 1799 | 2641 | 3496 | 4412 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 343                                                      | 1342 | 2198 | 2932 | 4190 |

Estação: JARAGUÁ

Município: JARAGUÁ

Estado: GO

Código: 01549003

Latitude: 15°01'S

Longitude: 49°55'W

Altitude:

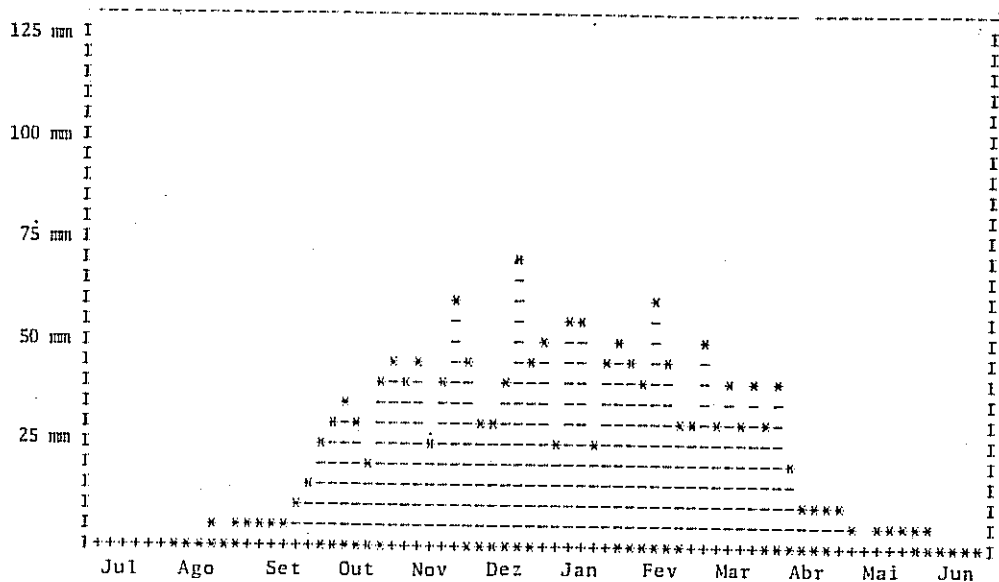
Nº de anos utilizados: 16

Ano de início: 1965

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pêntricas

Total anual médio das chuvas: 1.659,3 MM



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 91,69 | 7,12 | 1,19  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o déficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ Ciclo |
|                                        |                   |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 92   | 95   | 97   | 98   | 237                | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 60                                               | 72   | 80   | 92   | 96   | 141                | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 39                                               | 50   | 61   | 70   | 74   | 198                | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 19                                               | 54   | 61   | 85   | 93   | 69                 | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 66                                               | 68   | 71   | 77   | 78   | 645                | 478            | 136                   |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 88                                               | 95   | 96   | 98   | 99   | 225                | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 74                                               | 90   | 93   | 95   | 96   | 130                | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 48                                               | 59   | 79   | 91   | 93   | 160                | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 33                                               | 63   | 94   | 95   | 96   | 60                 | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 73                                               | 76   | 85   | 91   | 94   | 575                | 478            | 76                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 94                                               | 96   | 97   | 98   | 99   | 189                | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 92                                               | 94   | 95   | 95   | 96   | 135                | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 70                                               | 79   | 87   | 94   | 94   | 144                | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 62                                               | 78   | 95   | 95   | 97   | 54                 | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 83                                               | 86   | 90   | 95   | 95   | 522                | 478            | 46                    |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1268                                                     | 1622 | 2008 | 2442 | 2760 |
| 50 mm                                  | 1675                                                     | 2129 | 3143 | 3891 | 4090 |
| 90 mm                                  | 2777                                                     | 3265 | 3721 | 4224 | 4269 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 88                                               | 92   | 94   | 97   | 97   | 145                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 32                                               | 60   | 79   | 90   | 92   | 30                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 48                                               | 57   | 71   | 81   | 84   | 55                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 36                                               | 53   | 83   | 92   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 69   | 76   | 81   | 86   | 250                | 485       | 121           |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 71                                               | 85   | 91   | 93   | 97   | 100                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 67                                               | 72   | 83   | 92   | 94   | 40                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 32                                               | 55   | 71   | 83   | 92   | 55                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 21                                               | 44   | 78   | 92   | 95   | 10                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 67   | 73   | 84   | 90   | 205                | 505       | 125           |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 87                                               | 87   | 93   | 94   | 95   | 120                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 72   | 88   | 94   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 35                                               | 45   | 69   | 77   | 87   | 55                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 04                                               | 39   | 57   | 81   | 92   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 68   | 74   | 82   | 89   | 230                | 485       | 123           |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 76                                               | 84   | 89   | 94   | 97   | 115                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 62                                               | 73   | 87   | 94   | 96   | 40                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 26                                               | 44   | 56   | 68   | 81   | 60                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 05   | 64   | 95   | 98   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 63   | 72   | 77   | 81   | 230                | 435       | 126           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 959                                                      | 1745 | 2366 | 2974 | 3490 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 970                                                      | 1864 | 2618 | 3142 | 4045 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 585                                                      | 1472 | 2452 | 2979 | 3740 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 676                                                      | 1127 | 1768 | 2327 | 2771 |

Estação: MORRINHOS (SANEA)

Município: MORRINHOS

Estado: GO

Código: 01749003

Latitude: 17°46'S

Longitude: 49°08'W

Altitude: 753 m

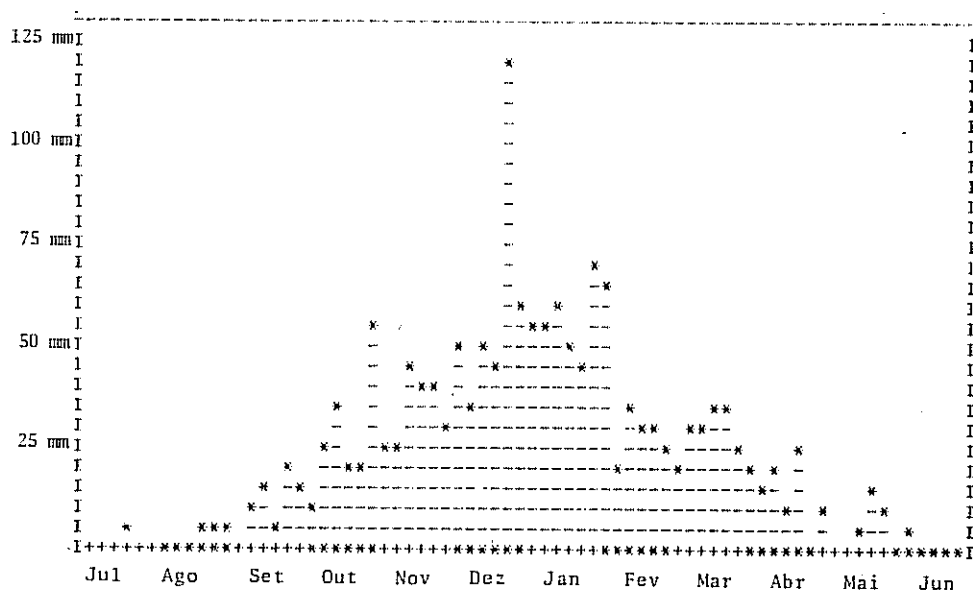
Nº de anos utilizados: 9

Ano de início: 1974

Ano de fim: 1983

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1612,7 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 90,13 | 7,24 | 1,97  | 0,66  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 5<sup>a</sup> pñtada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 92                                               | 92   | 96   | 97   | 97   | 216                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 66                                               | 72   | 90   | 91   | 92   | 99                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 50                                               | 57   | 30   | 84   | 84   | 192                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 58                                               | 67   | 97   | 97   | 97   | 81                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 64                                               | 71   | 86   | 89   | 89   | 588                | 408       | 72            |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 94                                               | 94   | 97   | 98   | 99   | 205                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 86                                               | 90   | 95   | 96   | 96   | 90                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 64                                               | 75   | 94   | 95   | 95   | 175                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 58                                               | 72   | 97   | 97   | 97   | 70                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 75                                               | 83   | 95   | 95   | 95   | 540                | 408       | 35            |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 96                                               | 96   | 97   | 98   | 99   | 180                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 92                                               | 94   | 96   | 96   | 96   | 90                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 73                                               | 81   | 95   | 95   | 95   | 171                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 95                                               | 96   | 97   | 97   | 97   | 63                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 84                                               | 88   | 95   | 96   | 96   | 504                | 408       | 26            |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1306                                                     | 1681 | 2775 | 3038 | 3052 |
| 50 mm                                  | 1959                                                     | 2572 | 3664 | 3683 | 3683 |
| 90 mm                                  | 2502                                                     | 2974 | 3682 | 3706 | 3721 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2ª pântada outubro      | Vegetativa        | 91                                               | 91   | 93   | 95   | 95   | 115                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 87                                               | 88   | 93   | 96   | 96   | 100                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 69                                               | 70   | 87   | 92   | 93   | 135                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 38                                               | 59   | 94   | 97   | 97   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 75                                               | 78   | 90   | 92   | 92   | 390                | 435            | 56                    |
| 5ª pântada novembro     | Vegetativa        | 94                                               | 94   | 97   | 98   | 99   | 205                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 86                                               | 90   | 95   | 96   | 96   | 90                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 64                                               | 75   | 94   | 95   | 95   | 175                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 58                                               | 72   | 97   | 97   | 97   | 70                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 75                                               | 83   | 95   | 95   | 95   | 540                | 408            | 35                    |
| 5ª pântada janeiro      | Vegetativa        | 97                                               | 97   | 99   | 99   | 99   | 325                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 94                                               | 95   | 96   | 96   | 96   | 155                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 74                                               | 77   | 88   | 94   | 94   | 130                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 33                                               | 40   | 82   | 95   | 95   | 10                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 86                                               | 86   | 90   | 94   | 95   | 620                | 424            | 44                    |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pântada outubro      | 2251                                                     | 2378 | 3390 | 3691 | 3723 |
| 5ª pântada novembro     | 1959                                                     | 2572 | 3664 | 3683 | 3683 |
| 5ª pântada janeiro      | 2699                                                     | 2816 | 3358 | 3739 | 3787 |

Estação: ORIZONA

Município: ORIZONA

Estado: GO

Código: 01748003

Latitude: 17°02'S

Longitude: 48°23'W

Altitude:

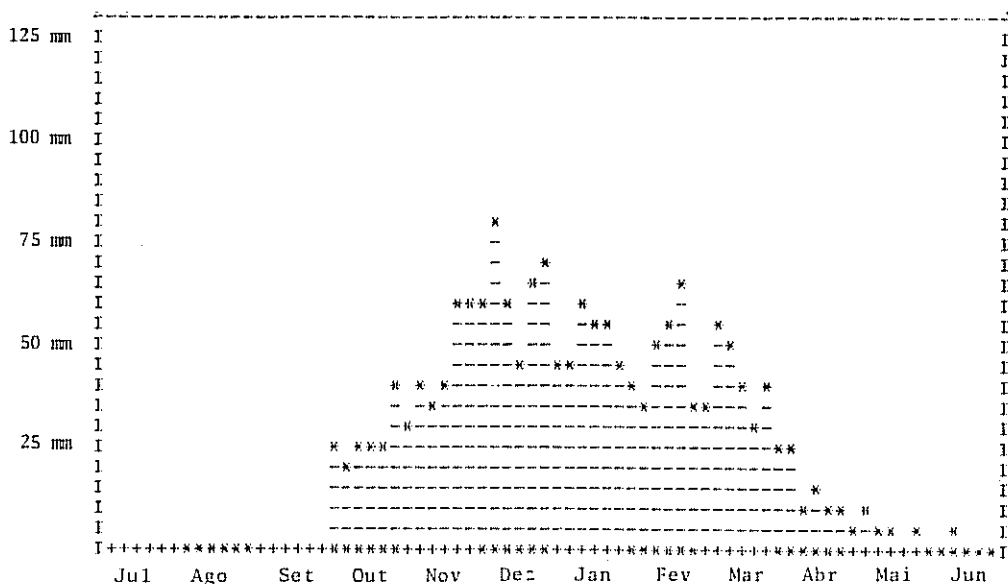
Nº de anos utilizados: 16

Ano de início: 1945

Ano de fim: 1962

2 - Distribuição da chuva por pēntadas

Total anual médio das chuvas: 1709,9 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 84,00 | 10,22 | 4,89  | 0,44  | 0,44  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 40                                               | 76   | 87   | 96   | 100  | 195                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 47                                               | 62   | 79   | 94   | 96   | 198                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 33                                               | 43   | 56   | 61   | 67   | 255                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 07                                               | 54   | 65   | 81   | 95   | 51                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 59   | 65   | 72   | 76   | 699                | 525             | 183                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 40                                               | 82   | 93   | 95   | 100  | 175                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 78                                               | 82   | 92   | 95   | 96   | 185                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 45                                               | 65   | 75   | 94   | 94   | 215                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 07                                               | 67   | 90   | 94   | 95   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 68                                               | 76   | 79   | 88   | 93   | 610                | 525             | 101                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 40                                               | 88   | 94   | 98   | 100  | 135                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 87                                               | 90   | 94   | 95   | 96   | 180                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 59                                               | 79   | 87   | 94   | 95   | 198                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 31                                               | 79   | 87   | 94   | 95   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 76                                               | 81   | 89   | 93   | 94   | 540                | 525             | 68                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 971                                                      | 1421 | 1820 | 2195 | 2404 |
| 50 mm                                  | 1607                                                     | 2666 | 3142 | 3873 | 4590 |
| 90 mm                                  | 2354                                                     | 3432 | 3993 | 4356 | 4688 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 40                                               | 82   | 93   | 95   | 100  | 175                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 78                                               | 82   | 92   | 95   | 96   | 185                | -         | -             |
|                         | Floração          | 45                                               | 65   | 75   | 94   | 94   | 215                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 07                                               | 67   | 90   | 94   | 95   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 68                                               | 76   | 79   | 88   | 93   | 610                | 525       | 101           |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 85                                               | 91   | 95   | 98   | 99   | 340                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 65                                               | 80   | 89   | 94   | 94   | 165                | -         | -             |
|                         | Floração          | 17                                               | 50   | 70   | 83   | 93   | 130                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 28                                               | 49   | 82   | 94   | 97   | 65                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 70   | 77   | 84   | 94   | 700                | 525       | 121           |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 76                                               | 86   | 91   | 94   | 96   | 345                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 31                                               | 65   | 86   | 94   | 94   | 110                | -         | -             |
|                         | Floração          | 43                                               | 57   | 77   | 91   | 93   | 210                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 46   | 83   | 95   | 95   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 71   | 78   | 88   | 91   | 700                | 503       | 110           |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 73                                               | 80   | 89   | 94   | 98   | 295                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 69                                               | 85   | 93   | 96   | 96   | 145                | -         | -             |
|                         | Floração          | 16                                               | 40   | 60   | 77   | 94   | 85                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 02   | 28   | 64   | 93   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 54                                               | 57   | 70   | 82   | 87   | 525                | 489       | 150           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

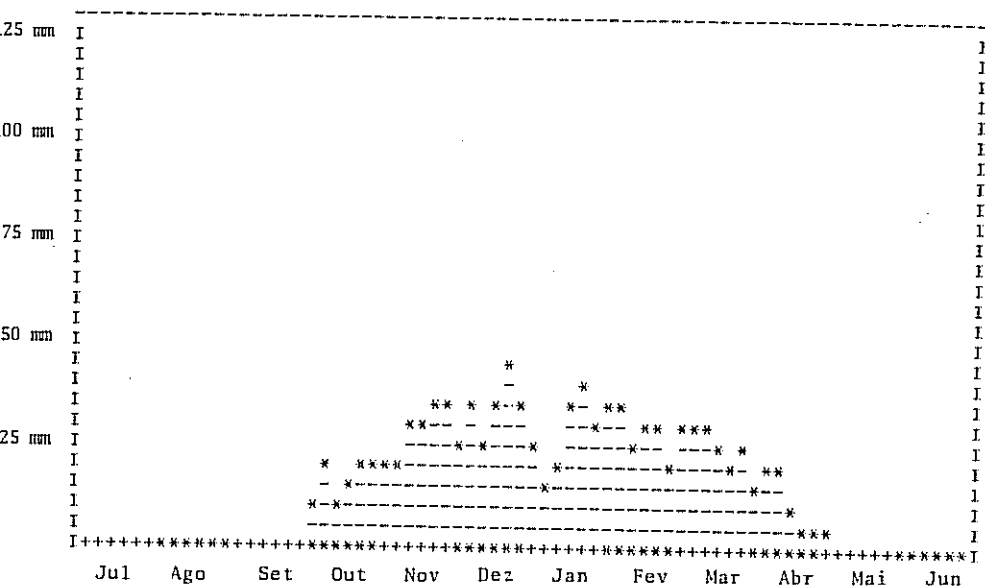
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 1607                                                     | 2666 | 3142 | 3873 | 4590 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 491                                                      | 1862 | 2714 | 3337 | 4590 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 951                                                      | 1709 | 2650 | 3843 | 4257 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 423                                                      | 1197 | 2153 | 3079 | 4000 |

Estação: PARANÃ (PALMA)

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: PARANÃ         | Estado: GO          | Código: 01247003 |
| Latitude: 12°33'S         | Longitude: 47°51'W  | Altitude: 275 m  |
| Nº de anos utilizados: 25 | Ano de início: 1950 | Ano de fim: 1976 |

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1095,9 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 81,70 | 12,95 | 3,57  | 0,89  | 0,45  | 0,00  | 0,22  | 0,00  | 0,00  | 0,22 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 89                                               | 96   | 98   | 98   | 98   | 171                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 75                                               | 77   | 89   | 94   | 95   | 93                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 53                                               | 61   | 73   | 84   | 87   | 132                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 52                                               | 66   | 83   | 95   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 72                                               | 77   | 81   | 86   | 91   | 432                | 545             | 101                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 59                                               | 91   | 96   | 98   | 98   | 145                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 51   | 78   | 90   | 95   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 00                                               | 50   | 61   | 70   | 88   | 85                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 37   | 83   | 94   | 96   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 11                                               | 60   | 71   | 79   | 88   | 340                | 541             | 168                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 78                                               | 95   | 97   | 98   | 108  | -                  | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 03                                               | 70   | 87   | 93   | 95   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 00                                               | 54   | 75   | 86   | 92   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 56   | 90   | 95   | 97   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 18                                               | 67   | 82   | 88   | 90   | 261                | 541             | 120                  |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 2081                                                     | 2576 | 3183 | 3801 | 4316 |
| 50 mm                                  | 0                                                        | 1273 | 2045 | 2900 | 3951 |
| 90 mm                                  | 0                                                        | 2009 | 3238 | 3847 | 4333 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 3ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 41                                               | 70   | 84   | 91   | 97   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 66   | 88   | 94   | 95   | 80                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 33                                               | 48   | 63   | 75   | 94   | 105                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 21                                               | 29   | 65   | 90   | 95   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 60   | 70   | 79   | 86   | 300                | 545          | 162               |
| 3ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 80                                               | 84   | 91   | 94   | 97   | 165                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 45                                               | 67   | 80   | 91   | 95   | 80                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 14                                               | 45   | 61   | 73   | 86   | 85                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 05                                               | 34   | 79   | 95   | 97   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 63   | 74   | 79   | 87   | 355                | 541          | 157               |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 70                                               | 81   | 89   | 93   | 96   | 145                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 26                                               | 65   | 81   | 93   | 94   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 11                                               | 37   | 57   | 74   | 91   | 70                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 07                                               | 21   | 69   | 93   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 44                                               | 60   | 67   | 74   | 86   | 330                | 537          | 173               |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 62                                               | 78   | 90   | 93   | 99   | 155                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 16                                               | 54   | 72   | 91   | 94   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 17                                               | 34   | 50   | 61   | 93   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 11   | 62   | 91   | 0                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 35                                               | 49   | 59   | 71   | 84   | 275                | 521          | 207               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 1007                                                     | 1646 | 2317 | 3173 | 4124 |
| 3ª Pêntada - Novembro   | 394                                                      | 1364 | 2441 | 3160 | 3907 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 289                                                      | 1184 | 2016 | 2861 | 4062 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 310                                                      | 828  | 1477 | 2244 | 2976 |

Estação: PIRENÓPOLIS

Município: PIRENÓPOLIS

Estado: GO

Código: 01548003

Latitude: 15°51'S

Longitude: 48°48'W

Altitude: 740 m

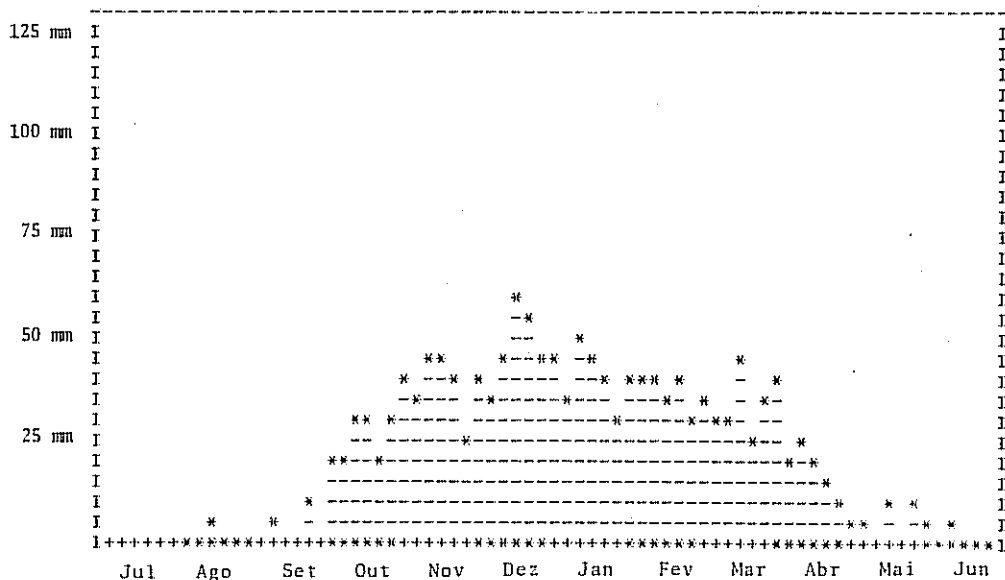
Nº de anos utilizados: 16

Ano de início: 1950

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pênitadas

Total anual médio das chuvas: 1573,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 91,92 | 6,54 | 0,77  | 0,38  | 0,00  | 0,38  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 79                                               | 90   | 93   | 96   | 96   | 204                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 53                                               | 72   | 85   | 95   | 95   | 150                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 42                                               | 49   | 61   | 74   | 87   | 159                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 22                                               | 56   | 71   | 92   | 97   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 54                                               | 68   | 73   | 81   | 87   | 558                | 483             | 129                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 85                                               | 94   | 95   | 96   | 98   | 190                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 83                                               | 92   | 93   | 95   | 95   | 145                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 48                                               | 66   | 81   | 93   | 94   | 125                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 33                                               | 70   | 95   | 95   | 97   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 67                                               | 80   | 85   | 94   | 94   | 495                | 483             | 71                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 91                                               | 94   | 95   | 96   | 98   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 90                                               | 94   | 94   | 95   | 95   | 144                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 73                                               | 78   | 89   | 94   | 94   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 58                                               | 79   | 95   | 95   | 97   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 84                                               | 86   | 91   | 94   | 95   | 441                | 483             | 47                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1096                                                     | 1635 | 2081 | 2899 | 3657 |
| 50 mm                                  | 1554                                                     | 2535 | 3286 | 4142 | 4269 |
| 90 mm                                  | 2962                                                     | 3241 | 3891 | 4268 | 4314 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 6ª Pêntada Setembro     | Vegetativa        | 73                                               | 88   | 95   | 98   | 99   | 85                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 58                                               | 77   | 91   | 95   | 95   | 105                | -         | -             |
|                         | Floração          | 52                                               | 76   | 85   | 92   | 94   | 135                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 55                                               | 63   | 89   | 95   | 95   | 45                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 71                                               | 81   | 85   | 92   | 94   | 370                | 489       | 73            |
| 2ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 85                                               | 90   | 93   | 97   | 98   | 130                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 64                                               | 90   | 94   | 95   | 95   | 105                | -         | -             |
|                         | Floração          | 53                                               | 70   | 86   | 93   | 94   | 165                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 17                                               | 58   | 93   | 95   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 79   | 88   | 92   | 95   | 430                | 488       | 70            |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 85                                               | 94   | 95   | 96   | 98   | 190                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 83                                               | 92   | 93   | 95   | 95   | 145                | -         | -             |
|                         | Floração          | 48                                               | 66   | 81   | 93   | 94   | 125                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 33                                               | 70   | 95   | 95   | 97   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 67                                               | 80   | 85   | 94   | 94   | 495                | 483       | 71            |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 86                                               | 91   | 93   | 95   | 98   | 265                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 59                                               | 78   | 93   | 95   | 95   | 95                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 36                                               | 64   | 85   | 92   | 95   | 130                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 47   | 89   | 95   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 78   | 81   | 92   | 94   | 515                | 469       | 82            |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

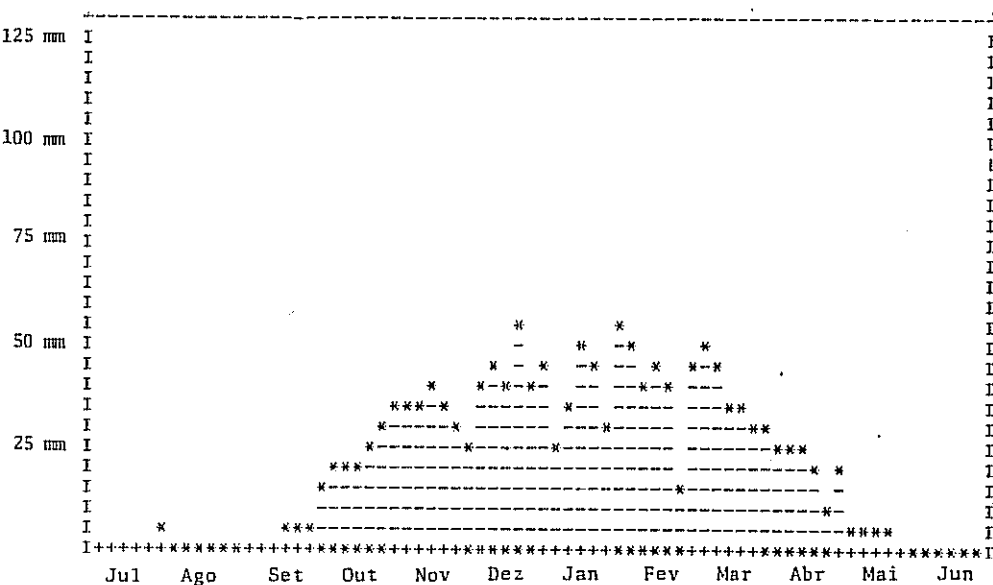
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |       |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|-------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10  | 2/10 | Máx. |
| 6ª Pêntada - Setembro   | 1806                                                     | 2866 | 3368  | 4013 | 4230 |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 1604                                                     | 2725 | 3672  | 4157 | 4359 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 1554                                                     | 2535 | 3286  | 4142 | 4269 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 963                                                      | 2199 | -2964 | 3816 | 4014 |

Estação: PORTO NACIONAL

Município: PORTO NACIONAL Estado: GO Código: 01048003  
 Latitude: 10°43'S Longitude: 48°25'W Altitude: 237 m  
 Nº de anos utilizados: 28 Ano de início: 1952 Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 1547,1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 95,86 | 3,42 | 0,36  | 0,00  | 0,00  | 0,18  | 0,18  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 76                                               | 82   | 93   | 95   | 97   | 240                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 51                                               | 62   | 78   | 91   | 95   | 120                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 17                                               | 48   | 64   | 69   | 82   | 162                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 55   | 68   | 95   | 95   | 51                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 52                                               | 65   | 71   | 79   | 84   | 573                | 487             | 137                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 91   | 95   | 96   | 97   | 220                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 57                                               | 84   | 93   | 95   | 95   | 110                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 14                                               | 58   | 87   | 94   | 95   | 130                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 82   | 92   | 95   | 95   | 40                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 59                                               | 75   | 88   | 92   | 93   | 500                | 487             | 75                     |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 93   | 95   | 96   | 98   | 189                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 73                                               | 90   | 94   | 95   | 95   | 108                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 24                                               | 82   | 90   | 94   | 95   | 117                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 27                                               | 87   | 93   | 95   | 95   | 36                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 86   | 91   | 94   | 94   | 450                | 487             | 53                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 431                                                      | 1541 | 2286 | 2516 | 2996 |
| 50 mm                                  | 402                                                      | 2154 | 3514 | 4051 | 4168 |
| 90 mm                                  | 760                                                      | 3270 | 4032 | 4267 | 4304 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 68                                               | 85   | 90   | 95   | 97   | 95                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 74   | 87   | 93   | 95   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 35                                               | 61   | 80   | 91   | 94   | 135                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 26                                               | 60   | 92   | 95   | 95   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 65                                               | 68   | 82   | 90   | 92   | 340                | 510            | 98                    |
| 1ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 77                                               | 86   | 92   | 96   | 98   | 170                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 49                                               | 87   | 92   | 95   | 95   | 120                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 39                                               | 59   | 81   | 93   | 95   | 110                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 60   | 91   | 95   | 95   | 25                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 74   | 82   | 92   | 93   | 425                | 506            | 89                    |
| 1ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 77                                               | 91   | 95   | 96   | 97   | 220                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 57                                               | 84   | 93   | 95   | 95   | 110                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 14                                               | 58   | 87   | 94   | 95   | 130                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 82   | 92   | 95   | 95   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 75   | 88   | 92   | 93   | 500                | 487            | 75                    |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 64                                               | 91   | 94   | 95   | 98   | 210                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 50                                               | 77   | 95   | 96   | 96   | 125                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 38                                               | 52   | 69   | 83   | 89   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 30   | 62   | 83   | 95   | 5                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 70   | 76   | 84   | 90   | 415                | 495            | 120                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 1160                                                     | 1931 | 3262 | 3958 | 4224 |
| 1ª Pêntada - Novembro   | 1224                                                     | 2128 | 3276 | 4293 | 4423 |
| 1ª Pêntada - Dezembro   | 402                                                      | 2154 | 3514 | 4051 | 4168 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 884                                                      | 1800 | 2440 | 3264 | 3966 |

Estação: STA. M. TAGUATINGA

Município: TAGUATINGA

Estado: GO

Código: 01246002

Latitude: 12°24'S

Longitude: 46°27'W

Altitude: 650 m

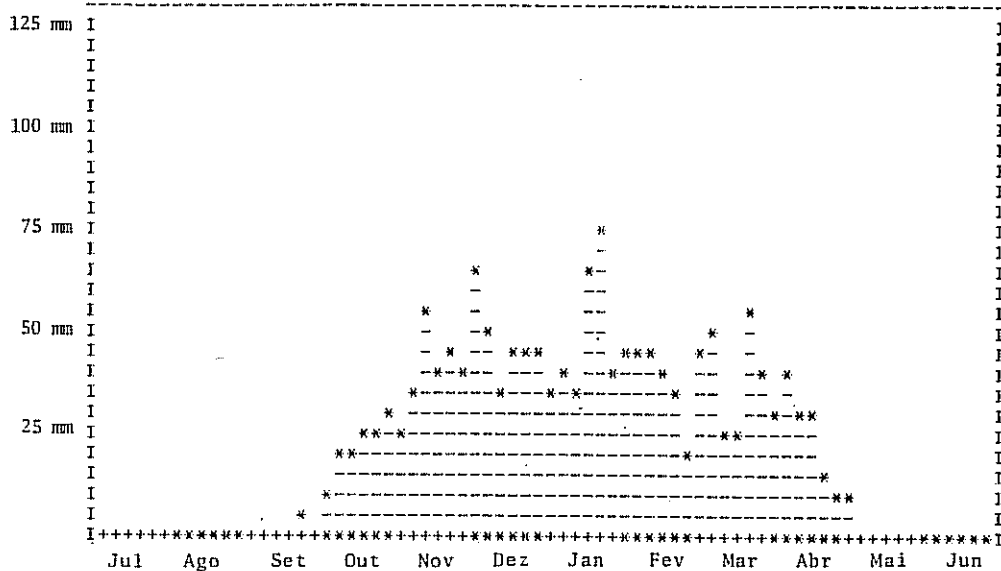
Nº de anos utilizados: 16

Ano de início: 1950

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1647,3 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 90,15 | 9,12 | 0,73  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 85   | 91   | 95   | 97   | 273                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 48                                               | 59   | 75   | 90   | 95   | 120                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 43                                               | 47   | 52   | 60   | 75   | 219                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 50   | 55   | 81   | 95   | 57                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 59                                               | 62   | 67   | 71   | 75   | 669                | 543             | 183                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 91                                               | 92   | 94   | 96   | 97   | 255                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 64                                               | 81   | 91   | 95   | 95   | 105                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 58                                               | 62   | 75   | 83   | 94   | 175                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 03                                               | 49   | 86   | 95   | 97   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 69                                               | 76   | 80   | 87   | 92   | 580                | 543             | 104                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 93                                               | 95   | 94   | 96   | 98   | 216                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 76                                               | 89   | 94   | 95   | 95   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 74                                               | 82   | 88   | 92   | 94   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 31                                               | 74   | 93   | 95   | 97   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 84                                               | 85   | 89   | 93   | 93   | 513                | 543             | 59                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1518                                                     | 1576 | 1833 | 2161 | 3055 |
| 50 mm                                  | 2211                                                     | 2559 | 3147 | 3912 | 4497 |
| 90 mm                                  | 3415                                                     | 3746 | 4277 | 4596 | 4747 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 3ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 66                                               | 85   | 92   | 96   | 98   | 145                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 66                                               | 81   | 93   | 95   | 95   | 140                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 54                                               | 65   | 78   | 91   | 94   | 145                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 14                                               | 53   | 89   | 94   | 95   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 70                                               | 75   | 82   | 89   | 94   | 470                | 545            | 99                    |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 91                                               | 92   | 94   | 96   | 97   | 255                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 64                                               | 81   | 91   | 95   | 95   | 105                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 58                                               | 62   | 75   | 83   | 94   | 175                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 03                                               | 49   | 86   | 95   | 97   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 69                                               | 76   | 80   | 87   | 92   | 580                | 545            | 104                   |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 85                                               | 88   | 91   | 94   | 94   | 235                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 73                                               | 83   | 92   | 94   | 94   | 150                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 31                                               | 52   | 64   | 82   | 89   | 130                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 37   | 64   | 94   | 95   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 68                                               | 70   | 76   | 81   | 86   | 560                | 535            | 126                   |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 2099                                                     | 2727 | 3202 | 4442 | 4817 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 2211                                                     | 2559 | 3147 | 3912 | 4497 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 1128                                                     | 2023 | 2635 | 3494 | 4048 |

Estação: PONTA PORÃ

Município: PONTA PORÃ

Estado: MS

Código: 02255000

Latitude: 22°32'S

Longitude: 55°37'W

Altitude: 650 m

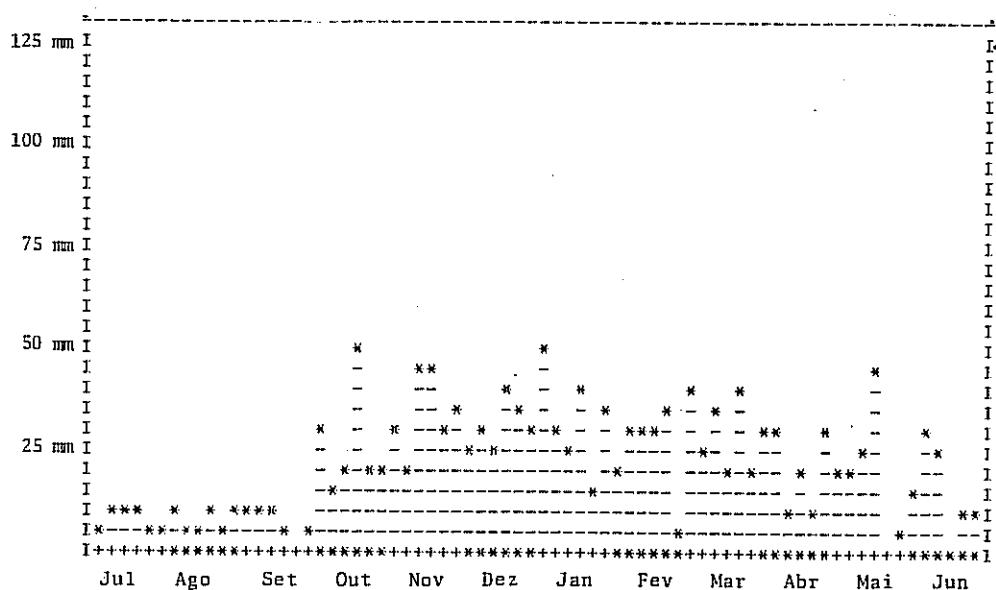
Nº de anos utilizados: 10

Ano de início: 1961

Ano de fim: 1977

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1669,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 83,16 | 14,80 | 2,04  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 58                                               | 65   | 77   | 84   | 86   | 168                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 40                                               | 44   | 52   | 71   | 79   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 35                                               | 39   | 50   | 54   | 60   | 150                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 26                                               | 33   | 52   | 66   | 88   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 50   | 54   | 56   | 60   | 408                | 574             | 265                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 68                                               | 72   | 88   | 91   | 95   | 145                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 56                                               | 59   | 75   | 86   | 90   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 37                                               | 43   | 65   | 77   | 82   | 105                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 39                                               | 46   | 65   | 91   | 95   | 10                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 56                                               | 63   | 69   | 78   | 80   | 320                | 574             | 179                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 78                                               | 81   | 92   | 93   | 97   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 75                                               | 76   | 85   | 91   | 93   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 47                                               | 58   | 85   | 90   | 92   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 47                                               | 55   | 68   | 93   | 95   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 66                                               | 72   | 81   | 88   | 92   | 234                | 574             | 111                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |       |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|-------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10  | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1004                                                     | 1142 | -1384 | 1636 | 1641 |
| 50 mm                                  | 1190                                                     | 1546 | 2408  | 3028 | 3673 |
| 90 mm                                  | 1888                                                     | 2304 | 3690  | 4424 | 4859 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 68                                               | 72   | 88   | 89   | 91   | 145                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 45                                               | 59   | 73   | 86   | 90   | 60                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 37                                               | 43   | 65   | 77   | 82   | 105                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 39                                               | 45   | 65   | 91   | 95   | 10                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 56                                               | 61   | 69   | 78   | 80   | 320                | 574                   | 181                                    |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 81                                               | 82   | 87   | 91   | 93   | 150                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 57                                               | 61   | 80   | 91   | 92   | 85                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 30                                               | 42   | 58   | 67   | 85   | 55                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 07                                               | 29   | 63   | 79   | 91   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 54                                               | 60   | 67   | 75   | 82   | 315                | 579                   | 189                                    |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 75                                               | 83   | 89   | 93   | 94   | 160                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 50                                               | 53   | 76   | 89   | 93   | 50                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 23                                               | 46   | 62   | 68   | 87   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 26                                               | 39   | 55   | 79   | 85   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 60   | 68   | 79   | 85   | 305                | 558                   | 173                                    |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 76                                               | 82   | 87   | 92   | 95   | 110                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 24                                               | 65   | 89   | 93   | 93   | 40                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 36                                               | 40   | 49   | 61   | 65   | 60                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 04   | 44   | 81   | 86   | 5                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 59   | 62   | 75   | 78   | 215                | 515                   | 180                                    |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - outubro   | 1190                                                     | 1444 | 2408 | 3028 | 3675 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 938                                                      | 1476 | 2275 | 2890 | 4037 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 732                                                      | 1573 | 2156 | 2892 | 4127 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 606                                                      | 1165 | 1465 | 2326 | 2611 |

Estação: TRÊS LAGOAS

Município: TRÊS LAGOAS

Estado: MS

Código: 02051000

Latitude: 20°47'S

Longitude: 51°42'W

Altitude: 313 m

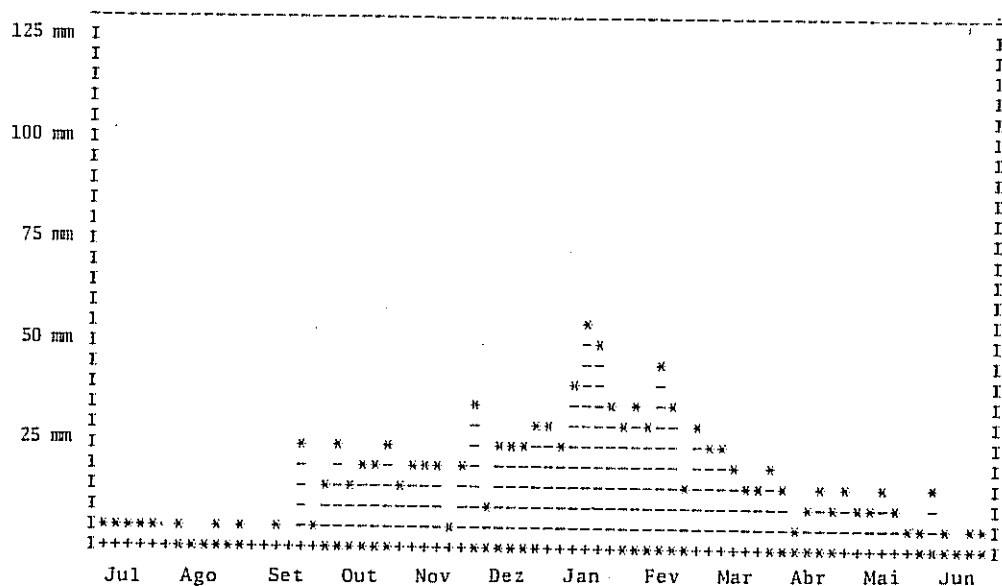
Nº de anos utilizados: 26

Ano de início: 1945

Ano de fim: 1974

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1202,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 78,23 | 17,22 | 3,11  | 0,96  | 0,48  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 60                                               | 70   | 80   | 88   | 96   | 132                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 19                                               | 38   | 59   | 72   | 82   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 21                                               | 29   | 41   | 53   | 63   | 123                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 10   | 37   | 54   | 93   | 6                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 37                                               | 45   | 53   | 60   | 66   | 369                | 567             | 269                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 74   | 85   | 92   | 96   | 105                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 29                                               | 58   | 77   | 89   | 94   | 95                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 31                                               | 40   | 55   | 67   | 91   | 100                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 19   | 34   | 73   | 94   | 5                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 44                                               | 56   | 65   | 74   | 82   | 305                | 567             | 203                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 80   | 88   | 93   | 96   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 53                                               | 77   | 88   | 93   | 94   | 81                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 39                                               | 50   | 73   | 87   | 95   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 14                                               | 31   | 65   | 84   | 94   | 0                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 60                                               | 65   | 77   | 84   | 89   | 225                | 567             | 140                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 485                                                      | 710  | 1168 | 1628 | 2145 |
| 50 mm                                  | 724                                                      | 1213 | 1969 | 2501 | 3720 |
| 90 mm                                  | 1349                                                     | 1838 | 3020 | 3913 | 4441 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 55                                               | 69   | 84   | 89   | 97   | 80                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 40                                               | 45   | 66   | 84   | 92   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 18                                               | 44   | 62   | 73   | 81   | 105                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 04                                               | 16   | 52   | 84   | 94   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 48                                               | 57   | 62   | 71   | 73   | 270                | 589       | 216           |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 64                                               | 74   | 85   | 92   | 96   | 105                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 29                                               | 58   | 77   | 89   | 94   | 95                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 31                                               | 40   | 55   | 67   | 91   | 100                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 04                                               | 19   | 34   | 73   | 94   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 44                                               | 56   | 65   | 74   | 82   | 305                | 567       | 203           |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 70                                               | 82   | 88   | 91   | 96   | 195                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 48   | 68   | 93   | 95   | 75                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 08                                               | 19   | 34   | 49   | 66   | 25                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 03   | 47   | 62   | 95   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 33                                               | 46   | 55   | 63   | 77   | 300                | 525       | 239           |
| 2ª Pêntada<br>Fevereiro | Vegetativa        | 66                                               | 74   | 88   | 94   | 96   | 160                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 06                                               | 32   | 54   | 71   | 88   | 20                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 17   | 38   | 49   | 64   | 15                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 43   | 85   | 97   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 33                                               | 38   | 53   | 61   | 69   | 200                | 473       | 234           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Novembro   | 509                                                      | 1367 | 1792 | 2634 | 3011 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 724                                                      | 1213 | 1969 | 2501 | 3720 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 139                                                      | 427  | 887  | 1477 | 2599 |
| 2ª Pêntada - Fevereiro  | 0                                                        | 225  | 797  | 1347 | 1991 |

Estação: AQUIDAUANA

Município: AQUIDAUANA

Estado: MT

Código: 02055000

Latitude: 20°58'S

Longitude: 55°48'W

Altitude: 207 m

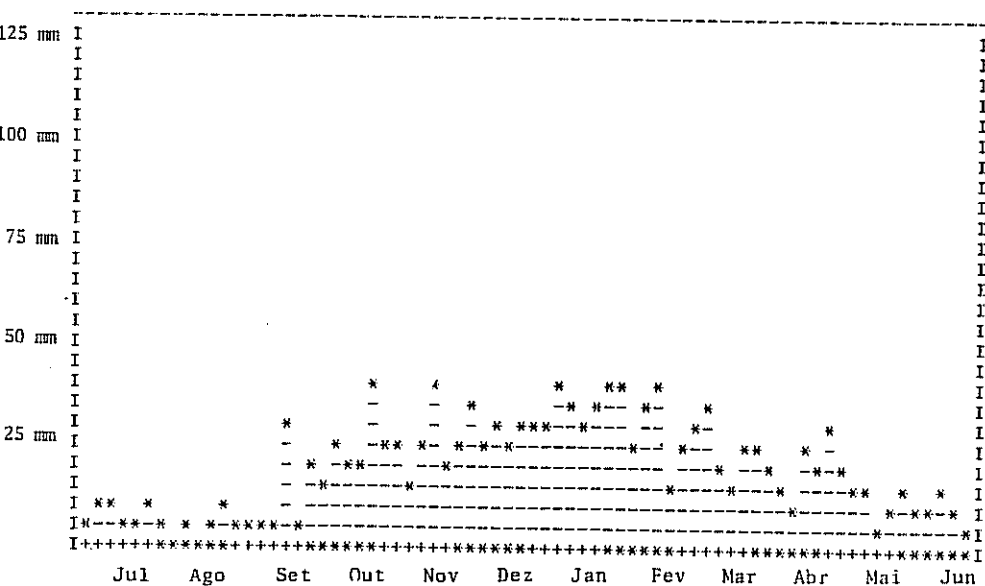
Nº de anos utilizados: 19

Ano de início: 1937

Ano de fim: 1963

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1457,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 85,84 | 11,27 | 2,02  | 0,87  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1<sup>a</sup> pênada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 67                                               | 70   | 80   | 85   | 94   | 144                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 21                                               | 52   | 61   | 77   | 85   | 114                | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 22                                               | 30   | 52   | 59   | 66   | 96                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 12   | 49   | 66   | 71   | 24                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 42                                               | 48   | 59   | 67   | 73   | 378                | 555             | 237                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 73                                               | 78   | 86   | 92   | 93   | 120                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 29                                               | 63   | 87   | 92   | 94   | 90                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 22                                               | 47   | 63   | 82   | 90   | 70                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 16   | 67   | 86   | 95   | 20                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 58   | 72   | 82   | 87   | 300                | 555             | 165                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 80                                               | 85   | 89   | 92   | 93   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 39                                               | 78   | 92   | 94   | 94   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 32                                               | 58   | 79   | 89   | 93   | 54                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 11                                               | 39   | 76   | 93   | 95   | 18                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 58                                               | 69   | 81   | 89   | 90   | 234                | 555             | 116                    |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 490                                                      | 802  | 1589 | 2224 | 2528 |
| 50 mm                                  | 611                                                      | 1397 | 2209 | 3713 | 3962 |
| 90 mm                                  | 1030                                                     | 2003 | 3149 | 4394 | 4545 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 3ª pêntada outubro      | Vegetativa        | 61                                               | 77   | 83   | 90   | 95   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Pre-floração      | 36                                               | 53   | 64   | 86   | 89   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 33                                               | 43   | 63   | 66   | 84   | 75                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 04                                               | 44   | 74   | 94   | 95   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 55   | 64   | 72   | 89   | 235                | 611          | 214               |
| 1ª pêntada novembro     | Vegetativa        | 60                                               | 74   | 82   | 89   | 95   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Pre-floração      | 39                                               | 55   | 73   | 88   | 94   | 50                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 18                                               | 50   | 70   | 80   | 85   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 17                                               | 51   | 83   | 92   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 61   | 71   | 76   | 87   | 260                | 599          | 184               |
| 1ª pêntada dezembro     | Vegetativa        | 73                                               | 78   | 86   | 92   | 93   | 120                | -            | -                 |
|                         | Pre-floração      | 29                                               | 61   | 86   | 92   | 94   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 22                                               | 46   | 63   | 82   | 90   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 16   | 64   | 86   | 95   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 58   | 71   | 82   | 87   | 300                | 555          | 166               |
| 3ª pêntada janeiro      | Vegetativa        | 74                                               | 81   | 92   | 93   | 96   | 175                | -            | -                 |
|                         | Pre-floração      | 34                                               | 52   | 78   | 91   | 96   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 13                                               | 28   | 43   | 58   | 80   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 27   | 61   | 83   | 96   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 50   | 63   | 73   | 84   | 280                | 507          | 192               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª pêntada outubro      | 1129                                                     | 1380 | 2156 | 2808 | 4569 |
| 1ª pêntada novembro     | 496                                                      | 1733 | 2248 | 3224 | 4378 |
| 1ª pêntada dezembro     | 611                                                      | 1346 | 2145 | 3741 | 3962 |
| 3ª pêntada janeiro      | 323                                                      | 703  | 1427 | 1978 | 3407 |

Estação: CUIABÁ (M. RELIG.)

Município: CUIABÁ

Estado: MT

Código: 01556002

Latitude: 15°36'S

Longitude: 56°06'W

Altitude: 172 m

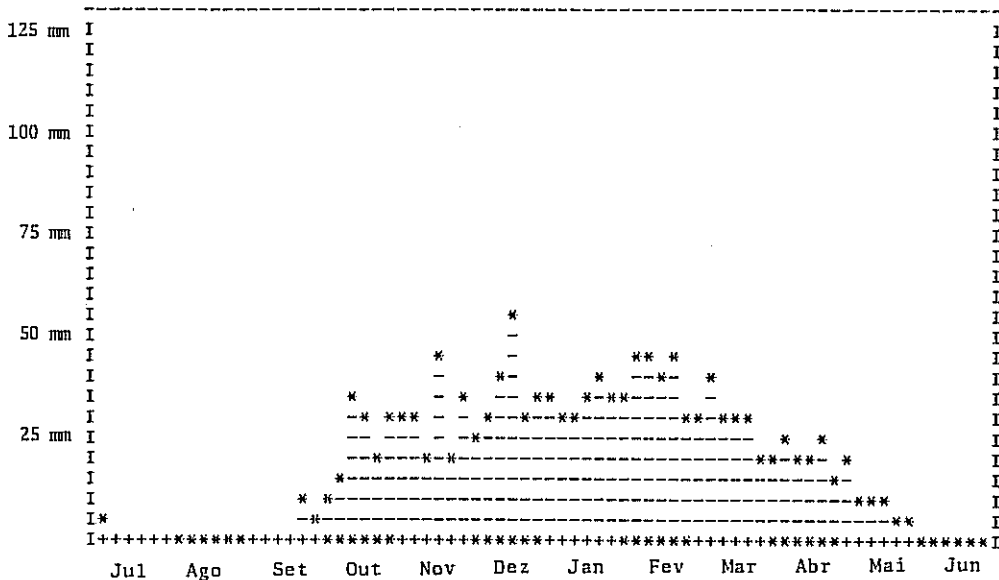
Nº de anos utilizados: 17

Ano de início: 1961

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1436,9 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de dura  
ção variável de janeiro a março (em %)

| Duração<br>(dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumu<br>lado |
|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------------|
| Frequência        | 90,38 | 9,07 | 0,27  | 0,27  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0         |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 75   | 86   | 93   | 95   | 195                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 38                                               | 60   | 71   | 84   | 93   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 23                                               | 41   | 54   | 66   | 75   | 180                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 13   | 60   | 95   | 95   | 33                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 61   | 66   | 71   | 72   | 507                | 507             | 177                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 83   | 90   | 94   | 97   | 180                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 51                                               | 76   | 89   | 92   | 95   | 85                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 34                                               | 56   | 72   | 85   | 94   | 150                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 08                                               | 24   | 86   | 95   | 95   | 25                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 56                                               | 73   | 77   | 83   | 91   | 440                | 507             | 116                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 88   | 92   | 94   | 97   | 144                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 68                                               | 82   | 93   | 94   | 95   | 81                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 48                                               | 73   | 85   | 91   | 94   | 135                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 13                                               | 56   | 90   | 95   | 95   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 63                                               | 80   | 85   | 90   | 93   | 387                | 507             | 80                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 618                                                      | 1284 | 1752 | 2218 | 2628 |
| 50 mm                                  | 1086                                                     | 2058 | 2799 | 3376 | 4061 |
| 90 mm                                  | 1629                                                     | 2727 | 3534 | 4189 | 4385 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 52                                               | 74   | 84   | 92   | 96   | 120                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 24                                               | 50   | 83   | 92   | 94   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 39                                               | 47   | 67   | 83   | 94   | 105                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 40                                               | 69   | 90   | 94   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 63   | 71   | 82   | 92   | 305                | 551       | 159           |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 67                                               | 77   | 89   | 94   | 95   | 140                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 60   | 79   | 93   | 94   | 85                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 42                                               | 56   | 71   | 79   | 94   | 110                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 19                                               | 53   | 72   | 94   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 65   | 76   | 81   | 92   | 375                | 541       | 140           |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 64                                               | 83   | 90   | 94   | 97   | 180                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 51                                               | 76   | 89   | 92   | 95   | 85                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 34                                               | 56   | 72   | 85   | 94   | 150                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 08                                               | 24   | 86   | 95   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 56                                               | 73   | 77   | 83   | 91   | 440                | 507       | 116           |
| 3ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 77                                               | 85   | 92   | 94   | 97   | 170                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 60                                               | 77   | 91   | 95   | 96   | 105                | -         | -             |
|                         | Floração          | 26                                               | 37   | 55   | 72   | 89   | 65                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 26   | 72   | 89   | 94   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 53                                               | 58   | 70   | 80   | 90   | 355                | 490       | 146           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 688                                                      | 1470 | 2146 | 3424 | 4666 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 1373                                                     | 1854 | 2785 | 3209 | 4681 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 1086                                                     | 2058 | 2799 | 3376 | 4061 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 688                                                      | 1101 | 1995 | 2708 | 3926 |

Estação: DIAMANTINO (M.RELIG.)

Município: DIAMANTINO

Estado: MT

Código: 01456005

Latitude: 14°24'S

Longitude: -56°27'W

Altitude: 286 m

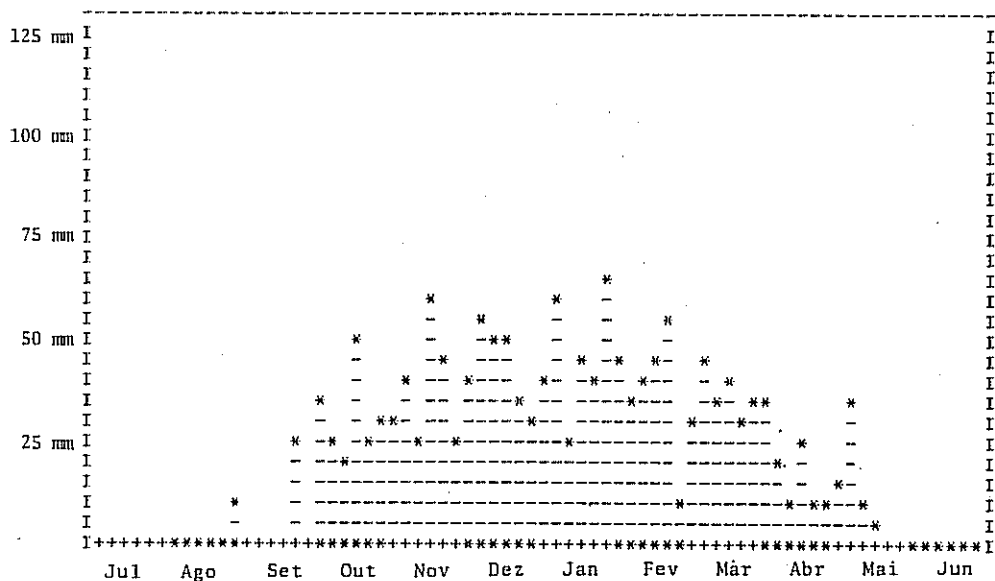
Nº de anos utilizados: 7

Ano de início: 1961

Ano de fim: 1977

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1652.1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 94,44 | 5,56 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo.

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o déficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2<sup>a</sup> pêntada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 87                                               | 88   | 96   | 98   | 99   | 249                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 43                                               | 53   | 86   | 95   | 95   | 87                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 56                                               | 61   | 65   | 76   | 78   | 183                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 70                                               | 79   | 97   | 97   | 97   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 67   | 82   | 86   | 88   | 564                | 466               | 103                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 90                                               | 91   | 96   | 98   | 99   | 230                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 61                                               | 69   | 95   | 95   | 95   | 80                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 72                                               | 73   | 85   | 94   | 94   | 150                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 92                                               | 93   | 97   | 97   | 97   | 40                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 77                                               | 79   | 91   | 95   | 95   | 500                | 466               | 57                       |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 93                                               | 94   | 96   | 98   | 99   | 198                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 86                                               | 87   | 95   | 95   | 95   | 81                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 82                                               | 87   | 93   | 94   | 94   | 135                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 95                                               | 95   | 97   | 97   | 97   | 36                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 87                                               | 89   | 93   | 95   | 96   | 450                | 466               | 34                       |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1303                                                     | 1662 | 2485 | 3063 | 3200 |
| 50 mm                                  | 2189                                                     | 2552 | 3605 | 4162 | 4162 |
| 90 mm                                  | 3324                                                     | 3518 | 3944 | 4179 | 4206 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª pêntada outubro      | Vegetativa        | 80                                               | 82   | 93   | 95   | 97   | 140                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 85                                               | 87   | 92   | 95   | 95   | 115                | -         | -             |
|                         | Floração          | 53                                               | 58   | 89   | 93   | 94   | 140                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 70                                               | 83   | 94   | 95   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 75                                               | 76   | 86   | 93   | 94   | 425                | 498       | 75            |
| 2ª pêntada novembro     | Vegetativa        | 90                                               | 91   | 96   | 98   | 99   | 230                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 61                                               | 69   | 95   | 95   | 95   | 80                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 72                                               | 73   | 85   | 94   | 94   | 150                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 92                                               | 93   | 97   | 97   | 97   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 77                                               | 79   | 91   | 95   | 95   | 500                | 466       | 57            |
| 2ª pêntada dezembro     | Vegetativa        | 89                                               | 91   | 93   | 96   | 98   | 215                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 87                                               | 91   | 94   | 95   | 96   | 125                | -         | -             |
|                         | Floração          | 75                                               | 76   | 87   | 93   | 94   | 120                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 57                                               | 65   | 88   | 95   | 96   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 85                                               | 86   | 88   | 91   | 91   | 490                | 445       | 53            |
| 3ª pêntada janeiro      | Vegetativa        | 95                                               | 96   | 97   | 98   | 99   | 270                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 86                                               | 91   | 97   | 97   | 97   | 105                | -         | -             |
|                         | Floração          | 59                                               | 60   | 64   | 86   | 87   | 70                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 20                                               | 31   | 57   | 80   | 81   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 71                                               | 71   | 78   | 88   | 89   | 445                | 444       | 94            |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

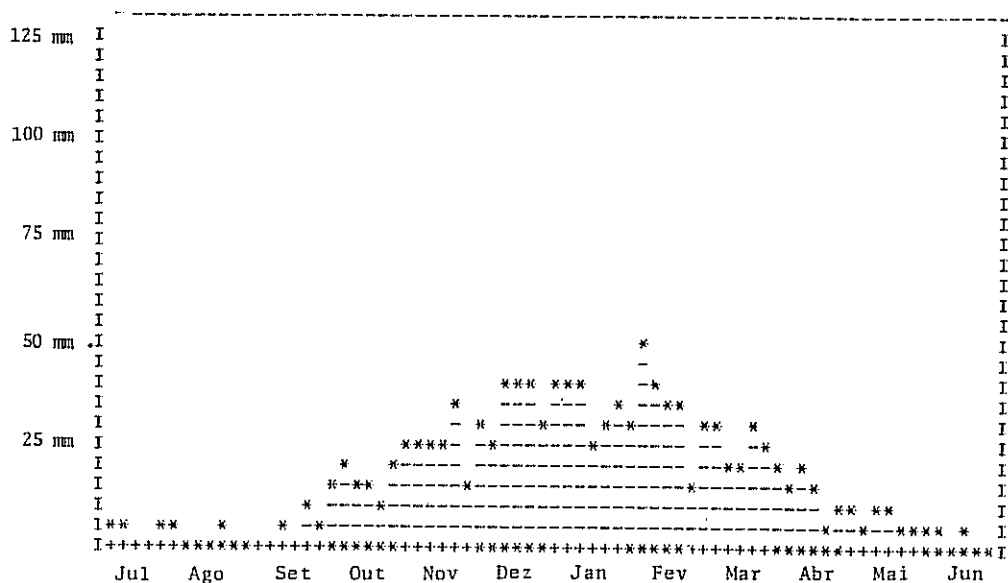
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pêntada outubro      | 1980                                                     | 2196 | 3641 | 4252 | 4307 |
| 2ª pêntada novembro     | 2189                                                     | 2552 | 3605 | 4162 | 4162 |
| 2ª pêntada dezembro     | 2871                                                     | 2896 | 3369 | 3718 | 3766 |
| 3ª pêntada janeiro      | 1860                                                     | 1879 | 2217 | 3399 | 3400 |

Estação: S. LUIS CACERES (M. RELIG.)

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: CACERES        | Estado: MT          | Código: 01657000 |
| Latitude: 16°04'S         | Longitude: 57°41'W  | Altitude: 118. m |
| Nº de anos utilizados: 34 | Ano de início: 1913 | Ano de fim: 1972 |

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1250,1 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 88,92 | 9,15 | 1,77  | 0,16  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 14 Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 80   | 89   | 92   | 95   | 189                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 31                                               | 50   | 68   | 82   | 93   | 84                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 30                                               | 42   | 50   | 60   | 72   | 129                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 35   | 57   | 76   | 95   | 18                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 38                                               | 56   | 64   | 70   | 75   | 420                | 511             | 190                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 86   | 91   | 94   | 97   | 170                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 41                                               | 66   | 88   | 93   | 94   | 70                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 39                                               | 57   | 64   | 77   | 90   | 100                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 06                                               | 45   | 78   | 88   | 95   | 15                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 52                                               | 68   | 77   | 79   | 90   | 355                | 511             | 129                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 82                                               | 90   | 92   | 95   | 97   | 126                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 48                                               | 87   | 92   | 94   | 94   | 63                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 55                                               | 72   | 85   | 90   | 94   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 35                                               | 55   | 81   | 93   | 95   | 9                  | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 70                                               | 77   | 86   | 90   | 93   | 279                | 511             | 81                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 660                                                      | 1153 | 1562 | 1932 | 2645 |
| 50 mm                                  | 1222                                                     | 1911 | 2453 | 2856 | 4048 |
| 90 mm                                  | 1860                                                     | 2794 | 3559 | 4095 | 4372 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 54                                               | 68   | 83   | 90   | 97   | 60                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 45   | 68   | 88   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 37                                               | 57   | 64   | 75   | 91   | 95                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 47   | 82   | 95   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 43                                               | 61   | 70   | 76   | 90   | 235                | 555       | 176           |
| 1ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 69                                               | 77   | 86   | 92   | 96   | 105                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 55                                               | 72   | 87   | 92   | 95   | 85                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 23                                               | 55   | 72   | 80   | 88   | 90                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 30                                               | 53   | 83   | 95   | 97   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 68   | 77   | 82   | 86   | 310                | 540       | 136           |
| 1ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 75                                               | 86   | 91   | 94   | 97   | 170                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 41                                               | 66   | 88   | 93   | 94   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 39                                               | 57   | 64   | 77   | 90   | 100                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 06                                               | 45   | 78   | 88   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 68   | 77   | 79   | 90   | 355                | 511       | 129           |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 71                                               | 89   | 93   | 94   | 97   | 190                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 67   | 84   | 92   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 14                                               | 36   | 50   | 68   | 75   | 35                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 03   | 44   | 70   | 90   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 57   | 66   | 75   | 82   | 275                | 486       | 166           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 597                                                      | 1499 | 2285 | 2717 | 4545 |
| 1ª Pêntada - Novembro   | 696                                                      | 2109 | 2661 | 3456 | 3994 |
| 1ª Pêntada - Dezembro   | 1222                                                     | 1911 | 2453 | 2856 | 4048 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 333                                                      | 997  | 1462 | 2419 | 2830 |

Estação: SANGRADOURO (PTO. MORT.)

Município: GAL. CARNEIRO

Estado: MT

Código: 01553001

Latitude: 15° 39' S

Longitude: 53° 54' W

Altitude: 646 m

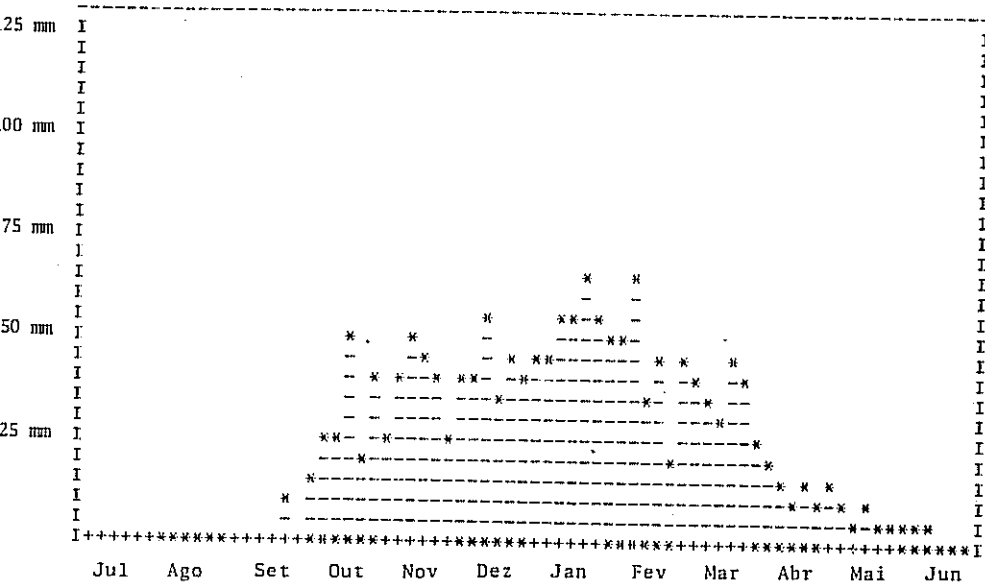
Nº de anos utilizados: 18

Ano de início: 1949

Ano de fim: 1973

## 2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1703,2 mm



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 94,38 | 5,33 | 0,30  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 78                                               | 84   | 92   | 94   | 94   | 264                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 54                                               | 70   | 78   | 82   | 95   | 168                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 41                                               | 54   | 62   | 74   | 87   | 183                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 37   | 55   | 81   | 94   | 48                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 63                                               | 66   | 74   | 77   | 86   | 663                | 489             | 135                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 88   | 94   | 94   | 96   | 245                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 80                                               | 89   | 94   | 95   | 95   | 155                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 65                                               | 73   | 91   | 92   | 94   | 155                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 50   | 85   | 95   | 95   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 77                                               | 81   | 87   | 92   | 93   | 590                | 489             | 67                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 85                                               | 91   | 94   | 94   | 97   | 207                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 90                                               | 93   | 95   | 95   | 95   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 78                                               | 87   | 93   | 94   | 95   | 144                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 63                                               | 82   | 93   | 95   | 95   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 86                                               | 88   | 92   | 93   | 95   | 531                | 489             | 44                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1324                                                     | 1742 | 2151 | 2635 | 3282 |
| 50 mm                                  | 2448                                                     | 2857 | 3529 | 4184 | 4230 |
| 90 mm                                  | 3318                                                     | 3735 | 4116 | 4321 | 4367 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                     |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|---------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m - ET_r$ ciclo |
| 2ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 71                                               | 87   | 90   | 95   | 96   | 160                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 23                                               | 65   | 82   | 93   | 95   | 100                | -            | -                   |
|                         | Floração          | 35                                               | 64   | 80   | 92   | 94   | 155                | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 66   | 93   | 95   | 95   | 50                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 69   | 80   | 88   | 94   | 465                | 526          | 110                 |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 86                                               | 89   | 94   | 95   | 98   | 220                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 47                                               | 72   | 92   | 95   | 95   | 110                | -            | -                   |
|                         | Floração          | 39                                               | 71   | 76   | 92   | 94   | 185                | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 20                                               | 64   | 90   | 95   | 97   | 40                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 78   | 83   | 91   | 93   | 555                | 508          | 84                  |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 72                                               | 87   | 93   | 94   | 96   | 240                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 46                                               | 85   | 94   | 95   | 95   | 145                | -            | -                   |
|                         | Floração          | 65                                               | 71   | 90   | 92   | 94   | 155                | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 20                                               | 51   | 88   | 95   | 95   | 35                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 79   | 86   | 92   | 93   | 575                | 489          | 73                  |
| 3ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 91                                               | 92   | 95   | 95   | 98   | 310                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 80                                               | 90   | 95   | 96   | 96   | 120                | -            | -                   |
|                         | Floração          | 36                                               | 45   | 59   | 72   | 91   | 60                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 10   | 55   | 70   | 91   | 0                  | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 66   | 72   | 78   | 92   | 490                | 483          | 131                 |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

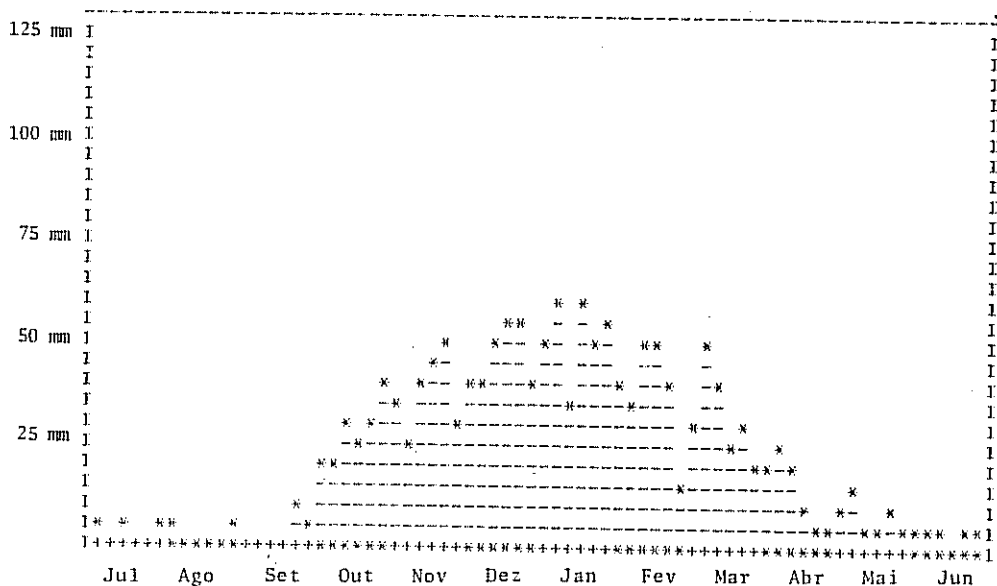
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 690                                                      | 1815 | 3114 | 4074 | 4648 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 1209                                                     | 2537 | 3079 | 4160 | 4394 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 1372                                                     | 2848 | 3482 | 4183 | 4230 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 1061                                                     | 1378 | 2052 | 2783 | 4044 |

Estação: ARAXÁ (DNMET)

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: ARAXÁ          | Estado: MG          | Código: 01946002 |
| Latitude: 19°35'S         | Longitude: 46°54'W  | Altitude: 950 m  |
| Nº de anos utilizados: 28 | Ano de início: 1942 | Ano de fim: 1978 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1645,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 86,45 | 10,75 | 2,54  | 0,47  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 70                                               | 84   | 92   | 96   | 99   | 186                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 43                                               | 71   | 80   | 96   | 97   | 120                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 42                                               | 54   | 63   | 75   | 88   | 228                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 19                                               | 50   | 61   | 81   | 95   | 66                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 62                                               | 65   | 72   | 77   | 83   | 600                | 478             | 137                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 83                                               | 90   | 95   | 97   | 100  | 160                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 58                                               | 90   | 94   | 96   | 97   | 110                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 51                                               | 71   | 85   | 93   | 95   | 200                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 21                                               | 52   | 83   | 95   | 95   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 68                                               | 77   | 85   | 90   | 95   | 530                | 477             | 76                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 87                                               | 93   | 95   | 97   | 100  | 126                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 80                                               | 94   | 95   | 96   | 97   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 63                                               | 83   | 92   | 94   | 95   | 189                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 46                                               | 78   | 94   | 95   | 95   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 79                                               | 86   | 92   | 95   | 95   | 477                | 477             | 46                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1245                                                     | 1666 | 2105 | 2571 | 3493 |
| 50 mm                                  | 1654                                                     | 2536 | 3261 | 3958 | 4170 |
| 90 mm                                  | 2374                                                     | 3466 | 3971 | 4214 | 4260 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 6ª Pêntada Setembro     | Vegetativa        | 73                                               | 90   | 97   | 98   | 99   | 115                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 77   | 92   | 95   | 96   | 85                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 65                                               | 71   | 85   | 94   | 95   | 220                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 24                                               | 49   | 91   | 95   | 95   | 45                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 74                                               | 79   | 85   | 90   | 94   | 465                | 464                   | 73                                     |
| 2ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 83                                               | 90   | 95   | 97   | 99   | 160                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 58                                               | 89   | 94   | 96   | 97   | 110                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 51                                               | 71   | 85   | 93   | 95   | 200                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 21                                               | 52   | 83   | 95   | 95   | 60                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 68                                               | 77   | 85   | 90   | 92   | 530                | 477                   | 78                                     |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 79                                               | 95   | 96   | 97   | 99   | 230                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 72                                               | 89   | 93   | 95   | 96   | 160                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 30                                               | 54   | 70   | 90   | 95   | 165                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 16                                               | 57   | 85   | 95   | 97   | 30                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 71   | 81   | 89   | 95   | 585                | 504                   | 101                                    |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 78                                               | 90   | 94   | 95   | 98   | 290                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 45                                               | 71   | 87   | 94   | 95   | 140                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 17                                               | 59   | 74   | 90   | 93   | 115                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 75   | 90   | 95   | 96   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 71   | 78   | 89   | 93   | 570                | 493                   | 104                                    |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 6ª Pêntada - Setembro   | 1576                                                     | 2502 | 2964 | 3740 | 4100 |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 1654                                                     | 2536 | 3261 | 3950 | 4170 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 938                                                      | 1958 | 2896 | 4064 | 4550 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 478                                                      | 1989 | 2583 | 3721 | 4265 |

Estação: FAZ. AJUDAS

Município: BAMBUI

Estado: MG

Código: 02046007

Latitude: 20°10'S

Longitude: 46°25'W

Altitude: 750 m

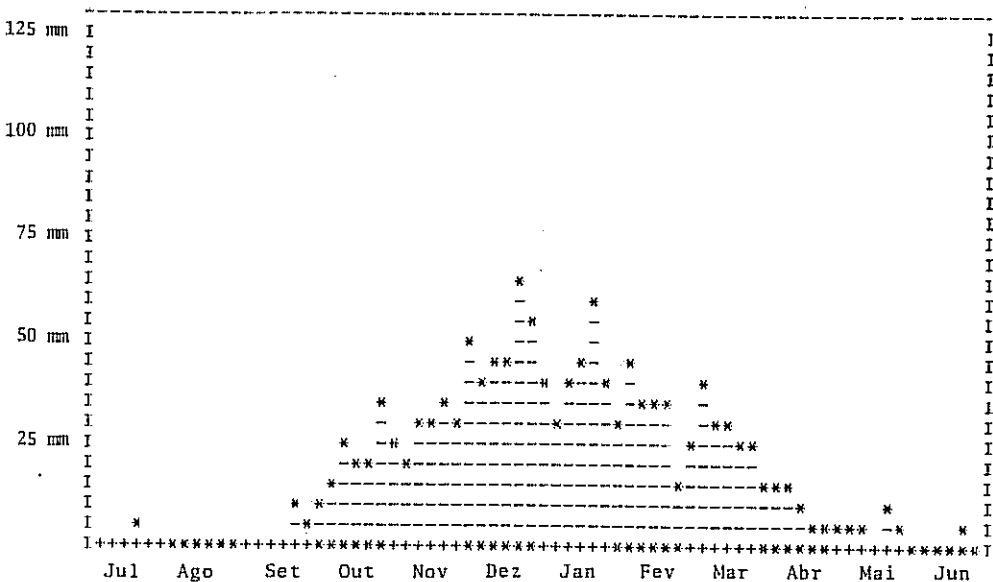
Nº de anos utilizados: 34

Ano de início: 1942

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pēntadas

Total anual médio das chuvas: 1393,1 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 76,12 | 15,49 | 5,25  | 2,10  | 0,79  | 0,00  | 0,00  | 0,26  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 50                                               | 76   | 85   | 95   | 99   | 129                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 16                                               | 53   | 73   | 92   | 96   | 144                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 36                                               | 43   | 54   | 61   | 79   | 189                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 40   | 54   | 77   | 96   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 42                                               | 54   | 64   | 69   | 80   | 522                | 488             | 183                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 83   | 91   | 96   | 99   | 110                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 34                                               | 68   | 91   | 95   | 96   | 130                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 40                                               | 59   | 71   | 82   | 93   | 165                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 42   | 84   | 94   | 96   | 50                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 66   | 76   | 83   | 92   | 455                | 488             | 121                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 87   | 94   | 97   | 99   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 62                                               | 85   | 94   | 95   | 96   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 49                                               | 73   | 83   | 90   | 94   | 144                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 57   | 93   | 95   | 96   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 67                                               | 77   | 86   | 90   | 94   | 378                | 488             | 78                   |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 383                                                      | 1203 | 1574 | 1992 | 2970 |
| 50 mm                                  | 913                                                      | 1742 | 2540 | 2998 | 4131 |
| 90 mm                                  | 1602                                                     | 2655 | 3381 | 3952 | 4312 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 3ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 63                                               | 83   | 91   | 96   | 99   | 110                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 34                                               | 68   | 91   | 95   | 96   | 130                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 40                                               | 59   | 71   | 82   | 93   | 165                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 42   | 84   | 94   | 96   | 50                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 66   | 76   | 83   | 92   | 455                | 488                   | 121                                    |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 62                                               | 92   | 95   | 97   | 99   | 210                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 46                                               | 78   | 90   | 94   | 95   | 125                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 07                                               | 42   | 63   | 78   | 94   | 155                | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 48   | 86   | 96   | 98   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 48                                               | 64   | 77   | 83   | 95   | 515                | 480                   | 122                                    |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 76                                               | 86   | 92   | 95   | 97   | 260                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 10                                               | 55   | 80   | 94   | 95   | 135                | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 09                                               | 53   | 69   | 82   | 95   | 95                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 32   | 78   | 92   | 96   | 30                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 63   | 77   | 82   | 93   | 520                | 469                   | 125                                    |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 71                                               | 83   | 92   | 95   | 99   | 235                | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 69   | 93   | 95   | 96   | 90                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 07                                               | 39   | 50   | 72   | 87   | 35                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 33   | 63   | 97   | 0                  | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 42                                               | 59   | 64   | 79   | 85   | 360                | 442                   | 150                                    |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

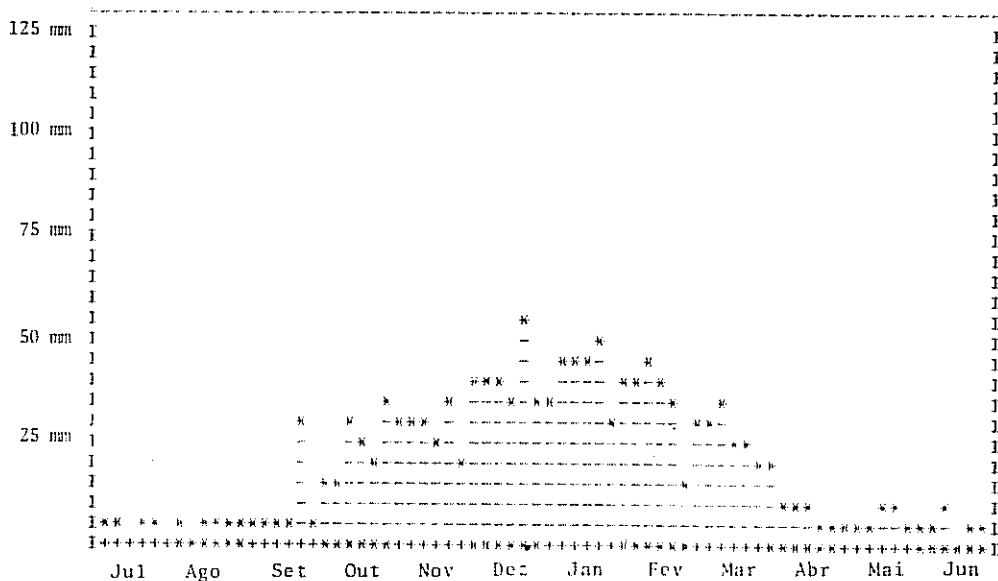
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 913                                                      | 1742 | 2540 | 2998 | 4131 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 161                                                      | 1279 | 2251 | 3183 | 4287 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 211                                                      | 1512 | 2442 | 2890 | 4144 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 130                                                      | 877  | 1266 | 2441 | 3081 |

Estação: CONC. DO RIO VERDE

|                              |                      |                  |
|------------------------------|----------------------|------------------|
| Município: CONC. DO R. VERDE | Estado: MG           | Código: 02145001 |
| Latitude: 21°54'S            | Longitude: - 45°05'W | Altitude: 850 m  |
| Nº de anos utilizados: 35    | Ano de início: 1942  | Ano de fim: 1981 |

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1460,9 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 86,19 | 10,89 | 1,36  | 1,17  | 0,19  | 0,19  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3<sup>a</sup> pentada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 68,                                              | 84   | 90   | 95   | 97   | 138                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 42                                               | 60   | 77   | 95   | 96   | 93                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 22                                               | 46   | 59   | 72   | 79   | 180                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 02                                               | 48   | 55   | 81   | 95   | 60                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 43                                               | 62   | 68   | 73   | 82   | 471                | 485             | 158                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 73                                               | 91   | 94   | 96   | 98   | 120                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 52                                               | 80   | 92   | 95   | 96   | 85                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 27                                               | 63   | 74   | 91   | 95   | 150                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 11                                               | 49   | 83   | 95   | 95   | 50                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 51                                               | 74   | 82   | 90   | 94   | 405                | 485             | 97                     |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 73                                               | 93   | 95   | 97   | 98   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 66                                               | 92   | 94   | 96   | 96   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 41                                               | 79   | 89   | 93   | 95   | 135                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 39                                               | 75   | 91   | 95   | 96   | 45                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 57                                               | 84   | 90   | 93   | 95   | 342                | 485             | 60                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 502                                                      | 1382 | 1902 | 2457 | 3143 |
| 50 mm                                  | 720                                                      | 2145 | 2899 | 3779 | 4240 |
| 90 mm                                  | 1253                                                     | 3165 | 3927 | 4185 | 4331 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio          | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                  |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3 <sup>a</sup> pênstada outubro  | Vegetativa        | 73                                               | 91   | 94   | 96   | 97   | 120                | -         | -             |
|                                  | Pré-floração      | 52                                               | 80   | 91   | 95   | 96   | 85                 | -         | -             |
|                                  | Floração          | 27                                               | 63   | 74   | 90   | 95   | 150                | -         | -             |
|                                  | Maturação         | 11                                               | 49   | 83   | 95   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                                  | Ciclo             | 51                                               | 74   | 82   | 89   | 92   | 405                | 485       | 98            |
| 2 <sup>a</sup> pênstada novembro | Vegetativa        | 83                                               | 93   | 96   | 97   | 98   | 160                | -         | -             |
|                                  | Pré-floração      | 33                                               | 86   | 91   | 95   | 95   | 125                | -         | -             |
|                                  | Floração          | 23                                               | 57   | 67   | 83   | 93   | 135                | -         | -             |
|                                  | Maturação         | 05                                               | 55   | 90   | 95   | 97   | 35                 | -         | -             |
|                                  | Ciclo             | 47                                               | 74   | 80   | 87   | 93   | 455                | 494       | 105           |
| 2 <sup>a</sup> pênstada dezembro | Vegetativa        | 76                                               | 87   | 92   | 95   | 99   | 230                | -         | -             |
|                                  | Pré-floração      | 15                                               | 68   | 88   | 93   | 95   | 110                | -         | -             |
|                                  | Floração          | 41                                               | 59   | 69   | 87   | 95   | 105                | -         | -             |
|                                  | Maturação         | 00                                               | 29   | 91   | 94   | 96   | 20                 | -         | -             |
|                                  | Ciclo             | 55                                               | 70   | 76   | 86   | 93   | 465                | 475       | 109           |
| 3 <sup>a</sup> pênstada janeiro  | Vegetativa        | 80                                               | 89   | 93   | 95   | 99   | 235                | -         | -             |
|                                  | Pré-floração      | 46                                               | 74   | 90   | 95   | 97   | 75                 | -         | -             |
|                                  | Floração          | 14                                               | 51   | 56   | 67   | 80   | 35                 | -         | -             |
|                                  | Maturação         | 00                                               | 00   | 26   | 56   | 94   | 0                  | -         | -             |
|                                  | Ciclo             | 50                                               | 57   | 69   | 77   | 86   | 345                | 432       | 140           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio          | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                  | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3 <sup>a</sup> pênstada outubro  | 720                                                      | 2145 | 2899 | 3696 | 4061 |
| 2 <sup>a</sup> pênstada novembro | 534                                                      | 2095 | 2615 | 3477 | 4228 |
| 2 <sup>a</sup> pênstada dezembro | 399                                                      | 1911 | 2324 | 3558 | 4153 |
| 3 <sup>a</sup> pênstada janeiro  | 324                                                      | 733  | 1564 | 2217 | 2973 |

Estação: CARMO DO PARANAÍBA

Município: CARMO DO PARANAÍBA

Estado: MG

Código: 01846001

Latitude: 18°59'S

Longitude: 46°49'W

Altitude: 1067 m

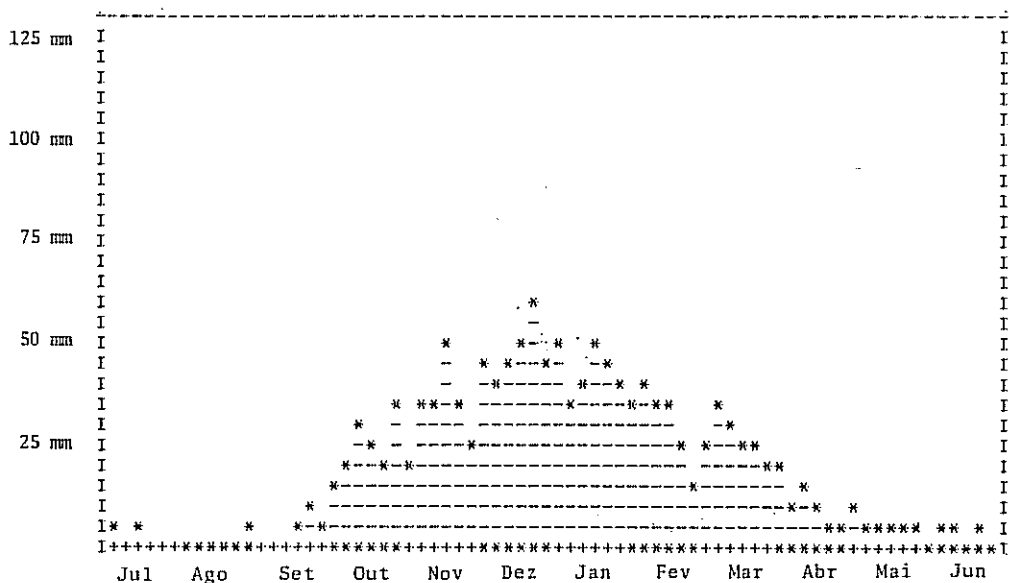
Nº de anos utilizados: 35

Ano de início: 1942

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1429,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 82,30 | 12,35 | 3,70  | 1,44  | 0,00  | 0,00  | 0,21  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
|                                        |                   |                                                  |      |      |      |      |                    |                 |                      |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 55                                               | 76   | 87   | 95   | 97   | 147                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 35                                               | 67   | 80   | 92   | 96   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 20                                               | 53   | 60   | 70   | 84   | 204                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 10                                               | 47   | 52   | 76   | 95   | 51                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 60   | 69   | 74   | 84   | 510                | 504             | 164                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 65                                               | 87   | 93   | 96   | 98   | 125                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 45                                               | 87   | 92   | 95   | 96   | 100                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 24                                               | 68   | 81   | 92   | 95   | 170                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 45   | 80   | 95   | 95   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 74   | 81   | 90   | 95   | 435                | 504             | 95                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 90   | 94   | 96   | 98   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 60                                               | 93   | 94   | 95   | 96   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 37                                               | 80   | 91   | 94   | 95   | 162                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 28                                               | 70   | 93   | 95   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 62                                               | 83   | 90   | 93   | 95   | 378                | 504             | 61                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 464                                                      | 1640 | 2027 | 2534 | 3557 |
| 50 mm                                  | 665                                                      | 2489 | 3185 | 4082 | 4550 |
| 90 mm                                  | 1156                                                     | 3157 | 3990 | 4596 | 4549 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 65                                               | 87   | 95   | 95   | 97   | 125                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 87   | 91   | 95   | 96   | 100                | -         | -             |
|                         | Floração          | 24                                               | 68   | 81   | 92   | 95   | 170                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 17                                               | 45   | 80   | 95   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 74   | 81   | 90   | 95   | 435                | 504       | 94            |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 73                                               | 94   | 95   | 96   | 98   | 205                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 41                                               | 84   | 92   | 95   | 95   | 150                | -         | -             |
|                         | Floração          | 19                                               | 47   | 69   | 89   | 94   | 120                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 39   | 72   | 93   | 97   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 53                                               | 68   | 79   | 87   | 93   | 505                | 510       | 116           |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 66                                               | 81   | 93   | 94   | 98   | 260                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 28                                               | 68   | 89   | 93   | 95   | 110                | -         | -             |
|                         | Floração          | 06                                               | 50   | 63   | 77   | 93   | 85                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 36   | 84   | 93   | 96   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 64   | 72   | 83   | 88   | 480                | 488       | 130           |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |           |               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 665                                                      | 2489 | 3185 | 4072 | 4550 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 552                                                      | 1634 | 2675 | 3895 | 4459 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 161                                                      | 1508 | 2003 | 3008 | 3949 |

Estação: ESTRELA DO SUL

Município: ESTRELA DO SUL

Estado:MG

Código:01847001

Latitude: 18°45'S

Longitude: 47°41'W

Altitude: 461 m

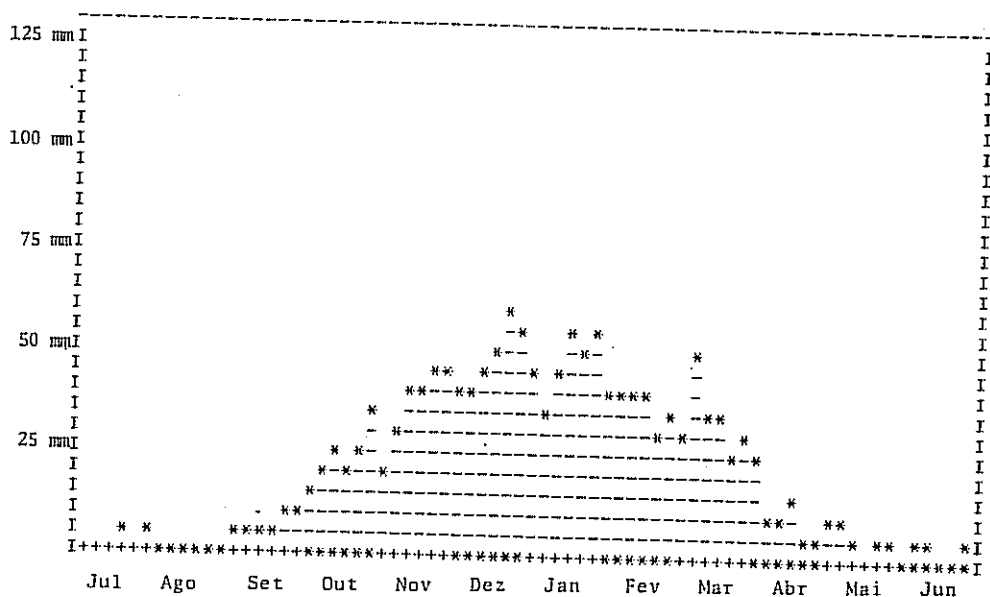
Nº de anos utilizados: 36

Ano de início: 1945

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 1551,4 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 85,76 | 11,28 | 2,08  | 0,87  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pênstada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                          |                                           |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub><br>Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub><br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 47                                               | 75   | 86   | 93   | 97   | 183                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 23                                               | 65   | 79   | 95   | 96   | 150                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 38                                               | 44   | 55   | 63   | 77   | 207                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 48   | 63   | 80   | 95   | 66                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 59   | 66   | 71   | 76   | 606                | 518                      | 183                                       |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 57                                               | 84   | 91   | 96   | 97   | 155                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 29                                               | 82   | 92   | 95   | 96   | 140                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 50                                               | 64   | 70   | 85   | 91   | 175                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 12                                               | 49   | 80   | 94   | 95   | 60                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 61                                               | 72   | 78   | 83   | 93   | 530                | 518                      | 115                                       |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 89   | 93   | 96   | 98   | 117                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 49                                               | 91   | 94   | 95   | 96   | 135                | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 65                                               | 76   | 83   | 92   | 94   | 153                | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 34                                               | 72   | 93   | 94   | 95   | 45                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 72                                               | 80   | 88   | 92   | 95   | 450                | 518                      | 71                                        |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 620                                                      | 1311 | 1826 | 2189 | 2608 |
| 50 mm                                  | 1097                                                     | 2243 | 2745 | 3509 | 4385 |
| 90 mm                                  | 2056                                                     | 3113 | 3696 | 4289 | 4626 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Im}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Im}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2ª pêntada outubro      | Vegetativa        | 65                                               | 84   | 93   | 96   | 98   | 115                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 18                                               | 70   | 92   | 95   | 95   | 130                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 50                                               | 67   | 74   | 87   | 94   | 175                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 28                                               | 45   | 80   | 95   | 95   | 60                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 74   | 79   | 85   | 90   | 480                | 510            | 110                   |
| 1ª pêntada novembro     | Vegetativa        | 63                                               | 88   | 94   | 96   | 99   | 210                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 71                                               | 81   | 93   | 95   | 95   | 170                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 32                                               | 54   | 69   | 88   | 95   | 155                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 44   | 81   | 95   | 95   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 69   | 78   | 86   | 94   | 580                | 519            | 116                   |
| 1ª pêntada dezembro     | Vegetativa        | 81                                               | 89   | 94   | 95   | 97   | 280                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 50                                               | 66   | 88   | 94   | 95   | 140                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 30                                               | 57   | 67   | 81   | 93   | 145                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 06                                               | 52   | 85   | 95   | 95   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 69   | 77   | 82   | 92   | 595                | 500            | 118                   |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pêntada outubro      | 670                                                      | 2363 | 2823 | 3469 | 3945 |
| 1ª pêntada novembro     | 997                                                      | 1922 | 2775 | 3764 | 4538 |
| 1ª pêntada dezembro     | 960                                                      | 1851 | 2532 | 3147 | 4141 |

Estação: LAMONIER

Município: LAMONIER

Estado: MG

Código: 02045005

Latitude: 20°28'S

Longitude: 45°02'W

Altitude: 753 m

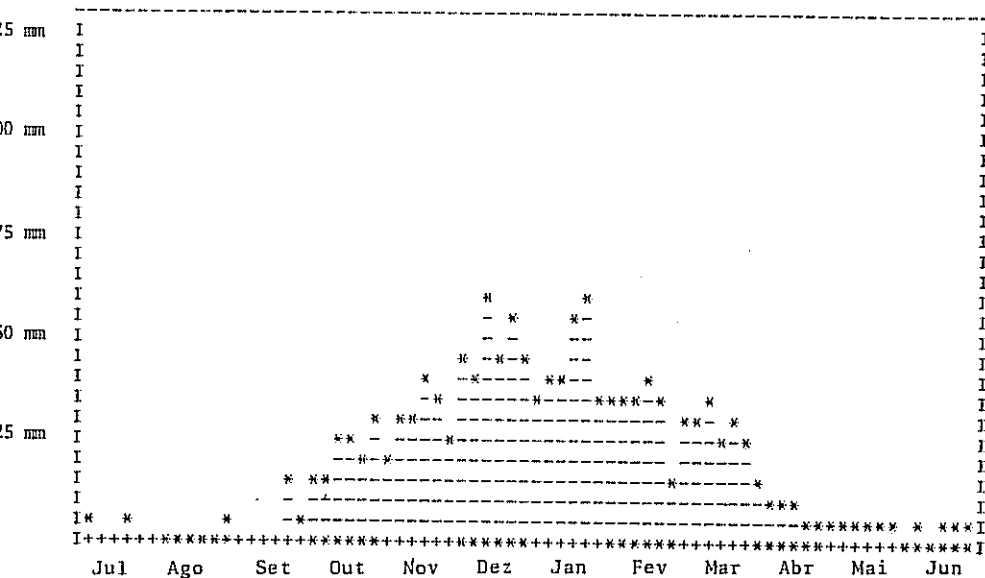
Nº de anos utilizados: 34

Ano de início: 1942

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1429,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 82,54 | 13,49 | 2,38  | 1,59  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 37                                               | 74   | 87   | 94   | 99   | 96                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 28                                               | 53   | 67   | 76   | 95   | 96                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 28                                               | 51   | 61   | 68   | 79   | 216                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 19   | 52   | 69   | 90   | 66                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 45                                               | 57   | 64   | 70   | 79   | 474                | 511             | 187                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 37                                               | 85   | 93   | 97   | 99   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 34                                               | 68   | 83   | 94   | 95   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 42                                               | 66   | 76   | 91   | 94   | 185                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 03                                               | 37   | 74   | 94   | 94   | 55                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 56                                               | 68   | 78   | 88   | 95   | 395                | 511             | 117                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 37                                               | 87   | 95   | 97   | 99   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 43                                               | 82   | 91   | 94   | 95   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 60                                               | 80   | 91   | 94   | 94   | 162                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 61   | 92   | 94   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 77   | 89   | 92   | 95   | 315                | 511             | 72                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 644                                                      | 1216 | 1798 | 2320 | 2988 |
| 50 mm                                  | 1147                                                     | 2089 | 2792 | 3643 | 4564 |
| 90 mm                                  | 1428                                                     | 2874 | 3776 | 4231 | 4564 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem; e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 1ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 37                                               | 85   | 93   | 97   | 99   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 34                                               | 68   | 83   | 94   | 95   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 42                                               | 66   | 76   | 91   | 94   | 185                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 03                                               | 37   | 74   | 94   | 94   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 56                                               | 68   | 78   | 88   | 95   | 395                | 511            | 117                   |
| 3ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 59                                               | 85   | 91   | 95   | 97   | 105                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 34                                               | 80   | 87   | 94   | 95   | 120                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 37                                               | 60   | 71   | 85   | 93   | 170                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 03                                               | 44   | 57   | 92   | 95   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 68   | 77   | 84   | 93   | 460                | 524            | 127                   |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 87                                               | 92   | 94   | 96   | 98   | 210                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 50                                               | 78   | 89   | 94   | 95   | 130                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 21                                               | 43   | 64   | 84   | 94   | 150                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 15                                               | 47   | 82   | 95   | 97   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 56                                               | 64   | 77   | 81   | 93   | 520                | 530            | 133                   |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1ª Pêntada - Outubro    | 1147                                                     | 2089 | 2792 | 3643 | 4564 |
| 3ª Pêntada - Outubro    | 1158                                                     | 1908 | 2767 | 3654 | 4533 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 623                                                      | 1306 | 2612 | 3080 | 4486 |

Estação: MONSENHOR PAULO

Município: MONSENHOR PAULO

Estado: MG

Código: 02145017

Latitude: 21°46'S

Longitude: -45°32'W

Altitude: 810 m

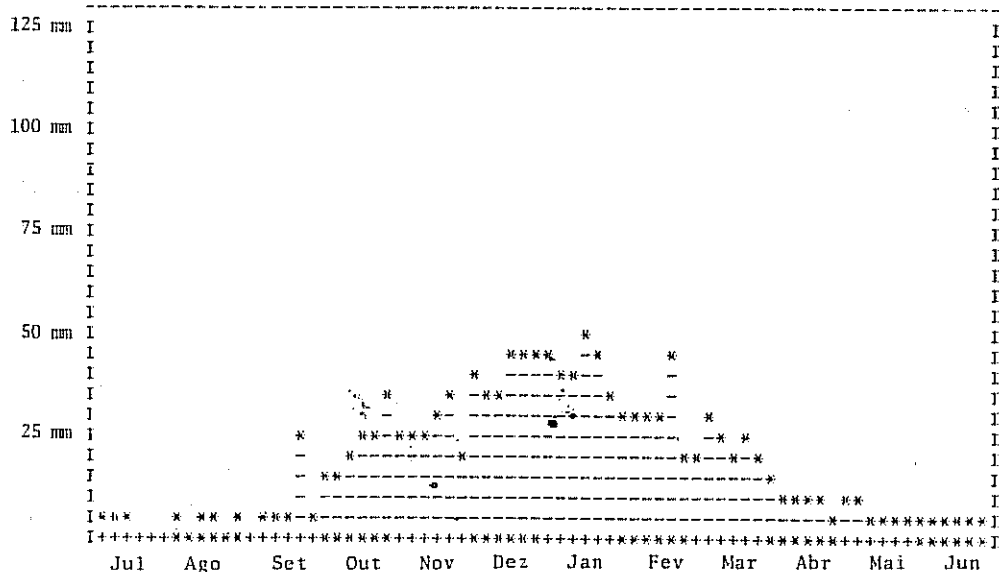
Nº de anos utilizados: 35

Ano de início: 1942

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1389,6 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 81,85 | 12,04 | 4,63  | 0,74  | 0,00  | 0,37  | 0,19  | 0,00  | 0,00  | 0,19 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª pênstada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 43                                               | 78   | 89   | 96   | 97   | 129                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 52   | 76   | 93   | 96   | 87                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 26                                               | 45   | 59   | 71   | 87   | 204                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 31   | 55   | 90   | 95   | 48                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 36                                               | 58   | 67   | 74   | 84   | 468                | 486             | 170                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 46                                               | 86   | 94   | 97   | 98   | 110                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 70   | 90   | 95   | 96   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 26                                               | 59   | 75   | 91   | 95   | 175                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 46   | 82   | 95   | 95   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 67   | 79   | 89   | 94   | 400                | 486             | 109                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 46                                               | 90   | 95   | 97   | 98   | 81                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 87   | 94   | 95   | 96   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 26                                               | 74   | 89   | 94   | 95   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 76   | 90   | 95   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 78   | 89   | 93   | 95   | 333                | 486             | 73                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 0                                                        | 1087 | 1736 | 2297 | 3341 |
| 50 mm                                  | 0                                                        | 1690 | 2688 | 3816 | 4249 |
| 90 mm                                  | 0                                                        | 2667 | 3636 | 4239 | 4340 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio        | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 5 <sup>a</sup> pñtada setembro | Vegetativa        | 54                                               | 86   | 94   | 98   | 100  | 80                 | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 00                                               | 55   | 89   | 93   | 95   | 60                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 06                                               | 64   | 79   | 92   | 94   | 145                | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 49   | 85   | 95   | 96   | 45                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 21                                               | 72   | 81   | 90   | 95   | 330                | 463       | 99            |
| 3 <sup>a</sup> pñtada outubro  | Vegetativa        | 46                                               | 86   | 94   | 97   | 98   | 110                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 00                                               | 70   | 90   | 95   | 96   | 75                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 26                                               | 59   | 75   | 91   | 95   | 175                | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 46   | 82   | 95   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 40                                               | 67   | 79   | 89   | 94   | 400                | 486       | 109           |
| 2 <sup>a</sup> pñtada novembro | Vegetativa        | 74                                               | 92   | 95   | 97   | 99   | 165                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 33                                               | 81   | 93   | 95   | 95   | 130                | -         | -             |
|                                | Floração          | 11                                               | 45   | 67   | 80   | 94   | 115                | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 48   | 76   | 95   | 97   | 45                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 41                                               | 66   | 77   | 85   | 94   | 455                | 493       | 123           |
| 2 <sup>a</sup> pñtada dezembro | Vegetativa        | 69                                               | 88   | 93   | 95   | 98   | 245                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 18                                               | 64   | 84   | 94   | 95   | 105                | -         | -             |
|                                | Floração          | 33                                               | 46   | 67   | 80   | 93   | 100                | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 23   | 63   | 94   | 97   | 15                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 54                                               | 64   | 75   | 83   | 93   | 465                | 474       | 126           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio        | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5 <sup>a</sup> pñtada setembro | 0                                                        | 1719 | 2575 | 3742 | 4135 |
| 3 <sup>a</sup> pñtada outubro  | 0                                                        | 1690 | 2688 | 3816 | 4249 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada novembro | 288                                                      | 1438 | 2577 | 3258 | 4357 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada dezembro | 486                                                      | 1122 | 2281 | 3065 | 4101 |

Estação: TAPIRAI (JUSANTE)

Município: TAPIRAI

Estado: MG

Código: 01946000

Latitude: 19°53'S

Longitude: 46°46'W

Altitude: 670 m

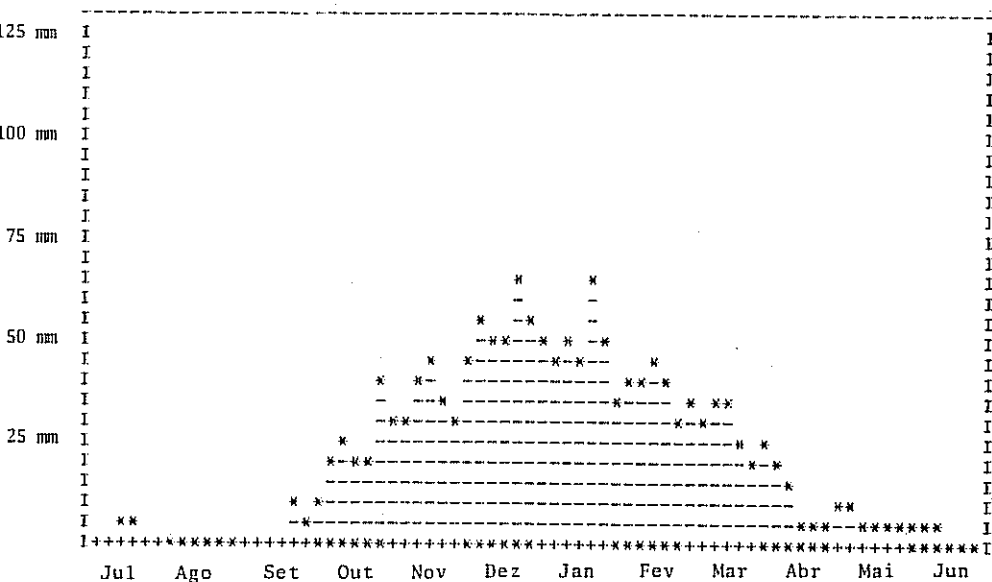
Nº de anos utilizados: 39

Ano de início: 1942

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1613,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 83,77 | 12,39 | 2,09  | 0,87  | 0,52  | 0,17  | 0,00  | 0,17  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 70                                               | 83   | 92   | 95   | 98   | 333                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 05                                               | 47   | 67   | 81   | 95   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 08                                               | 40   | 52   | 63   | 73   | 174                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 32   | 56   | 75   | 95   | 42                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 43                                               | 54   | 65   | 72   | 80   | 702                | 500             | 186                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 89   | 94   | 95   | 98   | 315                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 61   | 89   | 94   | 95   | 140                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 09                                               | 50   | 67   | 86   | 92   | 145                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 49   | 78   | 93   | 95   | 30                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 53                                               | 64   | 75   | 85   | 92   | 630                | 500             | 128                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 92   | 94   | 96   | 98   | 279                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 40                                               | 76   | 92   | 94   | 95   | 135                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 25                                               | 66   | 79   | 92   | 94   | 126                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 19                                               | 75   | 86   | 95   | 95   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 63                                               | 78   | 86   | 92   | 94   | 567                | 500             | 83                   |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 128                                                      | 1026 | 1535 | 2002 | 2921 |
| 50 mm                                  | 252                                                      | 1551 | 2125 | 3273 | 4187 |
| 90 mm                                  | 787                                                      | 2304 | 3397 | 4185 | 4571 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 69                                               | 81   | 90   | 95   | 97   | 100                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 62                                               | 67   | 89   | 94   | 95   | 105                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 47                                               | 53   | 67   | 81   | 86   | 210                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 30   | 52   | 94   | 94   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 66   | 75   | 80   | 87   | 470                | 520            | 144                   |
| 1ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 85                                               | 90   | 93   | 96   | 99   | 185                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 30                                               | 75   | 91   | 95   | 95   | 185                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 11                                               | 44   | 55   | 78   | 90   | 160                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 54   | 77   | 95   | 95   | 70                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 64   | 70   | 82   | 91   | 600                | 530            | 150                   |
| 1ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 74                                               | 87   | 90   | 95   | 98   | 305                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 15                                               | 51   | 75   | 92   | 94   | 115                | -              | -                     |
|                         | Floração          | 46                                               | 53   | 67   | 86   | 92   | 185                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 08                                               | 55   | 88   | 95   | 95   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 64   | 72   | 83   | 90   | 640                | 514            | 139                   |
| 4ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 69                                               | 84   | 90   | 95   | 100  | 275                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 26                                               | 70   | 87   | 95   | 96   | 95                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 28                                               | 39   | 60   | 67   | 81   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 100                                              | 100  | 16   | 62   | 98   | 5                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 54                                               | 58   | 67   | 78   | 84   | 415                | 465            | 148                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 1492                                                     | 1826 | 2372 | 3237 | 3801 |
| 1ª Pêntada - Novembro   | 292                                                      | 1516 | 1919 | 3287 | 4341 |
| 1ª Pêntada - Dezembro   | 394                                                      | 1635 | 2117 | 2964 | 4210 |
| 4ª Pêntada - Janeiro    | 653                                                      | 1003 | 1714 | 2442 | 3165 |

Estação: USINA VARGINHA

Município: VARGINHA

Estado: MG

Código: 02145019

Latitude: 21°46'S

Longitude: 45°32'W

Altitude: 810 m

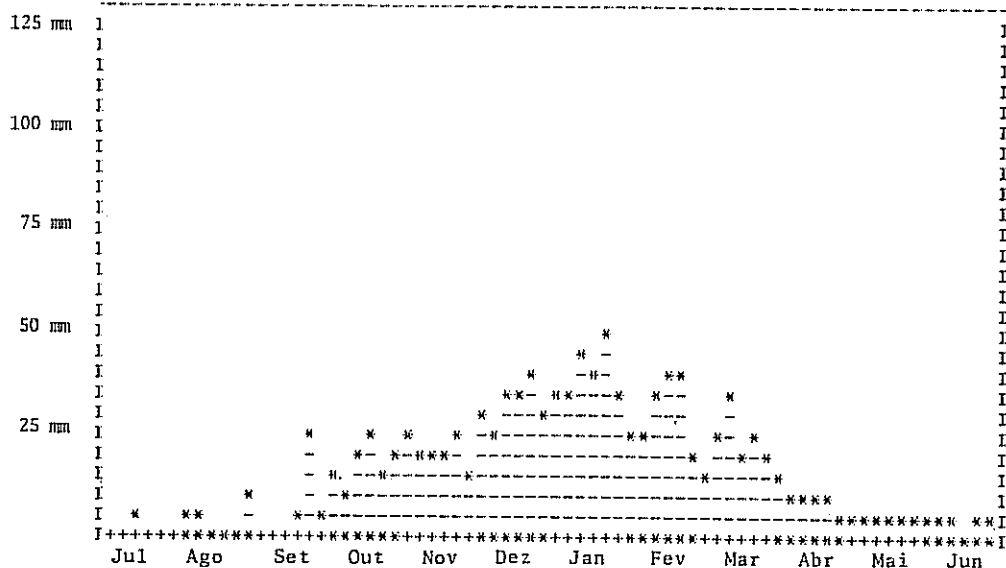
Nº de anos utilizados: 28

Ano de início: 1943

Ano de fim: 1978

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 1209,5 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 80,33 | 15,22 | 3,51  | 0,47  | 0,47  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3<sup>a</sup> pênstada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 36                                               | 77   | 86   | 94   | 96   | 96                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 54   | 64   | 85   | 96   | 69                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 34                                               | 47   | 55   | 65   | 91   | 156                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 37   | 58   | 73   | 95   | 42                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 32                                               | 55   | 63   | 69   | 85   | 363                | 486               | 181                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 33                                               | 85   | 92   | 96   | 97   | 80                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 64   | 79   | 93   | 96   | 60                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 44                                               | 59   | 71   | 94   | 95   | 125                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 60   | 84   | 94   | 96   | 35                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 38                                               | 66   | 77   | 85   | 95   | 300                | 486               | 120                      |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 33                                               | 91   | 95   | 96   | 98   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 78   | 92   | 95   | 96   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 44                                               | 71   | 86   | 94   | 95   | 108                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 27                                               | 78   | 91   | 95   | 95   | 27                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 38                                               | 78   | 87   | 92   | 95   | 225                | 486               | 77                       |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 0                                                        | 1257 | 1604 | 2079 | 5388 |
| 50 mm                                  | 0                                                        | 1829 | 2432 | 3260 | 4341 |
| 90 mm                                  | 0                                                        | 2683 | 3507 | 4113 | 4386 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 1ª pñtada outubro       | Vegetativa        | 34                                               | 86   | 95   | 98   | 99   | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 00                                               | 50   | 76   | 92   | 95   | 35                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 39                                               | 60   | 74   | 88   | 94   | 105                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 35   | 84   | 94   | 96   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 38                                               | 68   | 77   | 83   | 94   | 245                | 468       | 116           |
| 3ª pñtada outubro       | Vegetativa        | 53                                               | 85   | 92   | 96   | 97   | 80                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 00                                               | 64   | 79   | 93   | 96   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 44                                               | 59   | 71   | 94   | 95   | 125                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 60   | 84   | 94   | 96   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 38                                               | 66   | 77   | 85   | 95   | 300                | 486       | 120           |
| 3ª pñtada novembro      | Vegetativa        | 77                                               | 91   | 95   | 98   | 100  | 140                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 46                                               | 70   | 90   | 94   | 95   | 90                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 24                                               | 55   | 68   | 87   | 94   | 105                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 11                                               | 33   | 75   | 95   | 98   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 68   | 79   | 86   | 95   | 360                | 489       | 116           |
| 2ª pñtada dezembro      | Vegetativa        | 82                                               | 86   | 91   | 95   | 98   | 190                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 70   | 84   | 94   | 95   | 80                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 36                                               | 55   | 70   | 85   | 94   | 80                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 29   | 82   | 94   | 96   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 53                                               | 67   | 77   | 83   | 93   | 365                | 474       | 118           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

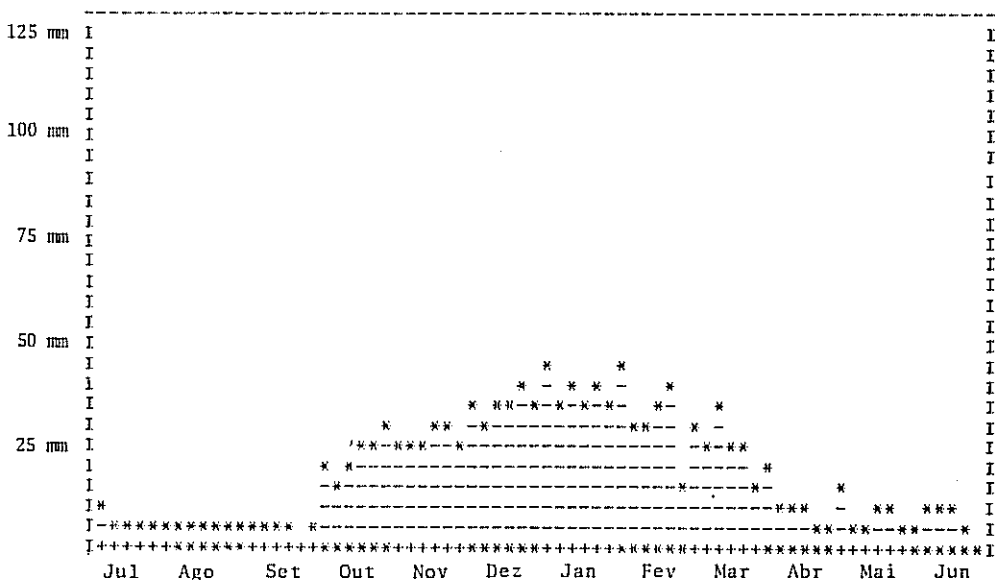
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1ª pñtada outubro       | 0                                                        | 1462 | 2228 | 3147 | 4048 |
| 3ª pñtada outubro       | 0                                                        | 1829 | 2432 | 3260 | 4341 |
| 3ª pñtada novembro      | 704                                                      | 1866 | 2582 | 3154 | 4367 |
| 2ª pñtada dezembro      | 636                                                      | 1580 | 2053 | 2956 | 4056 |

Estação: AMPARO

Município: AMPARO Estado: SP Código: 02246023  
 Latitude: 22°42'S Longitude: 46°47'W Altitude: 653 m  
 Nº de anos utilizados: 38 Ano de início: 1940 Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pênulas

Total anual médio das chuvas: 1408,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 86,27 | 12,04 | 1,23  | 0,46  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial       |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|----------------------------------------|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                                        |                   | Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Excesso d'água     | $ET_m$ Ciclo | $ET_m-ET_r$ Ciclo |
|                                        |                   | Min.                      | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |                    |              |                   |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 61                        | 80   | 85   | 93   | 97   | 126                | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 29                        | 55   | 68   | 84   | 96   | 78                 | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 34                        | 44   | 58   | 65   | 79   | 147                | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 00                        | 36   | 58   | 80   | 94   | 35                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 49                        | 59   | 65   | 67   | 78   | 384                | 516          | 191               |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 69                        | 85   | 92   | 95   | 98   | 105                | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 34                        | 71   | 87   | 95   | 95   | 60                 | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 36                        | 58   | 73   | 90   | 95   | 115                | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 25                        | 40   | 74   | 89   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 57                        | 72   | 76   | 86   | 92   | 305                | 516          | 120               |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 69                        | 91   | 94   | 96   | 98   | 72                 | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 34                        | 88   | 92   | 94   | 95   | 54                 | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 48                        | 76   | 88   | 95   | 95   | 90                 | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 50                        | 71   | 88   | 94   | 95   | 18                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 68                        | 83   | 89   | 92   | 95   | 234                | 516          | 70                |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial               |      |      |      |      |
|----------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|                                        | Min.                              | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 734                               | 1338 | 1839 | 2153 | 3180 |
| 50 mm                                  | 1000                              | 2190 | 2837 | 3560 | 4368 |
| 90 mm                                  | 1193                              | 3357 | 3969 | 4329 | 4559 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3a. Pêntada Outubro     | Vegetativa        | 69                                               | 85   | 92   | 95   | 98   | 105                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 54                                               | 71   | 87   | 92   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 36                                               | 52   | 73   | 90   | 95   | 115                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 25                                               | 40   | 74   | 89   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 70   | 76   | 86   | 92   | 310                | 516       | 121           |
| 2a. Pêntada Novembro    | Vegetativa        | 76                                               | 89   | 93   | 96   | 99   | 130                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 58                                               | 78   | 91   | 95   | 95   | 95                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 26                                               | 51   | 69   | 81   | 95   | 100                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 16                                               | 55   | 87   | 95   | 97   | 45                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 70   | 77   | 87   | 95   | 370                | 517       | 117           |
| 2a. Pêntada Dezembro    | Vegetativa        | 81                                               | 90   | 92   | 94   | 95   | 185                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 57                                               | 65   | 87   | 92   | 95   | 85                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 43                                               | 56   | 70   | 87   | 94   | 110                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 44   | 73   | 95   | 96   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 54                                               | 68   | 78   | 87   | 93   | 395                | 500       | 117           |
| 3a. Pêntada Janeiro     | Vegetativa        | 67                                               | 84   | 93   | 94   | 98   | 185                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 71   | 89   | 95   | 96   | 95                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 15                                               | 33   | 54   | 67   | 91   | 25                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 25   | 63   | 93   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 40                                               | 59   | 68   | 76   | 84   | 305                | 464       | 156           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3a. Pêntada - outubro   | 1000                                                     | 1795 | 2837 | 3560 | 4368 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 793                                                      | 1759 | 2637 | 3526 | 4617 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 1161                                                     | 1780 | 2488 | 3515 | 4371 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 279                                                      | 851  | 1697 | 2306 | 3045 |

Estação: CAMPINA MTE. ALEGRE

Município: ANGATUBA

Estado: SP

Código: 02348034

Latitude: 23°36'S

Longitude: 48°29'W

Altitude: 568 m

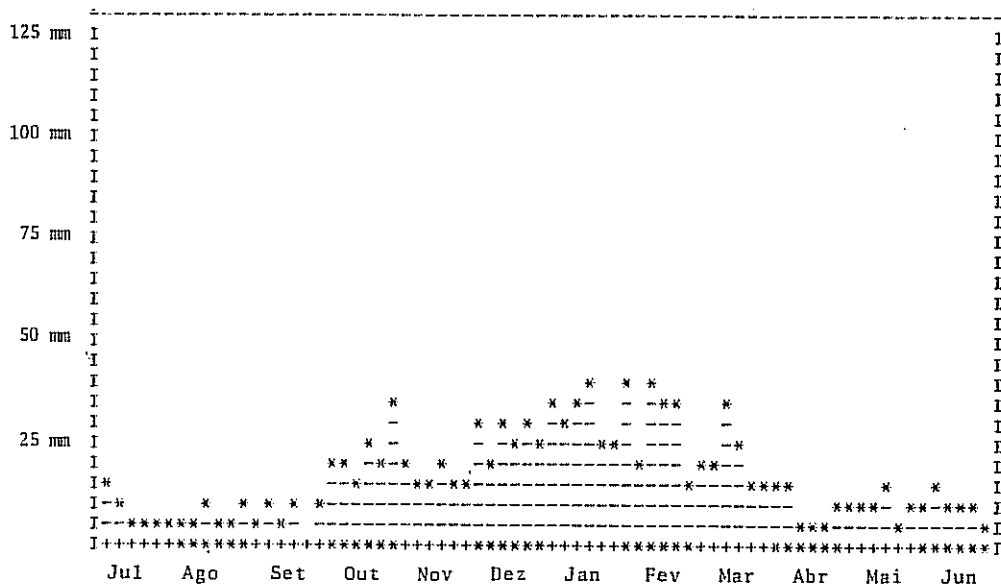
Nº de anos utilizados: 35

Ano de início: 1944

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1301,6 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 78,51 | 17,67 | 3,10  | 0,73  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pentada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 56                                               | 77   | 82   | 89   | 97   | 99                 | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 22                                               | 44   | 61   | 77   | 96   | 42                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 27                                               | 40   | 56   | 68   | 77   | 108                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 29   | 53   | 62   | 94   | 42                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 44                                               | 53   | 58   | 64   | 73   | 291                | 477             | 198                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 81   | 89   | 94   | 97   | 80                 | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 41                                               | 54   | 73   | 89   | 96   | 30                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 37                                               | 52   | 68   | 84   | 95   | 80                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 15                                               | 35   | 60   | 92   | 95   | 35                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 53                                               | 63   | 71   | 78   | 86   | 225                | 477             | 137                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 82                                               | 87   | 93   | 96   | 99   | 45                 | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 55                                               | 73   | 88   | 93   | 96   | 27                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 48                                               | 68   | 83   | 91   | 95   | 54                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 28                                               | 49   | 80   | 94   | 95   | 27                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 77   | 82   | 88   | 93   | 153                | 477             | 90                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 577                                                      | 872  | 1251 | 1789 | 2613 |
| 50 mm                                  | 1011                                                     | 1494 | 2074 | 2784 | 3487 |
| 90 mm                                  | 1488                                                     | 2176 | 2828 | 3661 | 4126 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 4a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 68                                               | 86   | 93   | 97   | 99   | 90                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 19                                               | 55   | 72   | 87   | 96   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 31                                               | 47   | 64   | 78   | 92   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 25                                               | 47   | 85   | 95   | 97   | 25                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 62   | 71   | 81   | 85   | 205                | 453            | 131                   |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 69                                               | 81   | 89   | 94   | 97   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 41                                               | 54   | 73   | 89   | 96   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 37                                               | 52   | 68   | 84   | 95   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 15                                               | 35   | 60   | 92   | 95   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 53                                               | 63   | 71   | 78   | 86   | 225                | 477            | 137                   |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 75                                               | 89   | 95   | 97   | 100  | 85                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 69   | 88   | 94   | 96   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 27                                               | 44   | 59   | 68   | 82   | 90                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 08                                               | 35   | 69   | 90   | 97   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 62   | 70   | 78   | 87   | 270                | 501            | 151                   |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 69                                               | 84   | 91   | 94   | 95   | 140                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 39                                               | 56   | 75   | 87   | 94   | 70                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 30                                               | 48   | 64   | 78   | 88   | 70                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 07                                               | 41   | 65   | 91   | 96   | 10                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 61   | 73   | 77   | 89   | 290                | 493            | 147                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4a. Pêntada - setembro  | 568                                                      | 1198 | 1814 | 2512 | 3121 |
| 2a. Pêntada - outubro   | 1011                                                     | 1494 | 2074 | 2784 | 3487 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 758                                                      | 1446 | 1850 | 2575 | 3575 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 695                                                      | 1366 | 1923 | 2780 | 3818 |

Estação: MATAOURE EST. DA NOB.

Município: ANDRADINA

Estado: SP

Código: 02051012

Latitude: 20°54'S

Longitude: 51°23'W

Altitude: 360 m

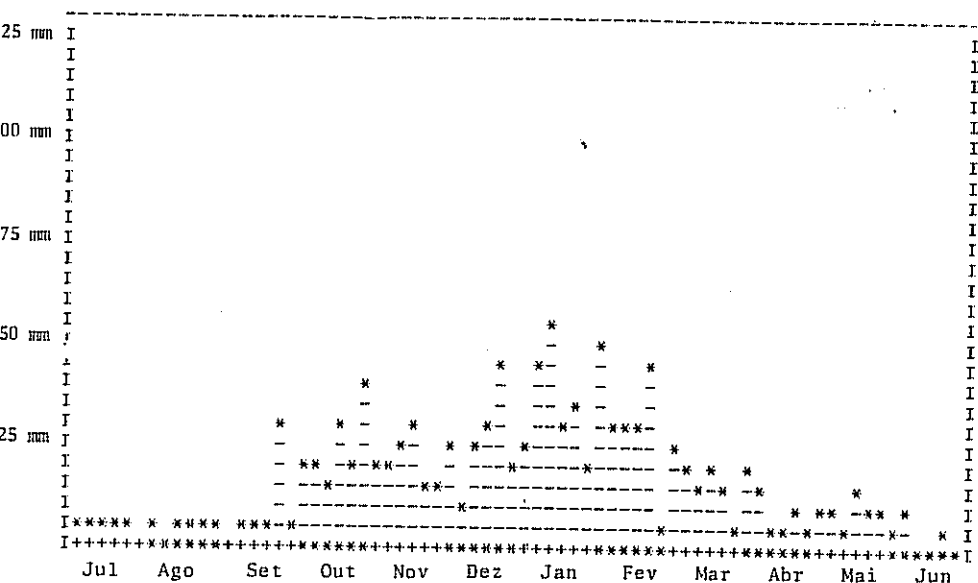
Nº de anos utilizados: 16

Ano de início: 1959

Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pênulas

Total anual médio das chuvas: 1235.1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 79,03 | 15,73 | 3,00  | 1,87  | 0,00  | 0,00  | 0,37  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 5<sup>a</sup> pñtada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 80   | 82   | 88   | 91   | 162                | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 21                                               | 33   | 48   | 73   | 78   | 105                | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 08                                               | 25   | 41   | 52   | 57   | 66                 | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 02   | 46   | 73   | 95   | 9                  | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 36                                               | 45   | 53   | 58   | 63   | 342                | 563            | 269                   |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 86   | 90   | 92   | 93   | 135                | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 35                                               | 39   | 61   | 89   | 94   | 90                 | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 34                                               | 41   | 51   | 69   | 77   | 60                 | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 06   | 37   | 80   | 94   | 5                  | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 54   | 64   | 69   | 77   | 290                | 565            | 213                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 89   | 92   | 94   | 96   | 90                 | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 52                                               | 58   | 85   | 93   | 94   | 72                 | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 38                                               | 54   | 67   | 79   | 92   | 45                 | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 13                                               | 27   | 52   | 83   | 81   | 0                  | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 54                                               | 63   | 75   | 80   | 88   | 207                | 565            | 152                   |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 162                                                      | 602  | 1039 | 1529 | 1956 |
| 50 mm                                  | 949                                                      | 1220 | 1440 | 2287 | 2871 |
| 90 mm                                  | 1281                                                     | 2006 | 2467 | 3373 | 4375 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª pêntada novembro     | Vegetativa        | 57                                               | 72   | 85   | 91   | 92   | 60                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 66   | 76   | 90   | 94   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 29                                               | 35   | 63   | 80   | 83   | 110                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 32   | 70   | 94   | 94   | 10                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 58   | 67   | 76   | 80   | 250                | 592       | 200           |
| 2ª pêntada dezembro     | Vegetativa        | 65                                               | 86   | 90   | 92   | 93   | 135                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 39   | 61   | 89   | 94   | 90                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 34                                               | 41   | 51   | 69   | 77   | 60                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 06   | 37   | 80   | 94   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 54   | 64   | 69   | 77   | 290                | 565       | 213           |
| 3ª pêntada janeiro      | Vegetativa        | 67                                               | 72   | 86   | 93   | 96   | 185                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 46   | 75   | 90   | 95   | 45                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 08                                               | 14   | 29   | 56   | 63   | 20                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 03   | 34   | 68   | 89   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 37                                               | 42   | 53   | 65   | 68   | 250                | 527       | 246           |
| 2ª pêntada fevereiro    | Vegetativa        | 68                                               | 72   | 84   | 91   | 96   | 125                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 00                                               | 26   | 49   | 68   | 88   | 20                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 02                                               | 09   | 26   | 42   | 63   | 10                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 55   | 88   | 97   | 10                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 32                                               | 38   | 47   | 53   | 64   | 165                | 472       | 252           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pêntada novembro     | 903                                                      | 1058 | 2105 | 3091 | 3647 |
| 2ª pêntada dezembro     | 949                                                      | 1220 | 1440 | 2287 | 2871 |
| 3ª pêntada janeiro      | 181                                                      | 539  | 748  | 1723 | 2087 |
| 2ª pêntada fevereiro    | 0                                                        | 107  | 394  | 901  | 1874 |

Estação: USINA CHIBARRO

Município: ARARAQUARA

Estado: SP

Código: 02148061

Latitude: 21°53'S

Longitude: 48°05'W

Altitude: 600 m

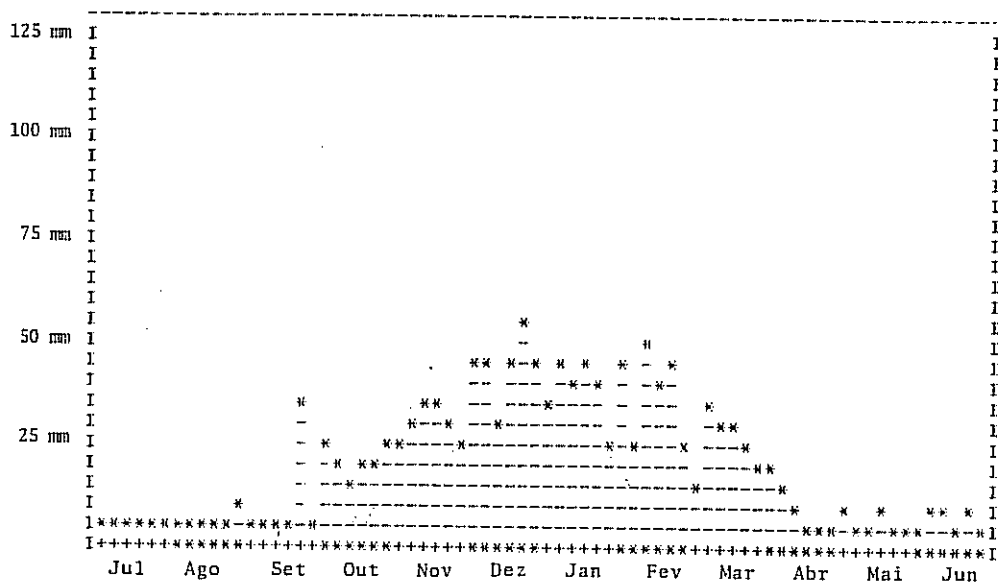
Nº de anos utilizados: 21

Ano de início: 1959

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1483,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 87,94 | 10,46 | 1,34  | 0,27  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3<sup>a</sup> p<sup>ta</sup> outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 54                                               | 79   | 88   | 93   | 98   | 138                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 33                                               | 52   | 70   | 82   | 95   | 87                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 36                                               | 42   | 63   | 75   | 81   | 162                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 20   | 59   | 82   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 41                                               | 62   | 65   | 70   | 74   | 432                | 515             | 181                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 54                                               | 86   | 93   | 96   | 98   | 120                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 51                                               | 68   | 88   | 93   | 95   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 36                                               | 56   | 83   | 91   | 95   | 135                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 29   | 77   | 92   | 95   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 73   | 79   | 84   | 90   | 365                | 515             | 114                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 54                                               | 90   | 94   | 97   | 98   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 77                                               | 87   | 93   | 95   | 95   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 38                                               | 71   | 92   | 95   | 95   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 57                                               | 64   | 87   | 94   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 82   | 89   | 92   | 94   | 306                | 515             | 70                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 760                                                      | 1249 | 1742 | 2395 | 2627 |
| 50 mm                                  | 853                                                      | 2123 | 2781 | 3878 | 4172 |
| 90 mm                                  | 978                                                      | 3007 | 4033 | 4339 | 4503 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 5ª pñtada setembro      | Vegetativa        | 57                                               | 83   | 95   | 97   | 98   | 85                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 67   | 81   | 92   | 94   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 42                                               | 57   | 70   | 91   | 94   | 125                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 28                                               | 54   | 81   | 94   | 95   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 45                                               | 69   | 76   | 86   | 91   | 305                | 487       | 116           |
| 3ª pñtada outubro       | Vegetativa        | 54                                               | 86   | 93   | 96   | 98   | 120                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 51                                               | 68   | 88   | 93   | 95   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 36                                               | 56   | 83   | 91   | 95   | 135                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 20                                               | 29   | 77   | 92   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 73   | 79   | 84   | 90   | 365                | 515       | 114           |
| 2ª pñtada novembro      | Vegetativa        | 83                                               | 88   | 94   | 97   | 97   | 165                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 40                                               | 84   | 94   | 95   | 95   | 125                | -         | -             |
|                         | Floração          | 29                                               | 57   | 63   | 84   | 93   | 115                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 71                                               | 83   | 90   | 95   | 97   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 63                                               | 72   | 78   | 87   | 93   | 435                | 517       | 109           |
| 2ª pñtada dezembro      | Vegetativa        | 76                                               | 88   | 93   | 94   | 98   | 225                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 51                                               | 64   | 77   | 91   | 95   | 80                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 55                                               | 59   | 68   | 90   | 95   | 120                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 38   | 54   | 87   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 66   | 79   | 84   | 92   | 445                | 500       | 120           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

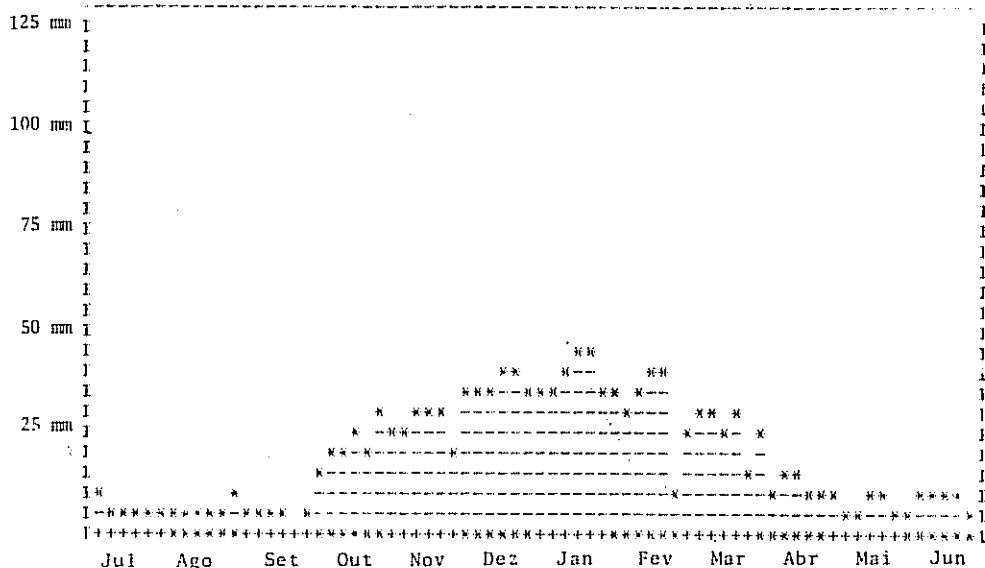
| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5ª pñtada setembro      | 285                                                      | 1870 | 2374 | 3222 | 4122 |
| 3ª pñtada outubro       | 853                                                      | 2123 | 2781 | 3878 | 4172 |
| 2ª pñtada novembro      | 945                                                      | 2023 | 2349 | 3757 | 4472 |
| 2ª pñtada dezembro      | 1530                                                     | 2023 | 2516 | 3578 | 4371 |

Estação: RIO ABAIXO

|                              |                     |                  |
|------------------------------|---------------------|------------------|
| Município: BRAGANÇA PAULISTA | Estado: SP          | Código: 02246033 |
| Latitude: 22°53'S            | Longitude: 46°39'W  | Altitude: 790 m  |
| Nº de anos utilizados: 35    | Ano de início: 1945 | Ano de fim: 1980 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1463.0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 86,95 | 9,49 | 3,05  | 0,51  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3a. pñtada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 60                                               | 78   | 86   | 94   | 99   | 135                | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 33                                               | 54   | 65   | 81   | 95   | 81                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 34                                               | 44   | 56   | 69   | 77   | 135                | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 11                                               | 49   | 55   | 76   | 94   | 48                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 52                                               | 56   | 65   | 68   | 73   | 399                | 516                   | 191                                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 67                                               | 81   | 92   | 96   | 98   | 110                | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 46                                               | 68   | 86   | 92   | 95   | 65                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 34                                               | 58   | 75   | 86   | 95   | 110                | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 31                                               | 55   | 80   | 93   | 94   | 35                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 61                                               | 70   | 77   | 84   | 90   | 320                | 515                   | 123                                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 79                                               | 88   | 94   | 96   | 98   | 72                 | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 59                                               | 86   | 92   | 94   | 95   | 54                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 43                                               | 78   | 89   | 93   | 95   | 81                 | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 71                                               | 81   | 93   | 94   | 95   | 27                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 68                                               | 84   | 89   | 91   | 95   | 234                | 515                   | 67                                     |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 886                                                      | 1318 | 1766 | 2114 | 2751 |
| 50 mm                                  | 1068                                                     | 2069 | 2538 | 3405 | 4218 |
| 90 mm                                  | 1506                                                     | 3288 | 3942 | 4283 | 4599 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 5a. Pêntada Setembro    | Vegetativa        | 73                                               | 82   | 91   | 97   | 98   | 90                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 12                                               | 70   | 88   | 92   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 41                                               | 60   | 70   | 86   | 93   | 85                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 31                                               | 52   | 82   | 94   | 96   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 70   | 77   | 83   | 90   | 265                | 486       | 113           |
| 2a. Pêntada Outubro     | Vegetativa        | 67                                               | 81   | 92   | 96   | 98   | 110                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 46                                               | 68   | 86   | 92   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 34                                               | 58   | 75   | 86   | 95   | 110                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 31                                               | 55   | 80   | 93   | 94   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 61                                               | 70   | 77   | 84   | 90   | 320                | 515       | 123           |
| 2a. Pêntada Novembro    | Vegetativa        | 84                                               | 91   | 95   | 97   | 98   | 150                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 59                                               | 73   | 90   | 94   | 95   | 80                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 38                                               | 53   | 66   | 81   | 94   | 105                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 30                                               | 61   | 80   | 95   | 98   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 71   | 76   | 86   | 94   | 370                | 515       | 116           |
| 2a. Pêntada Dezembro    | Vegetativa        | 74                                               | 88   | 92   | 94   | 98   | 180                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 49                                               | 63   | 80   | 92   | 95   | 90                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 39                                               | 54   | 69   | 85   | 92   | 90                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 45   | 74   | 93   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 70   | 76   | 82   | 89   | 380                | 500       | 122           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

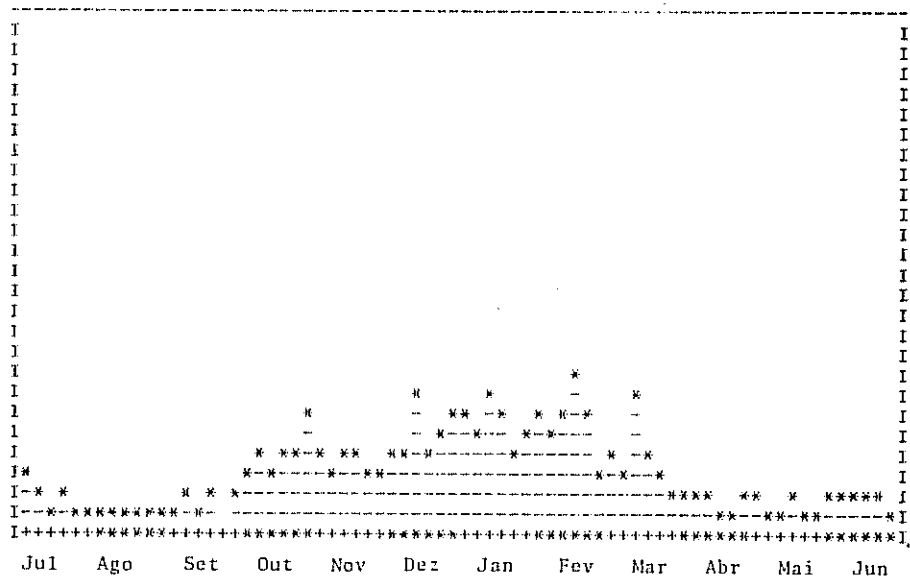
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5a. Pêntada - setembro  | 356                                                      | 1905 | 2545 | 3238 | 3806 |
| 2a. Pêntada - outubro   | 1068                                                     | 2069 | 2538 | 3405 | 4218 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 1214                                                     | 1993 | 2511 | 3527 | 4551 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 1260                                                     | 1954 | 2325 | 2962 | 3917 |

Estação: BURI

Município: BURI Estado: SP Código: 02348035  
 Latitude: 23° 48'S Longitude: 48° 35'W Altitude: 563 M  
 Nº de anos utilizados: 38 Ano de início: 1940 Ano de fim: 1930

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 1.198.2 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 77.24 | 17.28 | 4.15  | 1.33  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 100.0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1a. pênada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 49                                               | 76   | 82   | 89   | 96   | 135                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 22                                               | 41   | 61   | 78   | 94   | 63                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 24                                               | 37   | 51   | 62   | 74   | 99                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 25   | 51   | 66   | 85   | 21                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 35                                               | 50   | 61   | 65   | 73   | 318                | 482               | 200                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 84   | 90   | 93   | 96   | 115                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 33                                               | 51   | 72   | 92   | 95   | 50                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 26                                               | 53   | 64   | 78   | 91   | 75                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 37   | 66   | 87   | 94   | 15                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 60   | 72   | 78   | 86   | 255                | 482               | 144                      |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 87   | 93   | 95   | 97   | 81                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 39                                               | 64   | 85   | 94   | 95   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 37                                               | 69   | 79   | 90   | 94   | 54                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 38                                               | 67   | 82   | 92   | 96   | 9                  | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 66                                               | 69   | 83   | 89   | 92   | 189                | 482               | 93                       |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 509                                                      | 810  | 1282 | 1724 | 2323 |
| 50 mm                                  | 727                                                      | 1245 | 2040 | 2601 | 3688 |
| 90 mm                                  | 1195                                                     | 2059 | 2961 | 3732 | 4124 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 64                                               | 85   | 91   | 95   | 97   | 75                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 29                                               | 49   | 71   | 91   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 20                                               | 44   | 58   | 73   | 94   | 75                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 02                                               | 40   | 66   | 92   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 41                                               | 58   | 67   | 75   | 90   | 185                | 487       | 163           |
| 1a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 64                                               | 80   | 88   | 95   | 98   | 75                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 07                                               | 55   | 75   | 91   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 26                                               | 41   | 64   | 74   | 92   | 65                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 11                                               | 38   | 70   | 90   | 96   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 57   | 68   | 77   | 87   | 215                | 501       | 162           |
| 1a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 62                                               | 84   | 90   | 93   | 96   | 115                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 33                                               | 51   | 72   | 92   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 26                                               | 53   | 64   | 78   | 91   | 75                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 37   | 66   | 87   | 94   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 48                                               | 60   | 72   | 78   | 86   | 255                | 482       | 144           |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 66                                               | 85   | 92   | 94   | 99   | 135                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 62   | 78   | 92   | 96   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 04                                               | 29   | 44   | 58   | 76   | 15                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 27   | 79   | 99   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 42                                               | 53   | 63   | 70   | 80   | 205                | 438       | 168           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

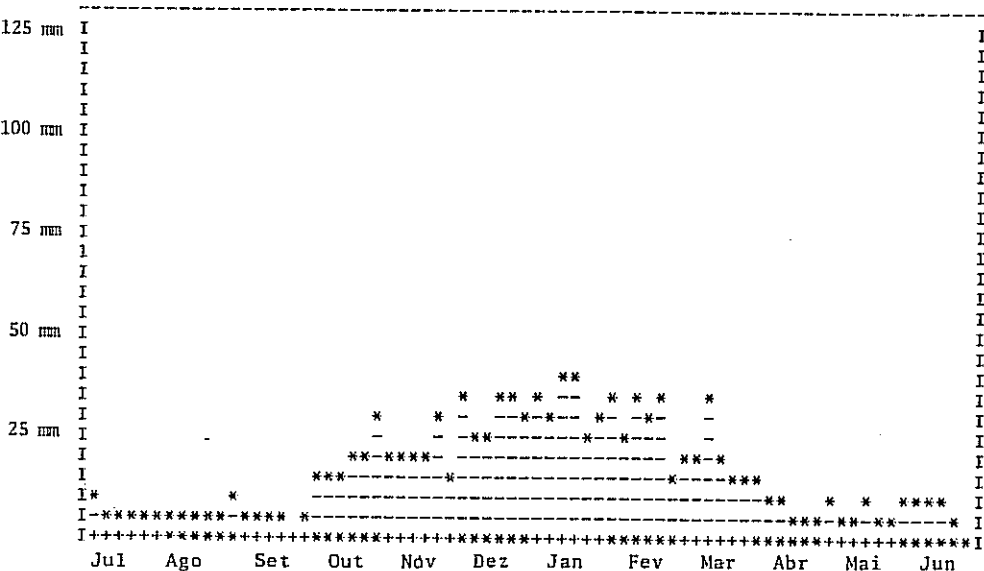
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - outubro   | 458                                                      | 1166 | 1706 | 2541 | 3989 |
| 1a. Pêntada - novembro  | 165                                                      | 1045 | 1965 | 2703 | 3880 |
| 1a. Pêntada - dezembro  | 727                                                      | 1245 | 2040 | 2601 | 3688 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 84                                                       | 694  | 1257 | 1729 | 2348 |

Estação: CAPIVARI

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: CAPIVARI       | Estado: SP          | Código: 02247059 |
| Latitude: 22°59'S         | Longitude: 47°30'W  | Altitude:        |
| Nº de anos utilizados: 34 | Ano de início: 1944 | Ano de fim: 1979 |

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1241,6 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 84,66 | 11,37 | 3,07  | 0,72  | 0,00  | 0,18  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pântada - novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 74                                               | 78   | 86   | 95   | 97   | 114                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 17                                               | 51   | 63   | 83   | 95   | 102                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 15                                               | 35   | 52   | 68   | 78   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 34   | 65   | 92   | 97   | 24                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 47                                               | 54   | 62   | 70   | 77   | 348                | 515             | 199                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 80                                               | 85   | 93   | 96   | 97   | 95-                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 35                                               | 66   | 89   | 93   | 95   | 85                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 24                                               | 41   | 63   | 83   | 91   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 19                                               | 55   | 82   | 95   | 97   | 20                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 66   | 74   | 83   | 90   | 280                | 515             | 136                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 82                                               | 91   | 95   | 97   | 98   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 61                                               | 86   | 93   | 94   | 95   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 37                                               | 66   | 76   | 91   | 94   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 46                                               | 76   | 89   | 95   | 97   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 64                                               | 78   | 84   | 90   | 94   | 189                | 515             | 87                   |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 363                                                      | 956  | 1510 | 2225 | 2777 |
| 50 mm                                  | 680                                                      | 1386 | 2312 | 3053 | 4033 |
| 90 mm                                  | 1220                                                     | 2611 | 3329 | 4171 | 4502 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 71                                               | 79   | 88   | 94   | 98   | 75                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 47                                               | 65   | 77   | 91   | 94   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 36                                               | 50   | 65   | 86   | 93   | 100                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 12                                               | 50   | 73   | 94   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 63   | 71   | 81   | 89   | 235                | 515          | 147               |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 80                                               | 85   | 93   | 96   | 97   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 66   | 89   | 93   | 95   | 85                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 24                                               | 41   | 63   | 83   | 91   | 80                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 19                                               | 55   | 82   | 95   | 97   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 66   | 74   | 83   | 90   | 280                | 515          | 136               |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 71                                               | 86   | 92   | 94   | 94   | 155                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 38                                               | 57   | 73   | 91   | 95   | 70                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 23                                               | 54   | 67   | 79   | 95   | 75                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 19   | 55   | 83   | 95   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 53                                               | 65   | 71   | 78   | 89   | 310                | 500          | 145               |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 69                                               | 83   | 91   | 94   | 97   | 150                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 04                                               | 68   | 88   | 92   | 96   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 19                                               | 33   | 47   | 59   | 72   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 03   | 31   | 63   | 98   | 0                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 56   | 63   | 72   | 80   | 230                | 463          | 172               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - outubro   | 1020                                                     | 1623 | 2160 | 3013 | 3805 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 680                                                      | 1386 | 2312 | 3053 | 4033 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 725                                                      | 1705 | 2209 | 2657 | 3916 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 72                                                       | 856  | 1393 | 1927 | 2667 |

Estação: CERRADINHO

Município: CAPÃO BONITO

Estado: SP

Código: 02348037

Latitude: 23°58'S

Longitude: 48°16'W

Altitude: 600 m

Nº de anos utilizados: 39

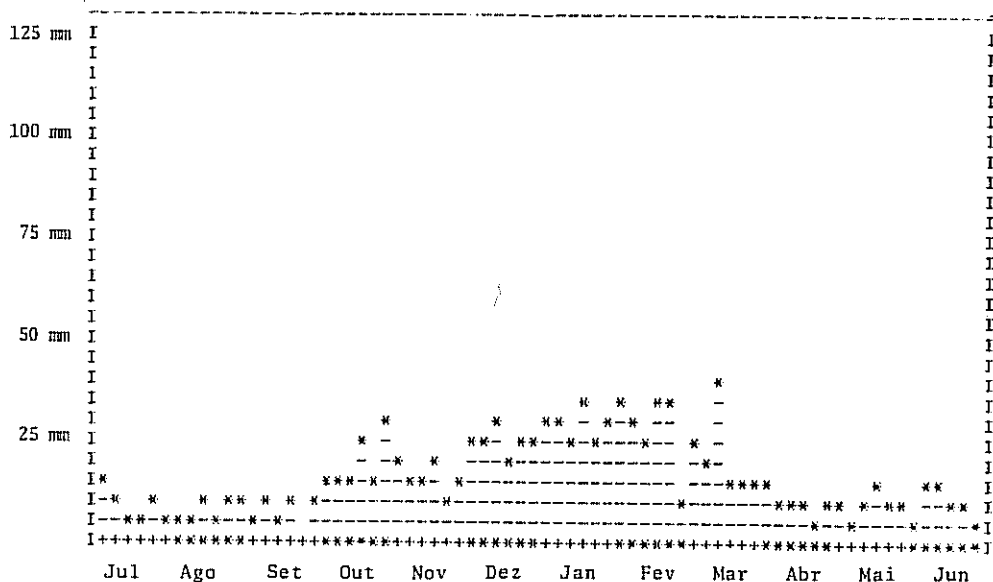
Ano de início: 1940

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1216,3 mm

DA 6-192



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 80,03 | 14,62 | 4,56  | 0,63  | 0,16  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pênada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial       |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|----------------------------------------|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                                        |                   | Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Excesso d'água     | $ET_m$ Ciclo | $ET_m-ET_r$ Ciclo |
|                                        |                   | Min.                      | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |                    |              |                   |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 58                        | 76   | 82   | 90   | 95   | 81                 | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 17                        | 42   | 63   | 77   | 97   | 36                 | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 19                        | 39   | 53   | 68   | 90   | 78                 | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 12                        | 27   | 53   | 74   | 95   | 27                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 43                        | 52   | 61   | 66   | 78   | 222                | 477          | 193               |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 72                        | 83   | 88   | 95   | 97   | 60                 | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 32                        | 58   | 73   | 89   | 97   | 25                 | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 28                        | 52   | 66   | 81   | 94   | 55                 | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 13                        | 40   | 74   | 92   | 95   | 20                 | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 50                        | 63   | 71   | 79   | 89   | 160                | 476          | 141               |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 73                        | 87   | 92   | 96   | 98   | 27                 | -            | -                 |
|                                        | Pré-floração      | 42                        | 67   | 89   | 94   | 97   | 18                 | -            | -                 |
|                                        | Floração          | 42                        | 62   | 78   | 90   | 95   | 36                 | -            | -                 |
|                                        | Maturação         | 22                        | 61   | 81   | 94   | 95   | 9                  | -            | -                 |
|                                        | Ciclo             | 59                        | 73   | 79   | 88   | 93   | 90                 | 476          | 98                |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial               |      |      |      |      |
|----------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|                                        | Min.                              | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 390                               | 825  | 1282 | 1771 | 2717 |
| 50 mm                                  | 690                               | 1310 | 1938 | 2704 | 3728 |
| 90 mm                                  | 1180                              | 1887 | 2710 | 3601 | 4117 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 4a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 60                                               | 83   | 91   | 96   | 99   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 20                                               | 55   | 77   | 89   | 97   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 32                                               | 44   | 60   | 71   | 92   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 16                                               | 65   | 85   | 94   | 97   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 64   | 69   | 78   | 91   | 145                | 452          | 133               |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 72                                               | 83   | 88   | 95   | 97   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 32                                               | 58   | 73   | 89   | 97   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 28                                               | 52   | 66   | 81   | 94   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 13                                               | 40   | 74   | 92   | 95   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 63   | 71   | 79   | 89   | 160                | 476          | 141               |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 71                                               | 85   | 94   | 97   | 99   | 70                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 67   | 87   | 93   | 96   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 20                                               | 43   | 61   | 72   | 89   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 19                                               | 43   | 68   | 91   | 97   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 51                                               | 62   | 71   | 81   | 86   | 225                | 501          | 146               |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

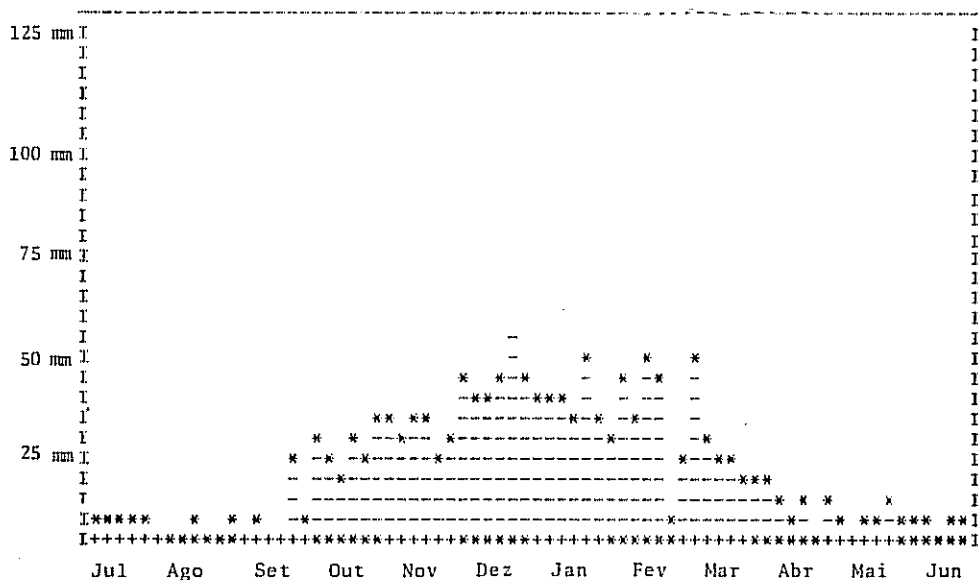
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4a. Pêntada - setembro  | 470                                                      | 1060 | 1591 | 2332 | 3538 |
| 2a. Pêntada - outubro   | 690                                                      | 1310 | 1938 | 2704 | 3728 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 551                                                      | 1368 | 2245 | 2775 | 3663 |

Estação: USINA MARIMBONDO

Município: ICÊM Estado: SP Código: 02049033  
 Latitude: 20° 19'S Longitude: 49° 12'W Altitude: 395 M  
 Nº de anos utilizados: 20 Ano de início: 1959 Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pñtadas

Total anual médio das chuvas: 1305.0 MM



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 86.17 | 11.82 | 1.44  | .29   | .29   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 100.0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 79   | 86   | 93   | 99   | 120                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 43                                               | 56   | 80   | 89   | 92   | 72                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 34                                               | 54   | 64   | 74   | 81   | 150                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 30   | 56   | 89   | 95   | 24                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 49                                               | 64   | 70   | 73   | 79   | 366                | 485       | 154           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 89   | 93   | 95   | 99   | 100                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 46                                               | 70   | 88   | 94   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 48                                               | 70   | 83   | 91   | 94   | 120                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 53   | 73   | 92   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 60                                               | 76   | 83   | 88   | 91   | 300                | 485       | 92            |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 90                                               | 92   | 94   | 96   | 99   | 63                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 69                                               | 84   | 93   | 95   | 96   | 54                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 68                                               | 84   | 90   | 93   | 94   | 108                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 51                                               | 71   | 87   | 94   | 95   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 79                                               | 84   | 90   | 92   | 93   | 234                | 485       | 56            |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 808                                                      | 1572 | 1901 | 2489 | 2947 |
| 50 mm                                  | 1397                                                     | 2222 | 3072 | 3683 | 3928 |
| 90 mm                                  | 2638                                                     | 3182 | 3777 | 4131 | 4240 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 2ª Pêntada Outubro      | Vegetativa        | 77                                               | 89   | 93   | 95   | 99   | 100                | -            | -                 |
|                         | Prê-floração      | 46                                               | 70   | 87   | 94   | 95   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 48                                               | 68   | 83   | 91   | 94   | 120                | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 09                                               | 53   | 73   | 92   | 95   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 75   | 82   | 88   | 91   | 300                | 485          | 95                |
| 2ª Pêntada Novembro     | Vegetativa        | 78                                               | 90   | 95   | 98   | 98   | 145                | -            | -                 |
|                         | Prê-floração      | 45                                               | 85   | 92   | 94   | 95   | 105                | -            | -                 |
|                         | Floração          | 53                                               | 59   | 71   | 86   | 88   | 85                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 51                                               | 62   | 85   | 96   | 97   | 40                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 71                                               | 74   | 80   | 88   | 91   | 375                | 481          | 93                |
| 2ª Pêntada Dezembro     | Vegetativa        | 81                                               | 90   | 93   | 95   | 96   | 200                | -            | -                 |
|                         | Prê-floração      | 60                                               | 68   | 88   | 93   | 95   | 75                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 50                                               | 54   | 71   | 86   | 90   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 09                                               | 27   | 78   | 90   | 96   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 64                                               | 69   | 76   | 84   | 91   | 380                | 469          | 110               |
| 3ª Pêntada Janeiro      | Vegetativa        | 84                                               | 90   | 93   | 97   | 99   | 170                | -            | -                 |
|                         | Prê-floração      | 39                                               | 70   | 89   | 96   | 96   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 15                                               | 31   | 53   | 61   | 78   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 03   | 17   | 62   | 90   | 0                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 45                                               | 52   | 68   | 73   | 84   | 255                | 446          | 158               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 1397                                                     | 2222 | 2976 | 3683 | 3928 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 1537                                                     | 2098 | 2539 | 3632 | 3852 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 1595                                                     | 1813 | 2316 | 3013 | 3757 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 341                                                      | 645  | 1601 | 1944 | 2623 |

Estação: ITATIBA

Município: ITATIBA

Estado: SP

Código: 02246038

Latitude: 22°58'S

Longitude: 46°51'W

Altitude:

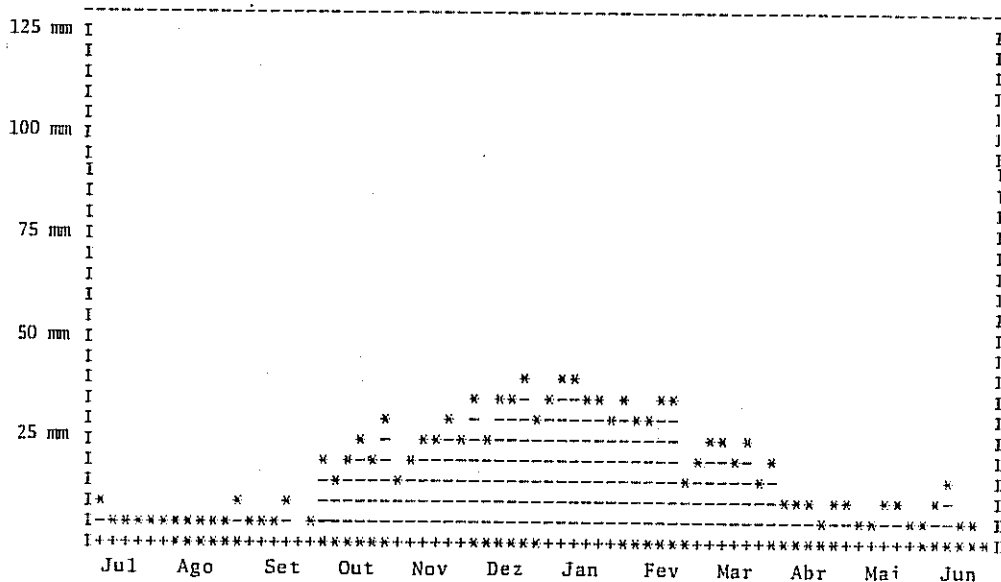
Nº de anos utilizados: 33

Ano de início: 1946

Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pêntricas

Total anual médio das chuvas: 1332,4 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 83,03 | 14,42 | 2,19  | 0,36  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o déficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pentada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 61                                               | 74   | 84   | 92   | 98   | 108                | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 37                                               | 53   | 64   | 84   | 95   | 66                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 28                                               | 44   | 53   | 65   | 76   | 132                | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 20   | 52   | 74   | 95   | 36                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 49                                               | 54   | 61   | 65   | 74   | 342                | 516                   | 201                                    |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 82   | 91   | 93   | 97   | 80                 | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 51                                               | 63   | 86   | 92   | 95   | 50                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 35                                               | 59   | 71   | 78   | 94   | 110                | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 33   | 77   | 92   | 94   | 20                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 57                                               | 67   | 73   | 81   | 90   | 260                | 515                   | 137                                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 89   | 93   | 95   | 97   | 45                 | -                     | -                                      |
|                                        | Pré-floração      | 59                                               | 82   | 91   | 94   | 95   | 45                 | -                     | -                                      |
|                                        | Floração          | 48                                               | 74   | 83   | 91   | 95   | 90                 | -                     | -                                      |
|                                        | Maturação         | 30                                               | 66   | 86   | 94   | 95   | 18                 | -                     | -                                      |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 78   | 85   | 89   | 93   | 198                | 515                   | 86                                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 737                                                      | 1278 | 1614 | 1965 | 2712 |
| 50 mm                                  | 1064                                                     | 1951 | 2459 | 3122 | 4172 |
| 90 mm                                  | 1632                                                     | 2765 | 3458 | 3933 | 4502 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 5a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 74                                               | 81   | 93   | 97   | 99   | 80                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 27                                               | 61   | 87   | 92   | 95   | 40                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 35                                               | 54   | 63   | 81   | 92   | 90                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 10                                               | 51   | 76   | 92   | 96   | 30                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 59                                               | 64   | 73   | 83   | 92   | 240                | 490       | 129           |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 71                                               | 82   | 91   | 93   | 97   | 80                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 51                                               | 63   | 86   | 92   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 35                                               | 59   | 71   | 78   | 94   | 110                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 17                                               | 33   | 77   | 92   | 94   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 67   | 73   | 81   | 90   | 260                | 515       | 137           |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 78                                               | 88   | 93   | 95   | 99   | 120                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 59                                               | 74   | 88   | 91   | 95   | 90                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 37                                               | 50   | 69   | 77   | 92   | 75                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 15                                               | 60   | 88   | 95   | 97   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 65                                               | 68   | 76   | 84   | 90   | 310                | 516       | 123           |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 76                                               | 87   | 92   | 94   | 97   | 175                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 46                                               | 63   | 80   | 93   | 95   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 14                                               | 57   | 65   | 77   | 92   | 65                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 24   | 62   | 90   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 56                                               | 65   | 74   | 79   | 88   | 325                | 499       | 136           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5a. Pêntada - setembro  | 807                                                      | 1377 | 2212 | 3058 | 4013 |
| 2a. Pêntada - outubro   | 1064                                                     | 1951 | 2459 | 3122 | 4172 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 1241                                                     | 1784 | 2717 | 3265 | 4134 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 398                                                      | 1674 | 2295 | 3005 | 3646 |

Estação: ITAPEVA

Município: ITAPEVA

Estado: SP

Código: 02348036

Latitude: 23°57'S

Longitude: 48°56'W

Altitude:

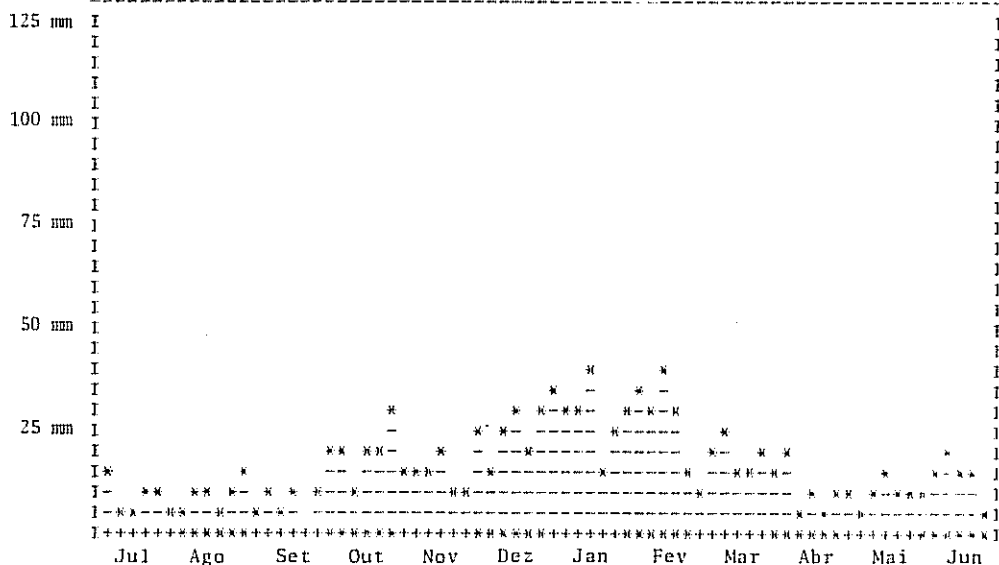
Nº de anos utilizados: 29

Ano de início: 1945

Ano de fim: 1977

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1254,7 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 77,70 | 17,57 | 4,05  | 0,68  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o déficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pântada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 60                                               | 71   | 79   | 90   | 96   | 84                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 14                                               | 42   | 58   | 75   | 95   | 24                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 20                                               | 38   | 49   | 62   | 78   | 96                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 21   | 51   | 81   | 95   | 18                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 37                                               | 47   | 55   | 64   | 75   | 222                | 492               | 218                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 73                                               | 79   | 87   | 94   | 97   | 65                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 23                                               | 50   | 72   | 86   | 95   | 15                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 22                                               | 46   | 57   | 70   | 93   | 75                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 39   | 63   | 87   | 95   | 15                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 45                                               | 55   | 68   | 73   | 88   | 170                | 492               | 168                      |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 87   | 93   | 95   | 97   | 36                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 46                                               | 67   | 82   | 93   | 95   | 9                  | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 29                                               | 58   | 70   | 87   | 94   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 26                                               | 61   | 81   | 93   | 95   | 9                  | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 54                                               | 68   | 77   | 86   | 92   | 99                 | 492               | 115                      |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 345                                                      | 806  | 1075 | 1892 | 2879 |
| 50 mm                                  | 487                                                      | 1169 | 1617 | 2377 | 4027 |
| 90 mm                                  | 770                                                      | 1720 | 2500 | 3348 | 4255 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ETr-ETm$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ETm$ ) e o deficit hídrico ( $ETm-ETr$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 73                                               | 79   | 87   | 94   | 97   | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 23                                               | 50   | 68   | 86   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 22                                               | 46   | 57   | 70   | 93   | 75                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 39   | 63   | 87   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 45                                               | 55   | 68   | 73   | 88   | 170                | 492       | 169           |
| 5a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 54                                               | 73   | 89   | 93   | 98   | 60                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 61   | 79   | 92   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 27                                               | 39   | 58   | 70   | 90   | 85                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 06                                               | 55   | 71   | 89   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 56   | 68   | 74   | 80   | 195                | 503       | 169           |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 79                                               | 83   | 92   | 93   | 98   | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 53   | 83   | 91   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 25                                               | 45   | 56   | 74   | 92   | 70                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 52   | 62   | 89   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 59   | 70   | 77   | 83   | 220                | 498       | 155           |
| 6a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 74                                               | 88   | 92   | 96   | 98   | 85                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 28                                               | 50   | 73   | 88   | 94   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 38                                               | 46   | 59   | 74   | 87   | 75                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 22   | 50   | 84   | 95   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 51                                               | 62   | 69   | 76   | 86   | 220                | 490       | 152           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - outubro   | 487                                                      | 1169 | 1617 | 2377 | 4027 |
| 5a. Pêntada - outubro   | 761                                                      | 1127 | 1847 | 2286 | 3340 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 685                                                      | 1327 | 1880 | 2469 | 3637 |
| 6a. Pêntada - novembro  | 727                                                      | 1367 | 1866 | 2684 | 3667 |

Estação: JAGUARIUNA

Município: JAGUARIUNA

Estado: SP

Código:02247055

Latitude: 22°42'S

Longitude: 47°00'W

Altitude: m

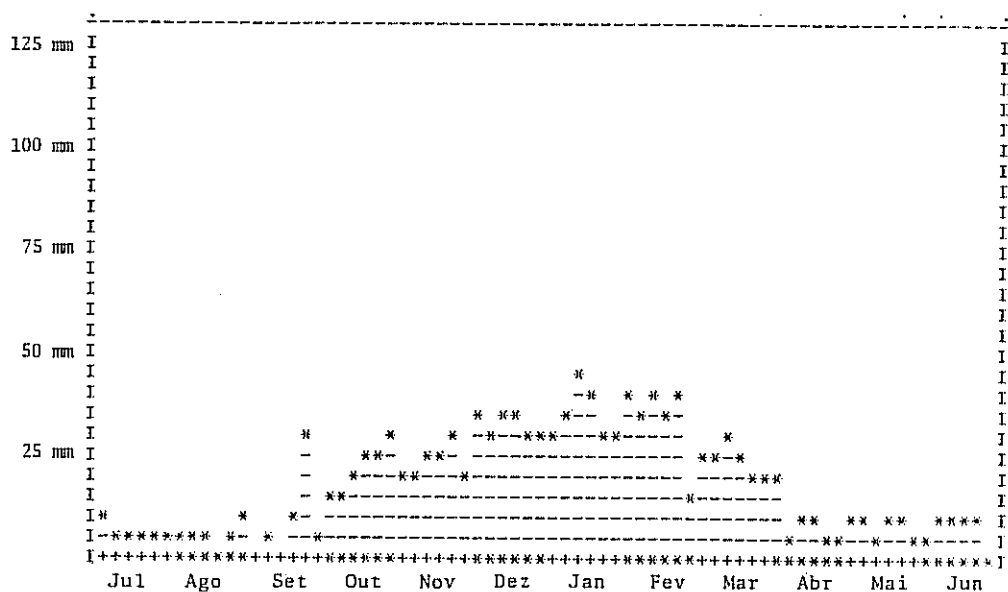
Nº de anos utilizados: 34

Ano de início: 1944

Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1330,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 81,46 | 15,17 | 2,43  | 0,75  | 0,00  | 0,19  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1<sup>a</sup> pênitida novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 72                                               | 80   | 85   | 95   | 98   | 126                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 32                                               | 53   | 69   | 80   | 95   | 84                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 17                                               | 41   | 52   | 58   | 73   | 150                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 12                                               | 37   | 55   | 88   | 97   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 45                                               | 56   | 63   | 67   | 72   | 396                | 519             | 200                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 81   | 92   | 95   | 97   | 105                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 35                                               | 72   | 89   | 94   | 95   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 26                                               | 52   | 64   | 83   | 94   | 115                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 38                                               | 55   | 82   | 93   | 96   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 54                                               | 66   | 75   | 83   | 91   | 330                | 520             | 135                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 76                                               | 87   | 94   | 96   | 97   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 40                                               | 87   | 93   | 95   | 95   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 42                                               | 64   | 81   | 91   | 95   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 62                                               | 76   | 92   | 95   | 96   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 58                                               | 76   | 85   | 91   | 94   | 252                | 520             | 91                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 433                                                      | 1159 | 1627 | 1970 | 2543 |
| 50 mm                                  | 771                                                      | 1805 | 2474 | 3183 | 4259 |
| 90 mm                                  | 1206                                                     | 2490 | 3453 | 4306 | 4595 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio         | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                 |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 2 <sup>a</sup> pêntada outubro  | Vegetativa        | 70                                               | 82   | 92   | 94   | 97   | 70                 | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 42                                               | 64   | 83   | 94   | 95   | 55                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 28                                               | 53   | 71   | 86   | 95   | 90                 | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 16                                               | 50   | 74   | 94   | 94   | 35                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 49                                               | 63   | 75   | 82   | 90   | 250                | 512                   | 135                                    |
| 1 <sup>a</sup> pêntada novembro | Vegetativa        | 75                                               | 81   | 92   | 95   | 97   | 105                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 35                                               | 72   | 89   | 94   | 95   | 75                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 26                                               | 52   | 64   | 83   | 94   | 115                | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 38                                               | 55   | 82   | 93   | 96   | 35                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 54                                               | 66   | 75   | 83   | 91   | 330                | 520                   | 135                                    |
| 1 <sup>a</sup> pêntada dezembro | Vegetativa        | 71                                               | 87   | 92   | 94   | 96   | 160                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 43                                               | 63   | 80   | 94   | 95   | 85                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 26                                               | 50   | 69   | 81   | 91   | 105                | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 00                                               | 46   | 66   | 88   | 95   | 20                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 55                                               | 64   | 74   | 82   | 90   | 370                | 500                   | 134                                    |
| 3 <sup>a</sup> pêntada janeiro  | Vegetativa        | 75                                               | 85   | 92   | 94   | 100  | 190                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 17                                               | 59   | 87   | 94   | 96   | 80                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 09                                               | 37   | 49   | 63   | 87   | 30                 | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 00                                               | 03   | 20   | 58   | 95   | 0                  | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 45                                               | 60   | 64   | 73   | 80   | 300                | 463                   | 162                                    |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

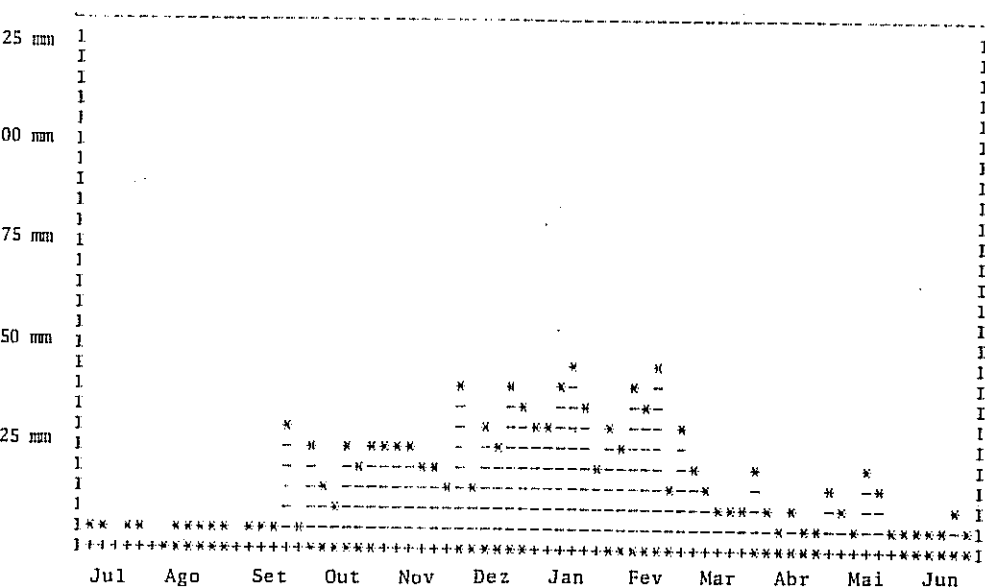
| Data efetiva de plantio         | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                 | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2 <sup>a</sup> pêntada outubro  | 717                                                      | 1696 | 2514 | 3611 | 4332 |
| 1 <sup>a</sup> pêntada novembro | 771                                                      | 1805 | 2474 | 3183 | 4259 |
| 1 <sup>a</sup> pêntada dezembro | 780                                                      | 1470 | 2394 | 3225 | 3960 |
| 3 <sup>a</sup> pêntada janeiro  | 188                                                      | 972  | 1371 | 1935 | 2817 |

Estação: TERC. ALIANÇA (COOP)

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: MIRANDÓPOLIS   | Estado: SP          | Código: 02051033 |
| Latitude: 20°57'S         | Longitude: 51°02'W  | Altitude: 398 m  |
| Nº de anos utilizados: 21 | Ano de início: 1959 | Ano de fim: 1981 |

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1204,6 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 79,83 | 15,19 | 4,14  | 0,83  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pentada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 78   | 83   | 88   | 93   | 165                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 28                                               | 32   | 44   | 64   | 76   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 13                                               | 33   | 37   | 51   | 68   | 96                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 02   | 36   | 53   | 77   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 39                                               | 43   | 52   | 58   | 67   | 342                | 566             | 277                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 84   | 88   | 91   | 93   | 135                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 37                                               | 46   | 66   | 87   | 94   | 65                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 23                                               | 44   | 49   | 64   | 86   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 11   | 43   | 69   | 91   | 5                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 49                                               | 53   | 64   | 68   | 78   | 285                | 567             | 213                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 88   | 90   | 92   | 93   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 49                                               | 67   | 84   | 93   | 94   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 28                                               | 58   | 74   | 81   | 87   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 22                                               | 33   | 47   | 64   | 92   | 0                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 65   | 77   | 82   | 89   | 207                | 567             | 146                  |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 287                                                      | 678  | 971  | 1430 | 2048 |
| 50 mm                                  | 639                                                      | 1259 | 1669 | 2384 | 2742 |
| 90 mm                                  | 873                                                      | 2030 | 3189 | 3656 | 4289 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, à evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                     |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|---------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m - ET_r$ ciclo |
| 2ª pântada novembro     | Vegetativa        | 72                                               | 75   | 85   | 90   | 92   | 95                 | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 45                                               | 64   | 73   | 87   | 94   | 60                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 25                                               | 39   | 53   | 67   | 82   | 85                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 06                                               | 42   | 80   | 86   | 95   | 35                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 59   | 65   | 71   | 79   | 275                | 595          | 206                 |
| 2ª pântada dezembro     | Vegetativa        | 75                                               | 84   | 88   | 91   | 93   | 135                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 37                                               | 46   | 66   | 87   | 94   | 65                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 23                                               | 44   | 49   | 64   | 86   | 80                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 04                                               | 11   | 45   | 69   | 91   | 5                  | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 53   | 64   | 68   | 78   | 285                | 567          | 213                 |
| 3ª pântada janeiro      | Vegetativa        | 72                                               | 77   | 83   | 92   | 96   | 155                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 34                                               | 53   | 72   | 90   | 94   | 40                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 13                                               | 15   | 35   | 47   | 66   | 15                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 02   | 16   | 48   | 78   | 0                  | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 44   | 51   | 61   | 67   | 210                | 527          | 252                 |
| 2ª pântada fevereiro    | Vegetativa        | 67                                               | 75   | 84   | 92   | 96   | 115                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 16                                               | 29   | 53   | 62   | 77   | 15                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 01                                               | 11   | 25   | 41   | 64   | 10                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 19   | 72   | 97   | 10                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 31                                               | 36   | 46   | 55   | 65   | 150                | 473          | 255                 |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

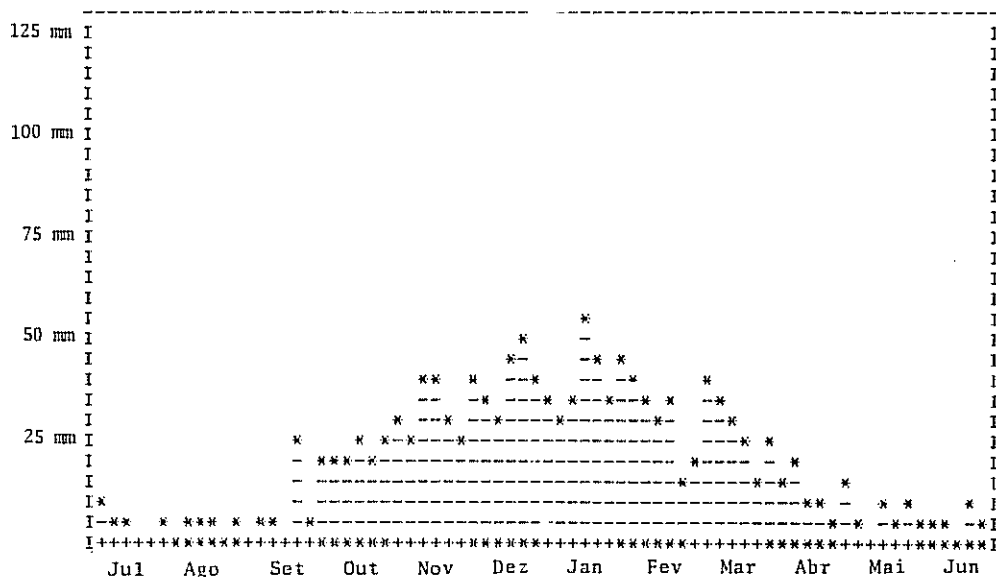
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª pântada novembro     | 848                                                      | 1369 | 2019 | 2663 | 3619 |
| 2ª pântada dezembro     | 639                                                      | 1259 | 1669 | 2384 | 2742 |
| 3ª pântada janeiro      | 267                                                      | 378  | 885  | 1366 | 2331 |
| 2ª pântada fevereiro    | 17                                                       | 193  | 451  | 1014 | 1599 |

Estação: ESTAÇÃO TRAT. D'ÁGUA

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: MORRO AGUDO    | Estado: SP          | Código: 02048023 |
| Latitude: 20°44'S         | Longitude: 48°04'W  | Altitude: 540 m  |
| Nº de anos utilizados: 21 | Ano de início: 1959 | Ano de fim: 1980 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1435,0 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 89,54 | 8,85 | 1,61  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o déficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 73                                               | 82   | 90   | 93   | 95   | 222                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 41                                               | 58   | 76   | 82   | 95   | 120                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 22                                               | 46   | 62   | 78   | 83   | 123                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 07                                               | 27   | 64   | 95   | 96   | 21                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 63   | 70   | 75   | 78   | 486                | 469       | 146           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 87   | 93   | 95   | 97   | 205                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 55                                               | 74   | 90   | 93   | 95   | 105                | -         | -             |
|                                        | Floração          | 30                                               | 58   | 78   | 92   | 95   | 100                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 45   | 83   | 94   | 96   | 15                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 67                                               | 72   | 80   | 89   | 91   | 425                | 469       | 92            |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 88                                               | 91   | 94   | 95   | 97   | 171                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 65                                               | 88   | 93   | 94   | 95   | 99                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 48                                               | 75   | 90   | 94   | 95   | 90                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 37                                               | 66   | 89   | 95   | 96   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 73                                               | 81   | 89   | 93   | 94   | 369                | 469       | 59            |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 619                                                      | 1294 | 1757 | 2306 | 2780 |
| 50 mm                                  | 943                                                      | 2012 | 2852 | 3681 | 3927 |
| 90 mm                                  | 1643                                                     | 2818 | 3630 | 4057 | 4144 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Max. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 74                                               | 89   | 93   | 96   | 97   | 125                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 61                                               | 78   | 87   | 95   | 96   | 80                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 40                                               | 62   | 74   | 88   | 94   | 140                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 29                                               | 61   | 82   | 94   | 96   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 73   | 82   | 87   | 89   | 370                | 486       | 99            |
| 2ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 86                                               | 90   | 96   | 97   | 99   | 175                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 61                                               | 85   | 91   | 94   | 95   | 100                | -         | -             |
|                         | Floração          | 47                                               | 62   | 71   | 81   | 94   | 120                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 07                                               | 61   | 93   | 96   | 96   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 68                                               | 73   | 82   | 88   | 93   | 420                | 481       | 92            |
| 2ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 84                                               | 87   | 93   | 95   | 97   | 205                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 55                                               | 74   | 90   | 93   | 95   | 105                | -         | -             |
|                         | Floração          | 30                                               | 58   | 78   | 92   | 95   | 100                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 09                                               | 45   | 83   | 94   | 96   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 67                                               | 72   | 80   | 89   | 91   | 425                | 469       | 92            |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 77                                               | 91   | 94   | 95   | 98   | 215                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 53                                               | 69   | 93   | 96   | 96   | 75                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 19                                               | 38   | 56   | 70   | 93   | 40                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 03   | 39   | 68   | 93   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 60   | 71   | 77   | 89   | 330                | 445       | 137           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

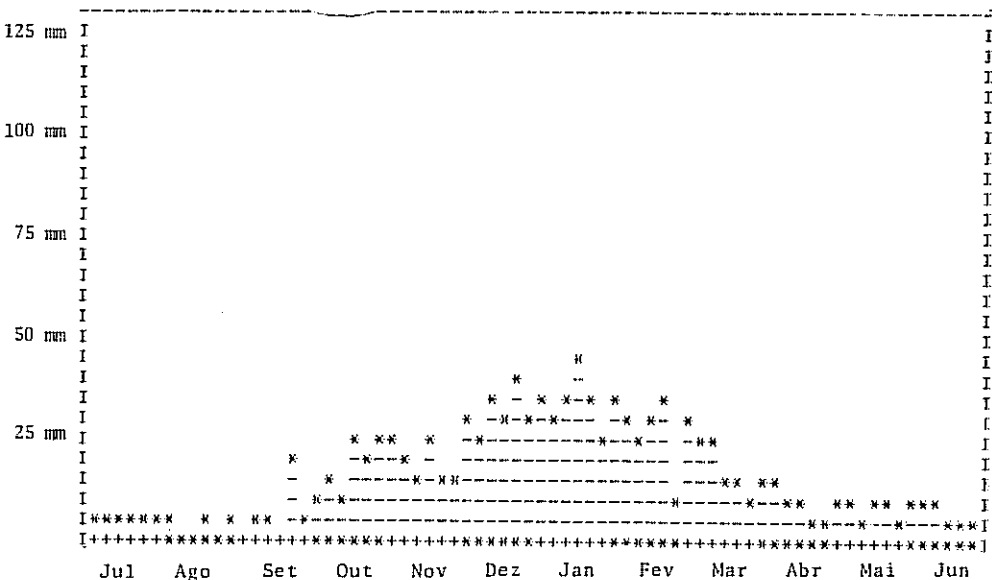
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Max. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 1205                                                     | 2281 | 2986 | 3561 | 3883 |
| 2ª Pêntada - Novembro   | 1628                                                     | 2109 | 2814 | 3420 | 4116 |
| 2ª Pêntada - Dezembro   | 943                                                      | 2012 | 2852 | 3681 | 3927 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 414                                                      | 1064 | 1863 | 2101 | 3486 |

Estação: LUSSANVIRA

Município: PEREIRA BARRETO Estado: SP Código: 02051006  
 Latitude: 20°41'S Longitude: 51°06'W Altitude: 270 m  
 Nº de anos utilizados: 33 Ano de início: 1945 Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pênulas

Total anual médio das chuvas: 1158,3 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 77,80 | 16,89 | 3,98  | 0,76  | 0,19  | 0,00  | 0,38  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o déficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3<sup>a</sup> pntada novembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 60                                               | 66   | 73   | 83   | 95   | 114                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 37                                               | 49   | 59   | 66   | 77   | 93                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 14                                               | 30   | 43   | 54   | 63   | 117                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 22   | 52   | 69   | 95   | 27                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 41                                               | 48   | 52   | 58   | 63   | 351                | 591       | 279           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 60                                               | 76   | 82   | 90   | 95   | 90                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 39                                               | 61   | 76   | 88   | 92   | 70                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 21                                               | 42   | 56   | 75   | 83   | 85                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 03                                               | 51   | 63   | 82   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 61   | 66   | 71   | 78   | 270                | 593       | 205           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 60                                               | 82   | 88   | 92   | 97   | 54                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 46                                               | 80   | 89   | 92   | 94   | 54                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 29                                               | 54   | 72   | 84   | 92   | 63                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 32                                               | 68   | 82   | 92   | 95   | 18                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 61                                               | 70   | 78   | 84   | 90   | 189                | 593       | 137           |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 339                                                      | 887  | 1333 | 1717 | 2234 |
| 50 mm                                  | 598                                                      | 1487 | 1996 | 2556 | 3469 |
| 90 mm                                  | 1066                                                     | 2121 | 3196 | 4044 | 4695 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio         | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                                 |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 6 <sup>a</sup> pântada setembro | Vegetativa        | 54                                               | 74   | 82   | 90   | 94   | 35                 | -            | -                 |
|                                 | Pré-floração      | 00                                               | 39   | 60   | 80   | 89   | 45                 | -            | -                 |
|                                 | Floração          | 26                                               | 38   | 55   | 64   | 82   | 75                 | -            | -                 |
|                                 | Maturação         | 07                                               | 27   | 69   | 86   | 95   | 20                 | -            | -                 |
|                                 | Ciclo             | 40                                               | 51   | 60   | 66   | 81   | 175                | 600          | 240               |
| 3 <sup>a</sup> pântada outubro  | Vegetativa        | 50                                               | 75   | 82   | 89   | 96   | 55                 | -            | -                 |
|                                 | Pré-floração      | 00                                               | 43   | 64   | 83   | 93   | 50                 | -            | -                 |
|                                 | Floração          | 36                                               | 49   | 56   | 66   | 82   | 90                 | -            | -                 |
|                                 | Maturação         | 02                                               | 36   | 58   | 92   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                                 | Ciclo             | 40                                               | 56   | 64   | 69   | 78   | 220                | 608          | 229               |
| 2 <sup>a</sup> pântada novembro | Vegetativa        | 60                                               | 76   | 82   | 90   | 95   | 90                 | -            | -                 |
|                                 | Pré-floração      | 39                                               | 61   | 76   | 88   | 92   | 70                 | -            | -                 |
|                                 | Floração          | 21                                               | 42   | 56   | 75   | 83   | 85                 | -            | -                 |
|                                 | Maturação         | 03                                               | 51   | 63   | 82   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                                 | Ciclo             | 48                                               | 61   | 66   | 71   | 78   | 270                | 593          | 203               |
| 2 <sup>a</sup> pântada dezembro | Vegetativa        | 72                                               | 78   | 88   | 92   | 96   | 150                | -            | -                 |
|                                 | Pré-floração      | 12                                               | 48   | 70   | 88   | 94   | 65                 | -            | -                 |
|                                 | Floração          | 14                                               | 44   | 54   | 74   | 87   | 75                 | -            | -                 |
|                                 | Maturação         | 00                                               | 12   | 52   | 69   | 95   | 5                  | -            | -                 |
|                                 | Ciclo             | 41                                               | 56   | 65   | 73   | 83   | 295                | 567          | 202               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio         | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                 | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 6 <sup>a</sup> pântada setembro | 0                                                        | 1101 | 1805 | 2219 | 3451 |
| 3 <sup>a</sup> pântada outubro  | 0                                                        | 1474 | 1907 | 2363 | 3368 |
| 2 <sup>a</sup> pântada novembro | 598                                                      | 1487 | 1996 | 2556 | 3469 |
| 2 <sup>a</sup> pântada dezembro | 361                                                      | 1187 | 1833 | 2521 | 3906 |

Estação: PIRACICABA

Município: PIRACICABA

Estado: SP

Código: 02247056

Latitude: 22°42'S

Longitude: 47°39'W

Altitude:

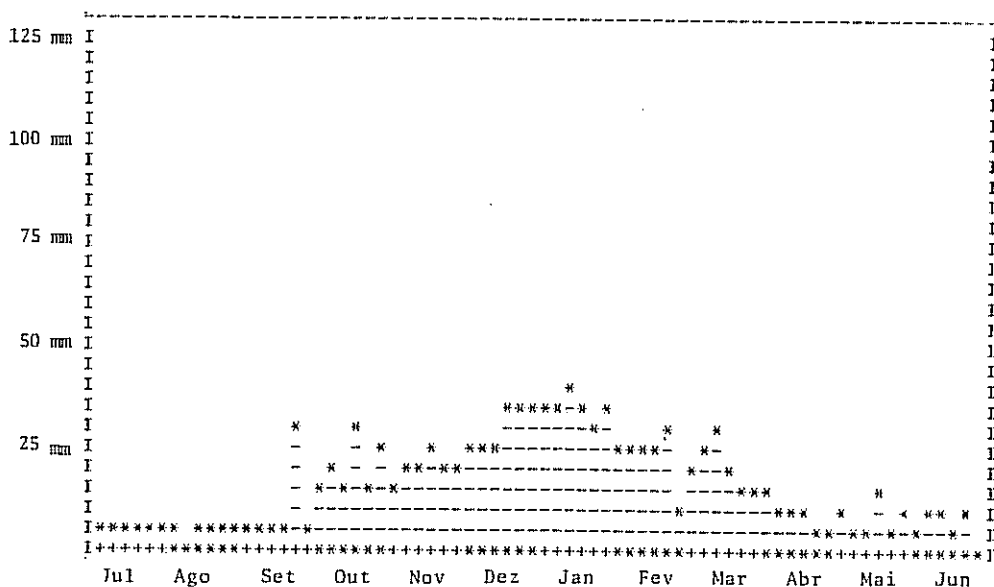
Nº de anos utilizados: 34

Ano de início: 1942

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pênulas

Total anual médio das chuvas: 1166,2 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 76,91 | 15,85 | 5,28  | 1,37  | 0,39  | 0,20  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o déficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3a. pentada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 50                                               | 78   | 83   | 88   | 96   | 84                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 06                                               | 45   | 59   | 71   | 94   | 57                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 25                                               | 38   | 51   | 62   | 76   | 123                | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 46   | 57   | 77   | 95   | 33                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 39                                               | 52   | 58   | 63   | 69   | 297                | 517               | 219                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 85   | 88   | 94   | 96   | 65                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 61   | 74   | 89   | 95   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 29                                               | 51   | 62   | 80   | 93   | 95                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 16                                               | 47   | 75   | 88   | 94   | 25                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 47                                               | 62   | 69   | 78   | 86   | 230                | 517               | 158                      |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 86   | 92   | 95   | 97   | 36                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 72   | 91   | 93   | 95   | 27                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 31                                               | 58   | 81   | 92   | 95   | 72                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 35                                               | 68   | 88   | 93   | 95   | 18                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 54                                               | 73   | 82   | 89   | 92   | 153                | 517               | 104                      |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 136                                                      | 968  | 1470 | 1831 | 2181 |
| 50 mm                                  | 323                                                      | 1440 | 1957 | 3024 | 3635 |
| 90 mm                                  | 363                                                      | 2099 | 3092 | 4141 | 4423 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 5a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 73                                               | 81   | 92   | 97   | 98   | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 14                                               | 50   | 77   | 90   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 29                                               | 51   | 62   | 72   | 89   | 85                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 52   | 69   | 91   | 94   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 61   | 72   | 79   | 82   | 200                | 490       | 148           |
| 3a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 63                                               | 83   | 88   | 94   | 96   | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 61   | 74   | 89   | 95   | 45                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 29                                               | 51   | 62   | 80   | 93   | 95                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 16                                               | 47   | 75   | 88   | 94   | 25                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 62   | 69   | 78   | 86   | 230                | 517       | 158           |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 62                                               | 87   | 92   | 96   | 99   | 95                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 41                                               | 64   | 85   | 93   | 95   | 80                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 36                                               | 50   | 63   | 73   | 92   | 70                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 35   | 84   | 95   | 98   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 62   | 72   | 80   | 90   | 260                | 513       | 146           |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 66                                               | 82   | 91   | 94   | 96   | 155                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 58   | 73   | 91   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 06                                               | 44   | 65   | 78   | 92   | 60                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 36   | 57   | 80   | 95   | 10                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 49                                               | 62   | 69   | 79   | 89   | 275                | 500       | 151           |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

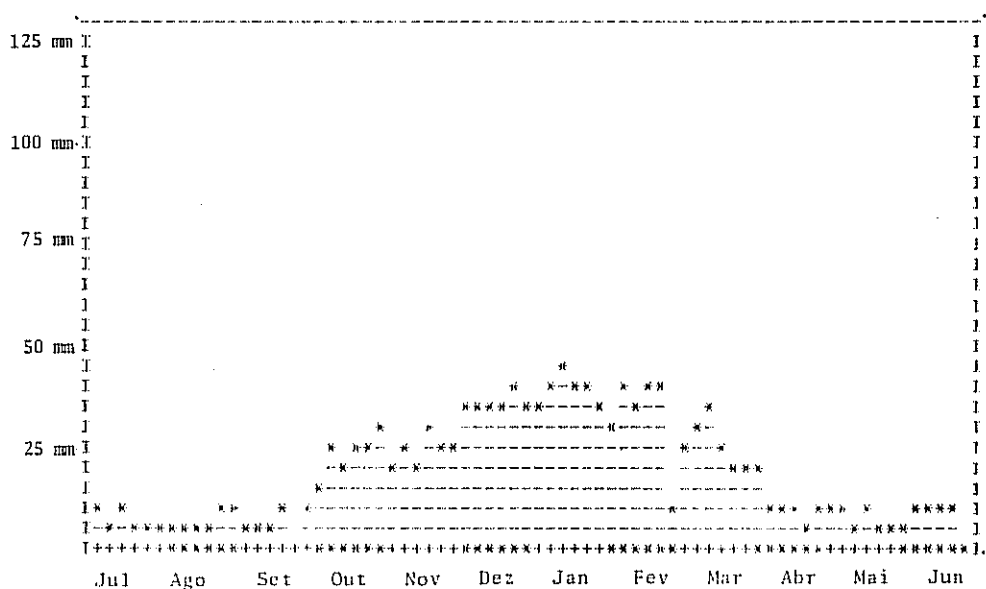
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5a. Pêntada - setembro  | 405                                                      | 1205 | 2066 | 2588 | 3489 |
| 3a. Pêntada - outubro   | 323                                                      | 1440 | 1957 | 3024 | 3635 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 968                                                      | 1596 | 2026 | 2873 | 3928 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 168                                                      | 1216 | 1932 | 2811 | 4005 |

Estação: USINA RASGÃO

|                               |                     |                  |
|-------------------------------|---------------------|------------------|
| Município: PIRAPORA BOM JESUS | Estado: SP          | Código: 02347080 |
| Latitude: 23° 23'S            | Longitude: 47° 02'W | Altitude: 650 M  |
| Nº de anos utilizados: 51     | Ano de início: 1926 | Ano de fim: 1981 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1.440,8mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 84.09 | 13.69 | 1.85  | .25   | .12   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00 | 100.0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1a. pênada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                        |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m - ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 70                                               | 77   | 84   | 93   | 95   | 225                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 44                                               | 56   | 69   | 78   | 94   | 99                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 37                                               | 45   | 57   | 67   | 83   | 138                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 06                                               | 57   | 70   | 96   | 96   | 36                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 61   | 67   | 74   | 80   | 498                | 159             |                        |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 75                                               | 86   | 93   | 94   | 98   | 205                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 58                                               | 72   | 84   | 92   | 95   | 85                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 51                                               | 62   | 70   | 86   | 95   | 115                | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 29                                               | 72   | 88   | 94   | 96   | 30                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 69                                               | 73   | 78   | 85   | 93   | 435                | 483             | 100                    |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 83                                               | 91   | 93   | 95   | 98   | 162                | -               | -                      |
|                                        | Pré-floração      | 76                                               | 88   | 92   | 94   | 95   | 81                 | -               | -                      |
|                                        | Floração          | 70                                               | 80   | 89   | 92   | 95   | 90                 | -               | -                      |
|                                        | Maturação         | 58                                               | 84   | 93   | 96   | 97   | 27                 | -               | -                      |
|                                        | Ciclo             | 79                                               | 84   | 89   | 92   | 94   | 360                | 483             | 57                     |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 1001                                                     | 1309 | 1734 | 2272 | 2899 |
| 50 mm                                  | 1798                                                     | 2101 | 2524 | 3285 | 4133 |
| 90 mm                                  | 2671                                                     | 3199 | 3740 | 4044 | 4268 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 77                                               | 85   | 93   | 96   | 98   | 95                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 35                                               | 63   | 77   | 90   | 94   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 30                                               | 56   | 71   | 81   | 90   | 115                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 25                                               | 51   | 83   | 95   | 95   | 50                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 66   | 76   | 80   | 86   | 325                | 507            | 132                   |
| 1a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 66                                               | 86   | 91   | 95   | 97   | 120                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 53                                               | 67   | 86   | 93   | 95   | 95                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 43                                               | 53   | 67   | 77   | 94   | 120                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 14                                               | 63   | 87   | 95   | 96   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 58                                               | 68   | 76   | 82   | 89   | 370                | 518            | 126                   |
| 1a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 75                                               | 86   | 93   | 94   | 98   | 205                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 58                                               | 72   | 84   | 92   | 95   | 85                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 51                                               | 62   | 70   | 86   | 95   | 115                | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 29                                               | 72   | 88   | 94   | 96   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 69                                               | 73   | 78   | 85   | 93   | 435                | 483            | 100                   |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 78                                               | 89   | 93   | 94   | 98   | 210                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 76   | 92   | 96   | 97   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 20                                               | 41   | 63   | 75   | 92   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 100                                              | 04   | 48   | 87   | 99   | 5                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 64   | 75   | 80   | 91   | 325                | 415            | 113                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - outubro   | 898                                                      | 1475 | 2662 | 3145 | 3836 |
| 1a. Pêntada - novembro  | 1426                                                     | 1892 | 2526 | 3156 | 4011 |
| 1a. Pêntada - dezembro  | 1798                                                     | 2101 | 2524 | 3285 | 4133 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 432                                                      | 976  | 1899 | 2434 | 3475 |

Estação: PIRAJU

Município: PIRAJU

Estado: SP

Código: 02349007

Latitude: 23°10'S

Longitude: 49°23'W

Altitude: 475 m

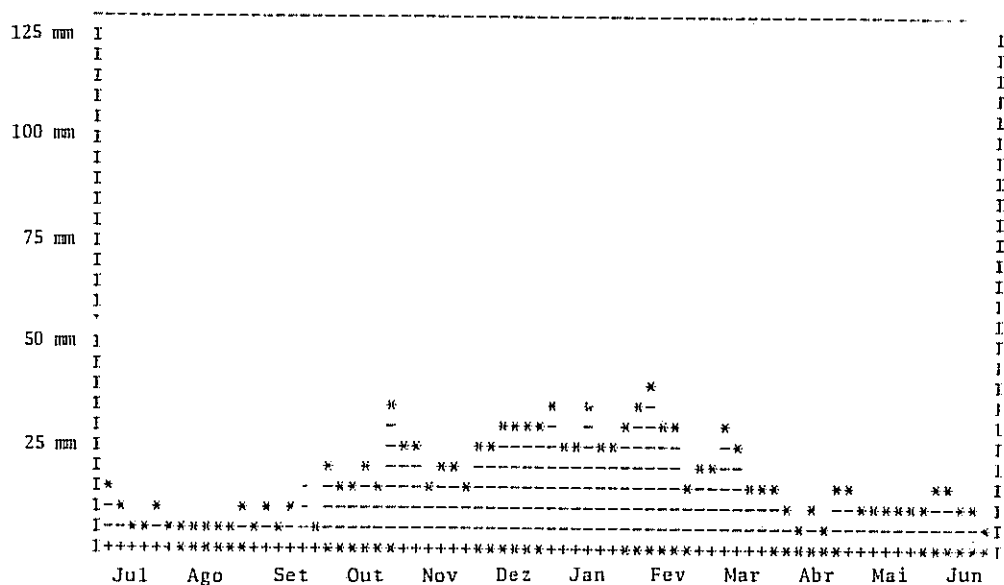
Nº de anos utilizados: 40

Ano de início: 1939

Ano de fim: 1980

2 - Distribuição da chuva por pēntadas

Total anual médio das chuvas: 1275,1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 77,54 | 18,77 | 2,62  | 1,08  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 5a. pentada - setembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 41                                               | 84   | 93   | 97   | 99   | 85                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 56   | 74   | 90   | 96   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 28                                               | 46   | 65   | 81   | 90   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 54   | 81   | 95   | 97   | 35                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 62   | 71   | 83   | 87   | 220                | 457             | 131                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 48                                               | 83   | 91   | 95   | 98   | 85                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 20                                               | 46   | 75   | 92   | 96   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 42                                               | 58   | 69   | 81   | 91   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 31   | 65   | 93   | 95   | 20                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 64   | 71   | 77   | 90   | 225                | 479             | 138                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 65                                               | 77   | 94   | 97   | 99   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 49                                               | 70   | 89   | 93   | 95   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 12                                               | 48   | 60   | 69   | 94   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 14                                               | 49   | 72   | 91   | 97   | 20                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 64   | 71   | 77   | 87   | 260                | 503             | 149                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 362                                                      | 939  | 1886 | 2732 | 3455 |
| 50 mm                                  | 584                                                      | 1394 | 1981 | 2920 | 3880 |
| 90 mm                                  | 314                                                      | 1531 | 2021 | 2655 | 3807 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 5a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 41                                               | 84   | 93   | 97   | 99   | 85                 | -         | -             |
|                         | Pre-floração      | 13                                               | 56   | 74   | 90   | 96   | 40                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 28                                               | 46   | 65   | 81   | 90   | 60                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 54   | 81   | 95   | 97   | 35                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 62   | 71   | 83   | 87   | 220                | 457       | 131           |
| 3a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 48                                               | 83   | 91   | 95   | 98   | 85                 | -         | -             |
|                         | Pre-floração      | 20                                               | 46   | 75   | 92   | 96   | 40                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 42                                               | 58   | 69   | 81   | 91   | 80                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 31   | 65   | 93   | 95   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 64   | 71   | 77   | 90   | 225                | 479       | 138           |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 65                                               | 77   | 94   | 97   | 99   | 90                 | -         | -             |
|                         | Pre-floração      | 49                                               | 70   | 89   | 93   | 95   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 12                                               | 48   | 60   | 69   | 94   | 80                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 14                                               | 49   | 72   | 91   | 97   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 48                                               | 64   | 71   | 77   | 87   | 260                | 503       | 149           |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Pre-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -         | -             |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |           |               |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5a. Pêntada - setembro  | 362                                                      | 939  | 1886 | 2732 | 3455 |
| 3a. Pêntada - outubro   | 584                                                      | 1394 | 1981 | 2920 | 3880 |
| 2a. Pêntada - novembro  | 314                                                      | 1531 | 2021 | 2655 | 3807 |

Estação: PONTE GUATAPARA

Município: RIBEIRÃO PRETO

Estado: SP

Código: 02148053

Latitude: 21°30'S

Longitude: -48°02'W

Altitude: 480 m

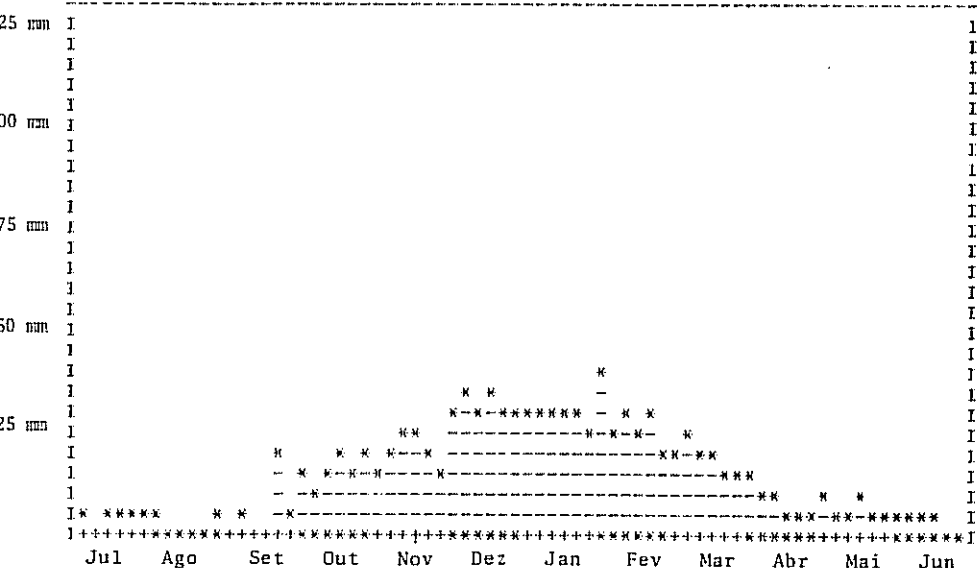
Nº de anos utilizados: 50

Ano de início: 1925

Ano de fim: 1978

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1068,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 78,81 | 13,51 | 5,17  | 1,59  | 0,26  | 0,26  | 0,13  | 0,26  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª pênstada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 35                                               | 65   | 77   | 85   | 96   | 78                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 40   | 60   | 77   | 92   | 78                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 11                                               | 32   | 44   | 58   | 75   | 111                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 23   | 52   | 74   | 94   | 21                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 16                                               | 44   | 54   | 62   | 73   | 288                | 517       | 249           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 35                                               | 72   | 84   | 93   | 98   | 60                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 45   | 72   | 90   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 11                                               | 40   | 56   | 73   | 94   | 85                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 36   | 63   | 93   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 16                                               | 53   | 64   | 78   | 90   | 225                | 517       | 194           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 35                                               | 73   | 90   | 96   | 99   | 36                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 70   | 88   | 93   | 95   | 54                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 11                                               | 46   | 74   | 89   | 95   | 63                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 51   | 76   | 94   | 95   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 16                                               | 62   | 76   | 88   | 93   | 162                | 517       | 144           |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 91                                                       | 630  | 1148 | 1736 | 2831 |
| 50 mm                                  | 91                                                       | 1055 | 1701 | 2781 | 4049 |
| 90 mm                                  | 91                                                       | 1590 | 2774 | 3895 | 4424 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio        | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 6 <sup>a</sup> pênada setembro | Vegetativa        | 29                                               | 67   | 87   | 96   | 98   | 45                 | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 16                                               | 37   | 65   | 83   | 95   | 35                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 09                                               | 41   | 59   | 78   | 89   | 90                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 41   | 71   | 93   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 16                                               | 51   | 65   | 78   | 86   | 195                | 495       | 185           |
| 3 <sup>a</sup> pênada outubro  | Vegetativa        | 35                                               | 72   | 84   | 93   | 98   | 60                 | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 13                                               | 45   | 72   | 90   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 11                                               | 40   | 56   | 73   | 94   | 85                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 36   | 63   | 93   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 16                                               | 53   | 64   | 78   | 90   | 225                | 517       | 194           |
| 3 <sup>a</sup> pênada novembro | Vegetativa        | 34                                               | 84   | 93   | 96   | 99   | 120                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 17                                               | 50   | 73   | 92   | 95   | 65                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 11                                               | 44   | 61   | 76   | 92   | 85                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 28   | 70   | 94   | 98   | 20                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 16                                               | 56   | 68   | 82   | 90   | 290                | 512       | 170           |
| 3 <sup>a</sup> pênada dezembro | Vegetativa        | 46                                               | 77   | 89   | 94   | 97   | 155                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 01                                               | 51   | 68   | 89   | 95   | 60                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 00                                               | 30   | 60   | 84   | 95   | 85                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 00                                               | 07   | 52   | 85   | 95   | 10                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 13                                               | 52   | 67   | 77   | 92   | 310                | 496       | 176           |

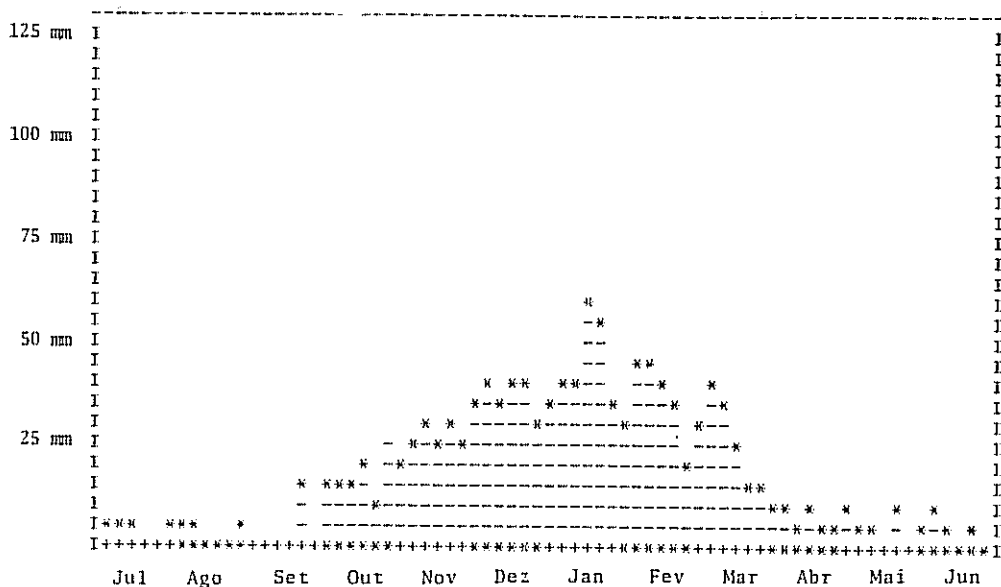
#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio        | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 6 <sup>a</sup> pênada setembro | 87                                                       | 721  | 1561 | 2609 | 3619 |
| 3 <sup>a</sup> pênada outubro  | 91                                                       | 1055 | 1701 | 2781 | 4049 |
| 3 <sup>a</sup> pênada novembro | 90                                                       | 1145 | 1807 | 2943 | 4240 |
| 3 <sup>a</sup> pênada dezembro |                                                          | 716  | 1687 | 2473 | 4107 |

| Estação: TERRA ROXA (CPEF) |                     |                  |
|----------------------------|---------------------|------------------|
| Município: TERRA ROXA      | Estado: SP          | Código: 02048064 |
| Latitude: 20°38'S          | Longitude: 48°20'W  | Altitude: 478 m  |
| Nº de anos utilizados: 28  | Ano de início: 1943 | Ano de fim: 1972 |

## 2 - Distribuição da chuva por pênitadas

Total anual médio das chuvas: 1325,9 mm



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 82,97 | 12,01 | 3,93  | 1,09  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1ª Pêntada - Dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 58                                               | 76   | 89   | 93   | 97   | 207                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 39                                               | 56   | 69   | 80   | 95   | 141                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 32                                               | 45   | 54   | 67   | 83   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 47   | 67   | 93   | 96   | 24                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 51                                               | 59   | 67   | 74   | 85   | 525                | 475             | 158                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 68                                               | 85   | 92   | 95   | 98   | 190                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 55                                               | 72   | 88   | 94   | 95   | 125                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 36                                               | 56   | 74   | 90   | 95   | 125                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 63   | 84   | 96   | 96   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 64                                               | 69   | 81   | 88   | 92   | 455                | 475             | 100                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 90   | 94   | 95   | 99   | 153                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 74                                               | 88   | 93   | 94   | 95   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 54                                               | 76   | 87   | 93   | 95   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 13                                               | 76   | 89   | 96   | 96   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 75                                               | 83   | 88   | 93   | 93   | 396                | 475             | 63                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 836                                                      | 1204 | 1757 | 2276 | 3231 |
| 50 mm                                  | 1129                                                     | 1844 | 2681 | 3612 | 3977 |
| 90 mm                                  | 1924                                                     | 2978 | 3534 | 3985 | 4152 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 2ª Pêntada<br>Outubro   | Vegetativa        | 74                                               | 80   | 92   | 96   | 99   | 75                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 55                                               | 65   | 82   | 92   | 95   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 38                                               | 63   | 74   | 86   | 93   | 140                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 34                                               | 53   | 80   | 94   | 96   | 45                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 54                                               | 72   | 78   | 82   | 89   | 330                | 485       | 113           |
| 1ª Pêntada<br>Novembro  | Vegetativa        | 83                                               | 90   | 92   | 96   | 99   | 140                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 39                                               | 75   | 92   | 95   | 96   | 100                | -         | -             |
|                         | Floração          | 39                                               | 59   | 68   | 85   | 94   | 155                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 14                                               | 60   | 85   | 95   | 97   | 40                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 56                                               | 71   | 77   | 85   | 95   | 435                | 490       | 108           |
| 1ª Pêntada<br>Dezembro  | Vegetativa        | 68                                               | 85   | 92   | 95   | 98   | 190                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 55                                               | 72   | 88   | 94   | 95   | 125                | -         | -             |
|                         | Floração          | 36                                               | 56   | 74   | 90   | 95   | 125                | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 63   | 84   | 96   | 96   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 64                                               | 69   | 81   | 88   | 92   | 455                | 475       | 100           |
| 3ª Pêntada<br>Janeiro   | Vegetativa        | 76                                               | 87   | 94   | 95   | 98   | 235                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 68   | 90   | 96   | 96   | 95                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 09                                               | 31   | 47   | 57   | 83   | 15                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 34   | 71   | 94   | 0                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 52   | 65   | 71   | 83   | 345                | 451       | 162           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2ª Pêntada - Outubro    | 995                                                      | 2124 | 2528 | 3039 | 3972 |
| 1ª Pêntada - Novembro   | 1070                                                     | 2021 | 2505 | 3265 | 4376 |
| 1ª Pêntada - Dezembro   | 1129                                                     | 1844 | 2681 | 3612 | 3977 |
| 3ª Pêntada - Janeiro    | 199                                                      | 682  | 1451 | 1820 | 3107 |

Estação: SÍTIO COLÔNIA

Município: URÂNIA

Estado: SP

Código: 02050006

Latitude: 20°15'S

Longitude: 50°39'W

Altitude: 423 m

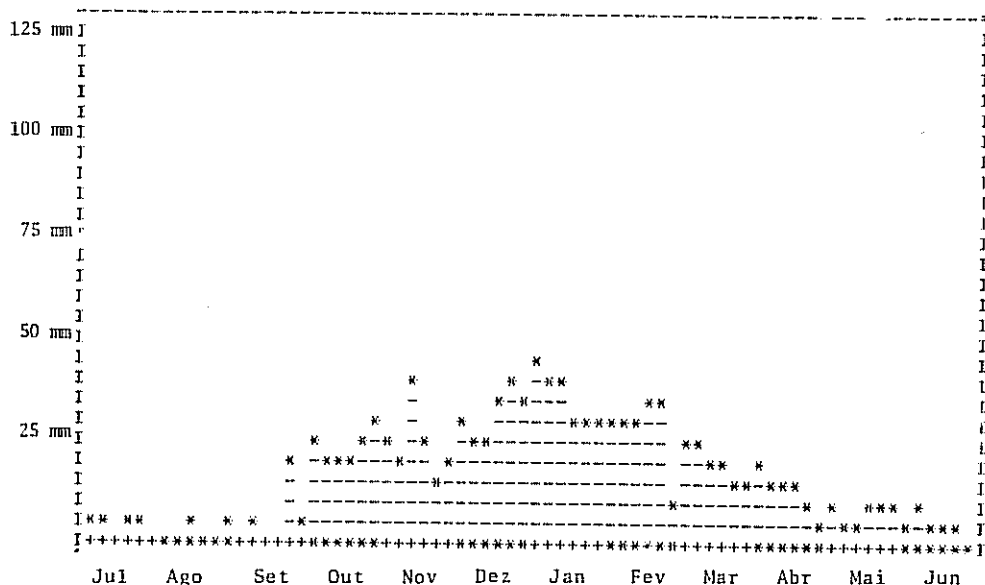
Nº de anos utilizados: 19

Ano de início: 1959

Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pênadas

Total anual médio das chuvas: 1243,4 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 85,38 | 12,28 | 2,34  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3<sup>a</sup> pntada outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 61                                               | 69   | 75   | 86   | 94   | 114                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 25                                               | 39   | 63   | 71   | 88   | 57                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 22                                               | 36   | 47   | 54   | 64   | 132                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 05                                               | 47   | 65   | 84   | 95   | 21                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 36                                               | 49   | 56   | 63   | 70   | 324                | 609       | 272           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 78   | 84   | 93   | 96   | 90                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 39                                               | 52   | 74   | 85   | 92   | 45                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 29                                               | 49   | 54   | 74   | 94   | 100                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 20                                               | 32   | 75   | 93   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 59   | 66   | 76   | 86   | 250                | 608       | 200           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 84   | 91   | 93   | 97   | 54                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 41                                               | 63   | 86   | 91   | 94   | 36                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 41                                               | 56   | 76   | 86   | 95   | 63                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 39                                               | 58   | 78   | 92   | 95   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 56                                               | 69   | 80   | 88   | 90   | 162                | 608       | 133           |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 483                                                      | 896  | 1510 | 1941 | 2729 |
| 50 mm                                  | 847                                                      | 1470 | 2062 | 3419 | 4235 |
| 90 mm                                  | 1396                                                     | 2307 | 3497 | 4548 | 4922 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio         | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                 |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 6 <sup>a</sup> pëntada setembro | Vegetativa        | 68                                               | 71   | 89   | 93   | 96   | 65                 | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 27                                               | 44   | 62   | 84   | 93   | 45                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 31                                               | 38   | 58   | 69   | 77   | 70                 | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 13                                               | 26   | 69   | 81   | 95   | 15                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 47                                               | 54   | 62   | 74   | 83   | 195                | 599                   | 218                                    |
| 3 <sup>a</sup> pëntada outubro  | Vegetativa        | 69                                               | 78   | 84   | 93   | 96   | 90                 | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 39                                               | 52   | 74   | 85   | 92   | 45                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 29                                               | 49   | 54   | 74   | 94   | 100                | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 20                                               | 32   | 75   | 93   | 95   | 15                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 48                                               | 59   | 66   | 76   | 86   | 250                | 608                   | 200                                    |
| 2 <sup>a</sup> pëntada novembro | Vegetativa        | 69                                               | 73   | 87   | 91   | 96   | 90                 | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 43                                               | 57   | 81   | 93   | 94   | 75                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 34                                               | 45   | 63   | 69   | 74   | 80                 | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 06                                               | 26   | 78   | 94   | 97   | 25                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 50                                               | 60   | 70   | 75   | 82   | 270                | 595                   | 189                                    |
| 2 <sup>a</sup> pëntada dezembro | Vegetativa        | 74                                               | 84   | 89   | 92   | 95   | 165                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 28                                               | 54   | 71   | 87   | 93   | 55                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 16                                               | 35   | 54   | 79   | 87   | 65                 | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 06                                               | 26   | 47   | 75   | 87   | 5                  | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 39                                               | 59   | 67   | 78   | 84   | 290                | 567                   | 193                                    |

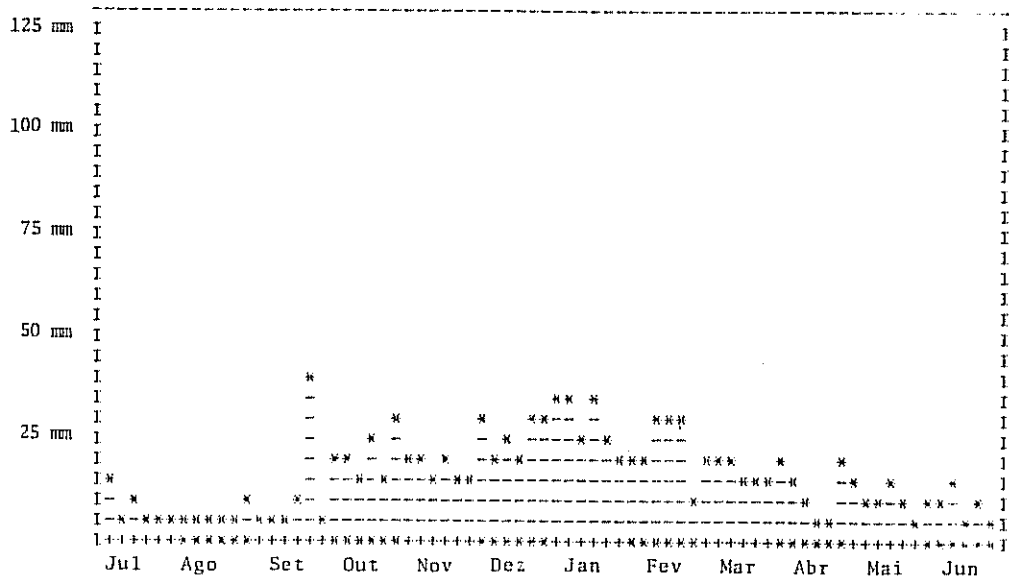
#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio         | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                 | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 6 <sup>a</sup> pëntada setembro | 760                                                      | 1222 | 1879 | 2970 | 3829 |
| 3 <sup>a</sup> pëntada outubro  | 847                                                      | 1470 | 2062 | 3419 | 4235 |
| 2 <sup>a</sup> pëntada novembro | 1011                                                     | 1535 | 2366 | 3189 | 3416 |
| 2 <sup>a</sup> pëntada dezembro | 354                                                      | 1154 | 1878 | 2949 | 4144 |

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Estação: INGÁ             |                     |                  |
| Município: ANDIRÁ         | Estado: PR          | Código: 02350002 |
| Latitude: 23°05'S         | Longitude: 50°17'W  | Altitude: 375 m  |
| Nº de anos utilizados: 34 | Ano de início: 1946 | Ano de fim: 1981 |

## 2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1188,8 mm



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 71,03 | 21,03 | 6,55  | 0,79  | 0,40  | 0,00  | 0,00  | 0,20  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pântada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 73   | 83   | 92   | 98   | 87                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 00                                               | 28   | 51   | 70   | 95   | 42                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 29                                               | 40   | 50   | 62   | 77   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 19   | 51   | 61   | 95   | 30                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 42                                               | 48   | 55   | 61   | 77   | 258                | 484             | 219                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 79   | 91   | 94   | 98   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 08                                               | 45   | 63   | 83   | 95   | 30                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 38                                               | 50   | 58   | 77   | 92   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 39   | 56   | 90   | 95   | 25                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 52                                               | 58   | 66   | 73   | 90   | 195                | 484             | 163                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 71                                               | 87   | 94   | 96   | 98   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 26                                               | 63   | 83   | 93   | 95   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 46                                               | 58   | 74   | 87   | 94   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 19                                               | 64   | 81   | 93   | 96   | 18                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 71   | 77   | 86   | 93   | 126                | 484             | 110                  |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 0                                                        | 732  | 956  | 1549 | 2572 |
| 50 mm                                  | 209                                                      | 1198 | 1665 | 2165 | 3964 |
| 90 mm                                  | 692                                                      | 1830 | 2520 | 3411 | 4231 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 5a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 67                                               | 80   | 95   | 98   | 1,00 | 75                 | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 41                                               | 60   | 71   | 89   | 94   | 30                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 26                                               | 33   | 52   | 71   | 94   | 45                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 22                                               | 44   | 55   | 88   | 95   | 35                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 59   | 65   | 73   | 93   | 185                | 466                   | 161                                    |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 71                                               | 79   | 91   | 94   | 98   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 08                                               | 45   | 63   | 83   | 95   | 30                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 38                                               | 50   | 58   | 77   | 92   | 70                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 39   | 56   | 90   | 95   | 25                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 52                                               | 58   | 66   | 73   | 90   | 195                | 484                   | 163                                    |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 39                                               | 77   | 88   | 95   | 98   | 80                 | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 63   | 77   | 92   | 95   | 60                 | -                     | -                                      |
|                         | Floração          | 31                                               | 41   | 56   | 71   | 88   | 55                 | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         | 00                                               | 39   | 84   | 94   | 97   | 20                 | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             | 54                                               | 60   | 68   | 73   | 85   | 215                | 480                   | 157                                    |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                       |                                        |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5a. Pêntada - setembro  | 622                                                      | 984  | 1554 | 2250 | 3944 |
| 2a. Pêntada - outubro   | 209                                                      | 1198 | 1665 | 2165 | 3964 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 855                                                      | 1220 | 1690 | 2434 | 3387 |

Estação: PORT. PALMEIRINHA

Município: CORONEL VIVIDA

Estado: PR

Código: 02652007

Latitude: 26°02'S

Longitude: 52°40'W

Altitude: 560 m

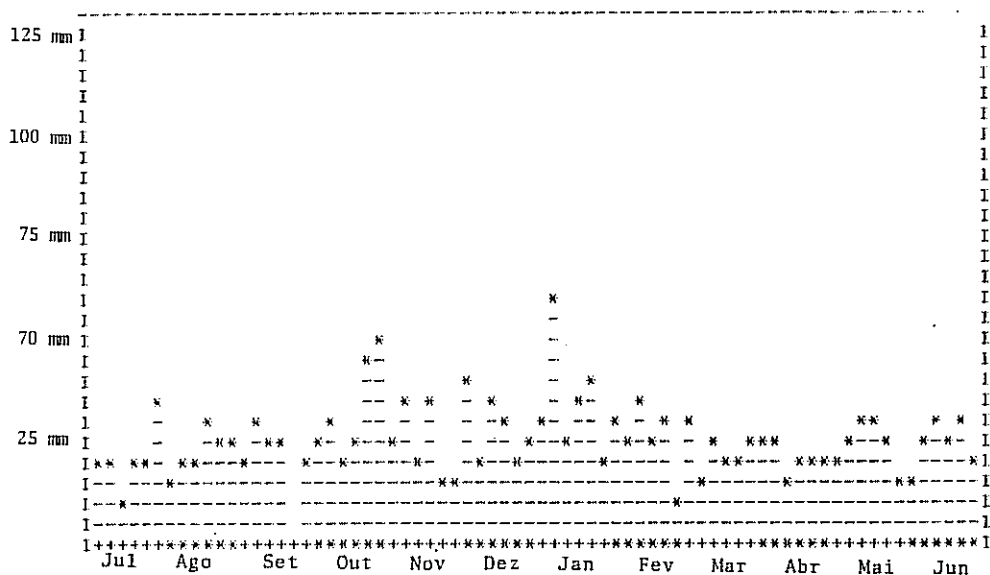
Nº de anos utilizados: 20

Ano de início: 1956

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1704,1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 75,16 | 16,45 | 4,19  | 3,55  | 0,65  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pênada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 64                                               | 66   | 83   | 89   | 94   | 165                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 31                                               | 48   | 54   | 72   | 87   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 06                                               | 26   | 48   | 67   | 82   | 87                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 11   | 40   | 71   | 96   | 18                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 33                                               | 48   | 61   | 66   | 78   | 345                | 479             | 204                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 65                                               | 78   | 89   | 92   | 97   | 145                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 36                                               | 56   | 76   | 91   | 95   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 08                                               | 40   | 63   | 80   | 89   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 18   | 50   | 90   | 93   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 39                                               | 57   | 72   | 79   | 88   | 290                | 479             | 151                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 65                                               | 87   | 92   | 94   | 97   | 117                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 47                                               | 79   | 88   | 94   | 95   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 21                                               | 57   | 79   | 89   | 93   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 52   | 75   | 93   | 95   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 66   | 82   | 88   | 92   | 234                | 479             | 103                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 95                                                       | 613  | 1160 | 1767 | 2542 |
| 50 mm                                  | 149                                                      | 977  | 1644 | 2775 | 3500 |
| 90 mm                                  | 503                                                      | 1652 | 2866 | 3744 | 3922 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r - ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m - ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                     |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|---------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m - ET_r$ ciclo |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 63                                               | 82   | 90   | 91   | 93   | 120                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 26                                               | 60   | 81   | 90   | 93   | 90                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 27                                               | 54   | 63   | 75   | 77   | 55                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 37   | 74   | 93   | 95   | 25                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 50                                               | 61   | 71   | 79   | 85   | 290                | 524          | 164                 |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 65                                               | 78   | 89   | 92   | 97   | 145                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 56   | 76   | 91   | 95   | 60                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 08                                               | 40   | 63   | 80   | 89   | 70                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 18   | 50   | 90   | 93   | 15                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 57   | 72   | 79   | 88   | 290                | 479          | 151                 |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 73                                               | 80   | 88   | 94   | 96   | 155                | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      | 19                                               | 48   | 73   | 95   | 96   | 60                 | -            | -                   |
|                         | Floração          | 09                                               | 41   | 61   | 78   | 95   | 65                 | -            | -                   |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 57   | 94   | 97   | 40                 | -            | -                   |
|                         | Ciclo             | 30                                               | 57   | 74   | 80   | 85   | 320                | 393          | 117                 |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                   |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                   |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                   |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                   |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                     |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - novembro  | 681                                                      | 903  | 2256 | 2990 | 3386 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 149                                                      | 977  | 1644 | 2775 | 3500 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 106                                                      | 838  | 1702 | 2018 | 3074 |

Estação: JANGADA

Município: GAL. CARNEIRO

Estado: PR

Código: 02651003

Latitude: 26°22'S

Longitude: 51°15'W

Altitude: 800 m

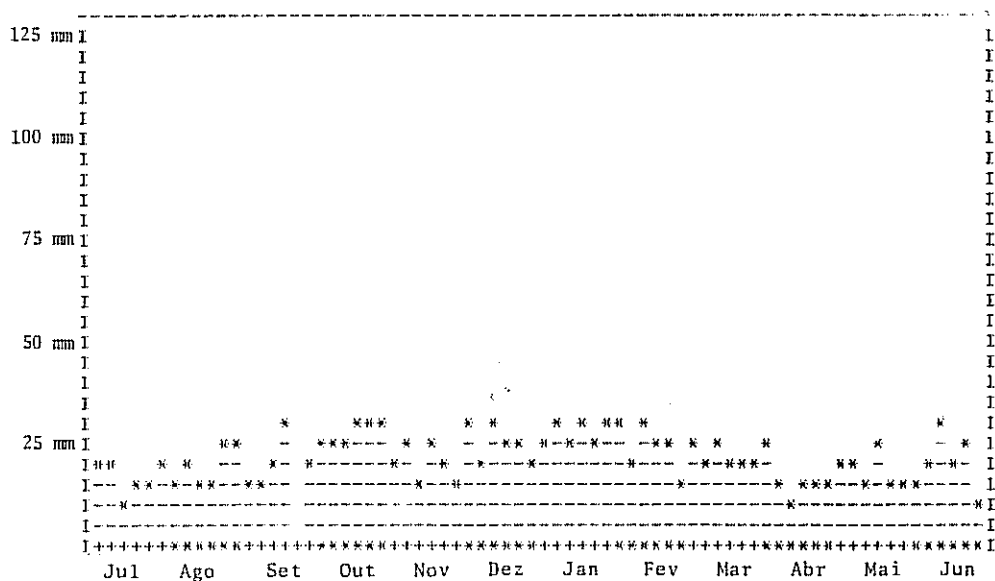
Nº de anos utilizados: 34

Ano de início: 1946

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1682,7 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 81,99 | 15,38 | 2,27  | 0,17  | 0,17  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pênstada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                   |                          |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$<br>Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 57                                               | 75   | 81   | 90   | 94   | 111                | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 11                                               | 49   | 61   | 77   | 89   | 63                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 28                                               | 39   | 53   | 64   | 77   | 75                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 22   | 69   | 86   | 96   | 15                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 38                                               | 54   | 63   | 68   | 85   | 264                | 476               | 182                      |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 68                                               | 83   | 88   | 92   | 97   | 90                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 18                                               | 61   | 80   | 90   | 95   | 55                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 35                                               | 47   | 64   | 82   | 89   | 55                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 50   | 83   | 95   | 97   | 10                 | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 47                                               | 65   | 73   | 80   | 91   | 210                | 476               | 131                      |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 74                                               | 87   | 91   | 94   | 97   | 63                 | -                 | -                        |
|                                        | Pré-floração      | 21                                               | 80   | 89   | 93   | 95   | 45                 | -                 | -                        |
|                                        | Floração          | 35                                               | 60   | 81   | 89   | 93   | 36                 | -                 | -                        |
|                                        | Maturação         | 43                                               | 68   | 90   | 95   | 98   | 9                  | -                 | -                        |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 76   | 84   | 88   | 93   | 153                | 476               | 88                       |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 199                                                      | 1075 | 1443 | 1725 | 3116 |
| 50 mm                                  | 403                                                      | 1454 | 2133 | 2748 | 3812 |
| 90 mm                                  | 480                                                      | 2199 | 3197 | 3682 | 4073 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 61                                               | 80   | 89   | 92   | 94   | 80                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 36                                               | 59   | 74   | 89   | 93   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 13                                               | 48   | 62   | 71   | 93   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 07                                               | 36   | 81   | 92   | 97   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 41                                               | 63   | 67   | 78   | 87   | 185                | 523          | 165               |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 68                                               | 83   | 88   | 92   | 97   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 18                                               | 61   | 80   | 90   | 95   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 35                                               | 47   | 64   | 82   | 89   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 50   | 83   | 95   | 97   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 65   | 73   | 80   | 91   | 210                | 476          | 131               |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 57                                               | 82   | 89   | 94   | 98   | 125                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 43                                               | 63   | 87   | 94   | 97   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 30                                               | 50   | 66   | 81   | 93   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 0,00 | 45   | 94   | 99   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 58                                               | 67   | 75   | 80   | 92   | 230                | 392          | 100               |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

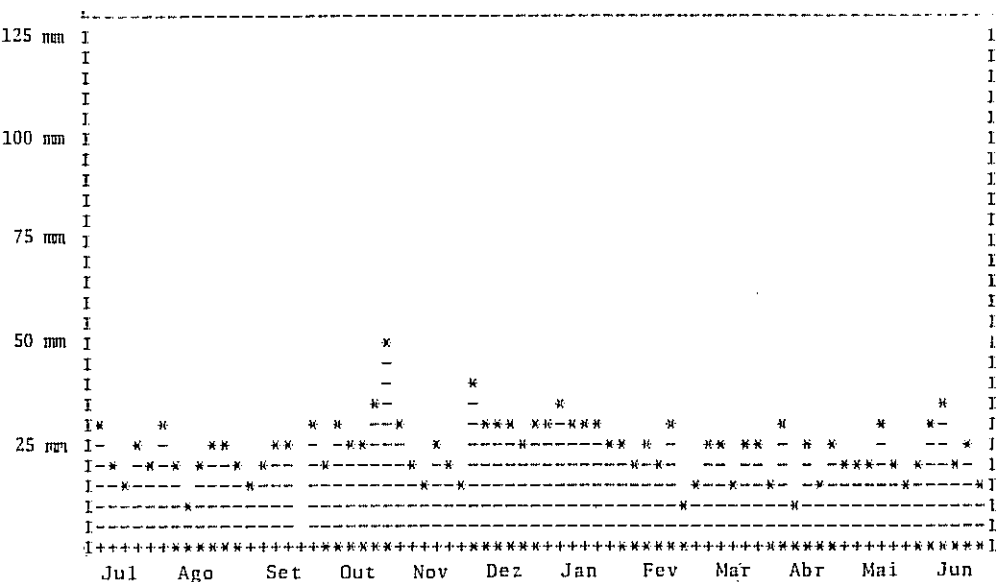
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - novembro  | 299                                                      | 1582 | 1906 | 2860 | 4091 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 403                                                      | 1454 | 2133 | 2748 | 3812 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 728                                                      | 1230 | 1860 | 2265 | 3283 |

Estação: GUARAPUAVA

Município: GUARAPUAVA Estado: PR Código: 02551006  
 Latitude: 25°24'S Longitude: 51°28'W Altitude: 1108 m  
 Nº de anos utilizados: 16 Ano de início: 1953 Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1909,4 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 85,82 | 12,06 | 1,42  | 0,71  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 1a. pentada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 79                                               | 80   | 87   | 94   | 94   | 144                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 11                                               | 56   | 75   | 82   | 89   | 60                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 29                                               | 40   | 56   | 66   | 75   | 72                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 19   | 47   | 78   | 93   | 6                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 59   | 65   | 71   | 79   | 282                | 483       | 172           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 87                                               | 87   | 93   | 94   | 95   | 120                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 22                                               | 72   | 88   | 94   | 95   | 50                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 55                                               | 45   | 69   | 77   | 87   | 55                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 39   | 57   | 81   | 92   | 5                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 68   | 74   | 82   | 89   | 230                | 483       | 125           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 91                                               | 91   | 94   | 95   | 96   | 81                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 53                                               | 88   | 93   | 95   | 95   | 45                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 52                                               | 64   | 80   | 87   | 93   | 36                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 49                                               | 58   | 72   | 89   | 94   | 0                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 71                                               | 75   | 85   | 88   | 93   | 162                | 483       | 82            |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 213                                                      | 1032 | 1674 | 2024 | 2681 |
| 50 mm                                  | 585                                                      | 1472 | 2452 | 2979 | 3740 |
| 90 mm                                  | 1818                                                     | 2084 | 3183 | 3656 | 4177 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 1a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 88                                               | 92   | 94   | 97   | 97   | 145                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 32                                               | 60   | 79   | 90   | 92   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 48                                               | 57   | 71   | 81   | 84   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 36                                               | 53   | 83   | 92   | 95   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 62                                               | 69   | 76   | 81   | 86   | 250                | 483          | 121               |
| 1a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 71                                               | 85   | 91   | 93   | 97   | 100                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 67                                               | 72   | 83   | 92   | 94   | 40                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 32                                               | 55   | 71   | 83   | 92   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 21                                               | 44   | 78   | 92   | 95   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 67   | 73   | 84   | 90   | 205                | 505          | 125               |
| 1a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 87                                               | 87   | 93   | 94   | 95   | 120                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 72   | 88   | 94   | 95   | 50                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 35                                               | 45   | 69   | 77   | 87   | 55                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 04                                               | 39   | 57   | 81   | 92   | 5                  | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 68   | 74   | 82   | 89   | 230                | 483          | 123               |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 76                                               | 84   | 89   | 94   | 97   | 115                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 62                                               | 73   | 87   | 94   | 96   | 40                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 26                                               | 44   | 56   | 68   | 81   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 05   | 64   | 95   | 98   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 57                                               | 63   | 72   | 77   | 81   | 230                | 433          | 126               |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1a. Pêntada - outubro   | 959                                                      | 1745 | 2366 | 2974 | 3490 |
| 1a. Pêntada - novembro  | 970                                                      | 1864 | 2618 | 3142 | 4045 |
| 1a. Pêntada - dezembro  | 585                                                      | 1472 | 2452 | 2979 | 3740 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 676                                                      | 1127 | 1768 | 2327 | 2771 |

Estação: PONTE DO VITORINO

Município: PATO BRANCO

Estado: PR

Código: 02652009

Latitude: 26°03'S

Longitude: 52°48'W

Altitude: 550 m

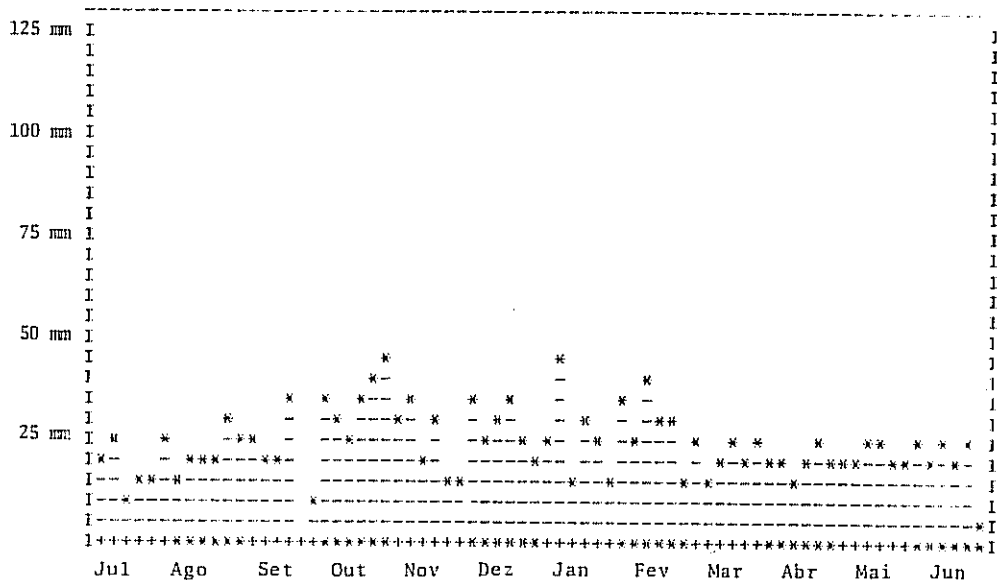
Nº de anos utilizados: 22

Ano de início: 1958

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1900,7 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 69,47 | 17,56 | 8,02  | 5,44  | 1,15  | 0,38  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pênata - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 42                                               | 67   | 78   | 92   | 96   | 138                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 10                                               | 35   | 56   | 78   | 89   | 78                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 25                                               | 36   | 48   | 60   | 82   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 07   | 31   | 79   | 99   | 24                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 27                                               | 46   | 60   | 67   | 81   | 339                | 476             | 210                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 56                                               | 78   | 84   | 92   | 96   | 120                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 21                                               | 47   | 70   | 91   | 92   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 26                                               | 46   | 66   | 77   | 89   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 08   | 56   | 86   | 92   | 20                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 39                                               | 55   | 72   | 76   | 91   | 280                | 477             | 153                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 56                                               | 86   | 90   | 95   | 96   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 33                                               | 78   | 88   | 93   | 94   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 31                                               | 60   | 80   | 87   | 93   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 36   | 77   | 94   | 96   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 70   | 84   | 87   | 93   | 207                | 477             | 100                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 191                                                      | 648  | 1267 | 1787 | 2662 |
| 50 mm                                  | 531                                                      | 996  | 2110 | 2661 | 3864 |
| 90 mm                                  | 858                                                      | 1772 | 3166 | 3586 | 4126 |

## 4.2. Freito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 48                                               | 76   | 87   | 89   | 96   | 105                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 20                                               | 54   | 72   | 84   | 94   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 17                                               | 40   | 57   | 72   | 77   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 04                                               | 29   | 78   | 90   | 95   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 42                                               | 54   | 67   | 74   | 80   | 260                | 526            | 189                   |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 56                                               | 78   | 84   | 92   | 96   | 120                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 21                                               | 47   | 70   | 91   | 92   | 60                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 26                                               | 46   | 66   | 77   | 89   | 80                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 08   | 56   | 86   | 92   | 20                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 55   | 72   | 76   | 91   | 280                | 477            | 153                   |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 68                                               | 79   | 89   | 93   | 96   | 125                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 28                                               | 58   | 75   | 93   | 96   | 60                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 06                                               | 47   | 61   | 81   | 87   | 60                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 23   | 88   | 97   | 20                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 34                                               | 63   | 74   | 81   | 84   | 265                | 394            | 114                   |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

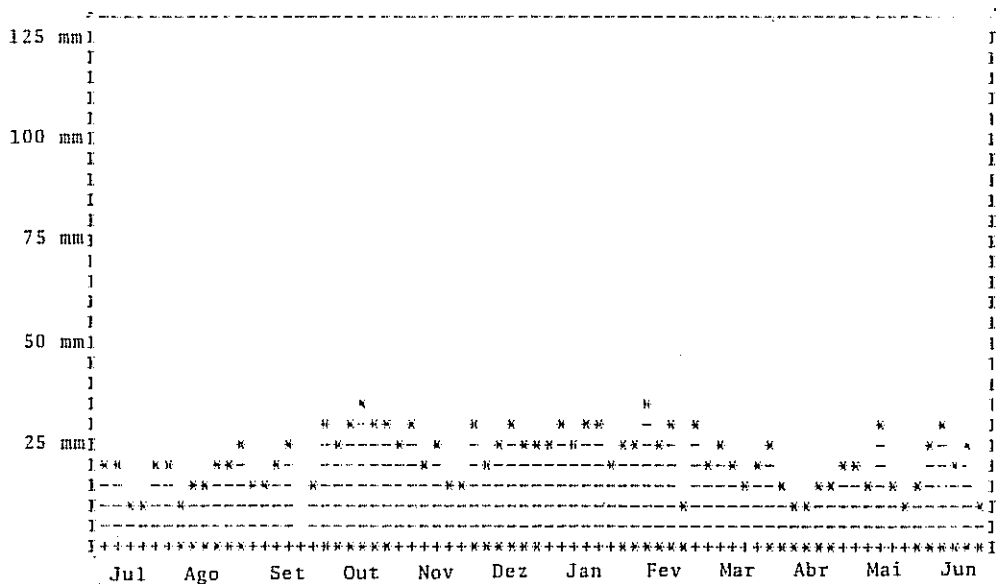
| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - novembro  | 429                                                      | 1044 | 1943 | 2410 | 3115 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 531                                                      | 996  | 2110 | 2661 | 3864 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 80                                                       | 986  | 1732 | 2320 | 2650 |

Estação: RIO ESPINGARDA

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: PORTO VITÓRIA  | Estado: PR          | Código: 02651004 |
| Latitude: 26°10'S         | Longitude: 51°13'W  | Altitude: 790 m  |
| Nº de anos utilizados: 35 | Ano de início: 1946 | Ano de fim: 1981 |

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1728,5 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 79,28 | 16,61 | 3,42  | 0,51  | 0,17  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pentada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 66                                               | 75   | 82   | 89   | 94   | 123                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 22                                               | 46   | 62   | 75   | 95   | 57                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 29                                               | 40   | 52   | 66   | 77   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 20   | 59   | 86   | 97   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 45                                               | 51   | 61   | 70   | 86   | 279                | 479             | 185                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 61                                               | 82   | 88   | 91   | 97   | 100                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 31                                               | 59   | 82   | 91   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 41                                               | 48   | 67   | 82   | 89   | 70                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 45   | 76   | 94   | 97   | 5                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 60                                               | 63   | 74   | 82   | 89   | 220                | 479             | 129                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 72                                               | 86   | 90   | 93   | 98   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 60                                               | 80   | 89   | 93   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 49                                               | 63   | 84   | 89   | 93   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 28                                               | 65   | 88   | 95   | 96   | 0                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 67                                               | 74   | 85   | 89   | 92   | 153                | 479             | 83                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 526                                                      | 932  | 1276 | 2007 | 2920 |
| 50 mm                                  | 965                                                      | 1373 | 2002 | 3026 | 3543 |
| 90 mm                                  | 1619                                                     | 2156 | 3300 | 3752 | 4054 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 74                                               | 82   | 90   | 93   | 95   | 85                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 27                                               | 59   | 70   | 89   | 94   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 23                                               | 47   | 61   | 75   | 93   | 55                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 18                                               | 45   | 78   | 92   | 99   | 20                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 51                                               | 61   | 70   | 79   | 89   | 205                | 524            | 162                   |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 61                                               | 82   | 88   | 91   | 97   | 100                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 31                                               | 59   | 82   | 91   | 95   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 41                                               | 48   | 67   | 82   | 89   | 70                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 45   | 76   | 94   | 97   | 5                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 63   | 74   | 82   | 89   | 220                | 479            | 129                   |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 74                                               | 84   | 91   | 94   | 98   | 120                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 44                                               | 69   | 88   | 94   | 97   | 60                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 31                                               | 54   | 68   | 84   | 95   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 01   | 50   | 92   | 99   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 60                                               | 70   | 76   | 84   | 92   | 230                | 393            | 94                    |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

#### 4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - novembro  | 722                                                      | 1404 | 2158 | 2915 | 4338 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 965                                                      | 1373 | 2002 | 3026 | 3543 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 731                                                      | 1456 | 1962 | 2491 | 3291 |

Estação: ENG. ROSALVO LEITÃO

Município: PONTA GROSSA

Estado: PR

Código: 02450056

Latitude: 24°57'S

Longitude: 50°23'W

Altitude: 780 m

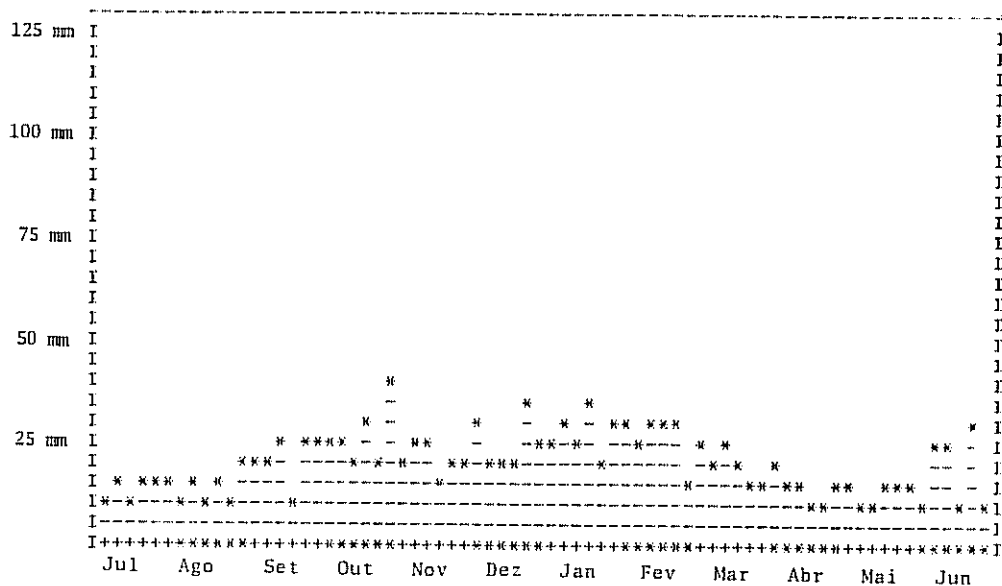
Nº de anos utilizados: 25

Ano de início: 1957

Ano de fim: 1982

## 2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1418,7 mm



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 83,49 | 12,92 | 3,11  | 0,48  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3ª pênada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 74   | 84   | 93   | 97   | 150                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 26                                               | 44   | 65   | 79   | 95   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 36                                               | 45   | 55   | 63   | 91   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 06                                               | 24   | 61   | 86   | 96   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 47                                               | 54   | 65   | 72   | 78   | 318                | 452             | 164                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 72                                               | 83   | 91   | 95   | 97   | 150                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 26                                               | 54   | 89   | 93   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 46                                               | 55   | 64   | 82   | 92   | 80                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 14                                               | 45   | 83   | 95   | 98   | 10                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 55                                               | 65   | 78   | 83   | 90   | 265                | 453             | 113                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 72                                               | 89   | 94   | 96   | 97   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 52                                               | 79   | 93   | 95   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 48                                               | 68   | 85   | 91   | 94   | 72                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 35                                               | 67   | 86   | 95   | 98   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 61                                               | 79   | 85   | 91   | 93   | 207                | 453             | 75                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 552                                                      | 1020 | 1493 | 1867 | 2751 |
| 50 mm                                  | 624                                                      | 1467 | 2239 | 3001 | 3588 |
| 90 mm                                  | 1348                                                     | 2301 | 3006 | 3760 | 3918 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio        | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 3 <sup>a</sup> pñtada setembro | Vegetativa        | 69                                               | 88   | 97   | 98   | 99   | 105                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 52                                               | 73   | 90   | 92   | 96   | 45                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 26                                               | 41   | 53   | 68   | 78   | 35                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 10                                               | 31   | 69   | 94   | 95   | 25                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 48                                               | 59   | 69   | 78   | 86   | 210                | 468       | 147           |
| 2 <sup>a</sup> pñtada outubro  | Vegetativa        | 71                                               | 89   | 92   | 95   | 97   | 100                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 35                                               | 52   | 69   | 88   | 95   | 30                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 21                                               | 51   | 58   | 72   | 92   | 80                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 04                                               | 26   | 77   | 92   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 45                                               | 60   | 70   | 75   | 80   | 225                | 503       | 160           |
| 2 <sup>a</sup> pñtada novembro | Vegetativa        | 65                                               | 81   | 89   | 92   | 96   | 75                 | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 35                                               | 61   | 76   | 92   | 95   | 70                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 28                                               | 43   | 65   | 78   | 89   | 60                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 14                                               | 42   | 84   | 95   | 97   | 30                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 49                                               | 62   | 74   | 79   | 92   | 235                | 505       | 150           |
| 2 <sup>a</sup> pñtada dezembro | Vegetativa        | 70                                               | 81   | 90   | 94   | 96   | 125                | -         | -             |
|                                | Pré-floração      | 25                                               | 52   | 88   | 92   | 95   | 45                 | -         | -             |
|                                | Floração          | 44                                               | 55   | 63   | 82   | 91   | 80                 | -         | -             |
|                                | Maturação         | 14                                               | 45   | 83   | 95   | 99   | 10                 | -         | -             |
|                                | Ciclo             | 53                                               | 63   | 77   | 83   | 90   | 260                | 466       | 121           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio        | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3 <sup>a</sup> pñtada setembro | 718                                                      | 1134 | 1679 | 2526 | 3140 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada outubro  | 571                                                      | 1475 | 1848 | 2401 | 2938 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada novembro | 778                                                      | 1402 | 2311 | 2902 | 4135 |
| 2 <sup>a</sup> pñtada dezembro | 617                                                      | 1393 | 2200 | 2937 | 3649 |

Estação: RIO DOS PATOS

Município: PRUDENTÓPOLIS

Estado: PR

Código: 02550000

Latitude: 25°12'S

Longitude: 50°56'W

Altitude: 690 m

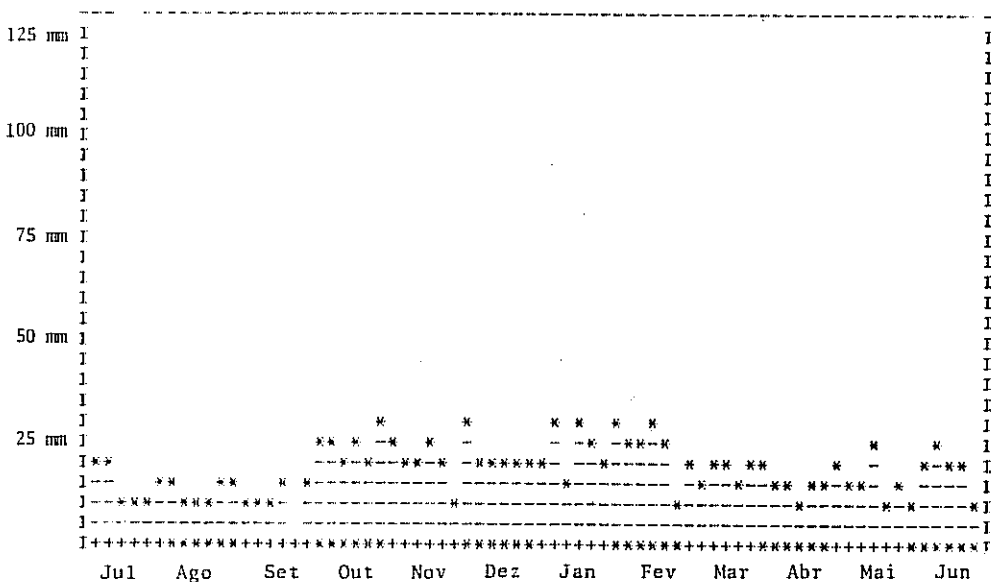
Nº de anos utilizados: 42

Ano de início: 1939

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pêntricas

Total anual médio das chuvas: 1451,4 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 78,76 | 15,93 | 3,69  | 1,33  | 0,15  | 0,15  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pênada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 72   | 82   | 89   | 94   | 96                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 19                                               | 41   | 57   | 73   | 95   | 57                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 17                                               | 35   | 48   | 59   | 72   | 63                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 33   | 55   | 83   | 96   | 12                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 42                                               | 46   | 58   | 67   | 74   | 228                | 479             | 204                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 69                                               | 77   | 88   | 92   | 94   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 26                                               | 54   | 76   | 90   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 19                                               | 43   | 62   | 75   | 91   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 33   | 63   | 90   | 96   | 5                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 56   | 68   | 80   | 90   | 170                | 480             | 152                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 72                                               | 83   | 91   | 94   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 40                                               | 69   | 88   | 93   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 23                                               | 55   | 77   | 87   | 94   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 13                                               | 52   | 75   | 92   | 97   | 0                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 47                                               | 65   | 78   | 88   | 93   | 108                | 480             | 112                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 375                                                      | 637  | 1226 | 1779 | 2416 |
| 50 mm                                  | 474                                                      | 1065 | 1874 | 2833 | 3932 |
| 90 mm                                  | 519                                                      | 1575 | 2791 | 3564 | 4197 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ ciclo |
| 2a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 63                                               | 86   | 93   | 95   | 99   | 110                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 34                                               | 49   | 72   | 86   | 95   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 21                                               | 40   | 55   | 65   | 91   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 39   | 75   | 90   | 95   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 42                                               | 58   | 66   | 72   | 85   | 190                | 489            | 173                   |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 63                                               | 78   | 89   | 94   | 97   | 90                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 28                                               | 48   | 67   | 87   | 94   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 13                                               | 43   | 60   | 72   | 91   | 50                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 03                                               | 38   | 72   | 88   | 97   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 44                                               | 56   | 67   | 75   | 82   | 185                | 500            | 170                   |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 69                                               | 77   | 88   | 92   | 94   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 26                                               | 54   | 76   | 90   | 95   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 19                                               | 43   | 62   | 75   | 91   | 45                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 33   | 63   | 90   | 96   | 5                  | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 56   | 68   | 80   | 90   | 170                | 480            | 152                   |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -              | -                     |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                |                       |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - outubro   | 544                                                      | 975  | 1589 | 2154 | 2923 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 299                                                      | 1026 | 1810 | 2575 | 3240 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 474                                                      | 1065 | 1874 | 2833 | 3932 |

Estação: PONTE SANTA TEREZINHA

Município: SANTA MARIANA

Estado: PR

Código: 02350001

Latitude: 23°06'S

Longitude: 50°27'W

Altitude: 340 m

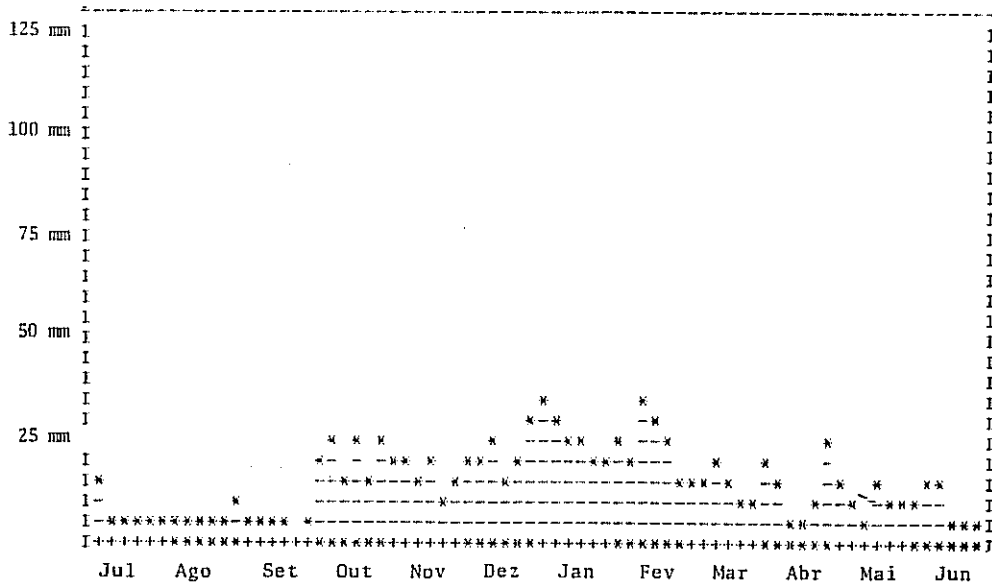
Nº de anos utilizados: 33

Ano de início: 1946

Ano de fim: 1981

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1102,9 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 73,45 | 19,76 | 4,79  | 1,40  | 0,60  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{Tr}-E_{Tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{Tm}$ ) e o déficit hídrico ( $E_{Tm}-E_{Tr}$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3a. pentada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{Tm}$ Ciclo | $E_{Tm}-E_{Tr}$ Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 39                                               | 71   | 83   | 93   | 97   | 87                 | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 15                                               | 22   | 42   | 69   | 84   | 39                 | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 11                                               | 29   | 42   | 54   | 69   | 87                 | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 19   | 55   | 67   | 95   | 21                 | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 17                                               | 42   | 49   | 60   | 72   | 234                | 481            | 239                   |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 39                                               | 81   | 90   | 95   | 97   | 70                 | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 17                                               | 38   | 62   | 82   | 92   | 30                 | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 11                                               | 37   | 50   | 66   | 94   | 65                 | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 40   | 63   | 88   | 95   | 15                 | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 17                                               | 50   | 59   | 73   | 82   | 180                | 481            | 191                   |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 39                                               | 86   | 93   | 95   | 98   | 45                 | -              | -                     |
|                                        | Pré-floração      | 17                                               | 53   | 81   | 91   | 94   | 18                 | -              | -                     |
|                                        | Floração          | 11                                               | 37   | 69   | 82   | 94   | 45                 | -              | -                     |
|                                        | Maturação         | 21                                               | 48   | 78   | 93   | 95   | 9                  | -              | -                     |
|                                        | Ciclo             | 17                                               | 55   | 73   | 85   | 92   | 117                | 481            | 141                   |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 90                                                       | 384  | 919  | 1325 | 2217 |
| 50 mm                                  | 90                                                       | 600  | 1364 | 2191 | 2924 |
| 90 mm                                  | 90                                                       | 1035 | 2251 | 3230 | 3983 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $E_{tr}-E_{tm}$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $E_{tm}$ ) e o deficit hídrico ( $E_{tm}-E_{tr}$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                |                       |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|----------------|-----------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $E_{tm}$ ciclo | $E_{tm}-E_{tr}$ ciclo |
| 5a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 39                                               | 91   | 96   | 98   | 100  | 80                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 17                                               | 44   | 71   | 89   | 96   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 11                                               | 26   | 46   | 66   | 83   | 40                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 04                                               | 29   | 55   | 89   | 95   | 25                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 17                                               | 51   | 62   | 72   | 82   | 175                | 464            | 182                   |
| 5a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 39                                               | 81   | 90   | 95   | 97   | 70                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 17                                               | 38   | 62   | 82   | 92   | 30                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 11                                               | 37   | 50   | 66   | 94   | 65                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 04                                               | 40   | 63   | 88   | 95   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 17                                               | 50   | 59   | 73   | 82   | 180                | 481            | 191                   |
| 4a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 48                                               | 70   | 84   | 93   | 98   | 75                 | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 11                                               | 50   | 71   | 90   | 95   | 50                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 10                                               | 42   | 56   | 72   | 83   | 50                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 11   | 57   | 91   | 97   | 15                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 29                                               | 52   | 65   | 74   | 81   | 190                | 472            | 173                   |
| 3a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 43                                               | 84   | 91   | 94   | 98   | 115                | -              | -                     |
|                         | Pré-floração      | 12                                               | 52   | 73   | 87   | 95   | 50                 | -              | -                     |
|                         | Floração          | 03                                               | 32   | 48   | 76   | 87   | 35                 | -              | -                     |
|                         | Maturação         | 00                                               | 07   | 46   | 85   | 95   | 10                 | -              | -                     |
|                         | Ciclo             | 16                                               | 51   | 67   | 77   | 85   | 210                | 446            | 163                   |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 5a. Pêntada - setembro  | 87                                                       | 661  | 962  | 1997 | 3158 |
| 3a. Pêntada - outubro   | 90                                                       | 600  | 1364 | 2191 | 2924 |
| 4a. Pêntada - novembro  | 151                                                      | 984  | 1665 | 2379 | 2830 |
| 3a. Pêntada - dezembro  | 21                                                       | 808  | 1384 | 2347 | 2995 |

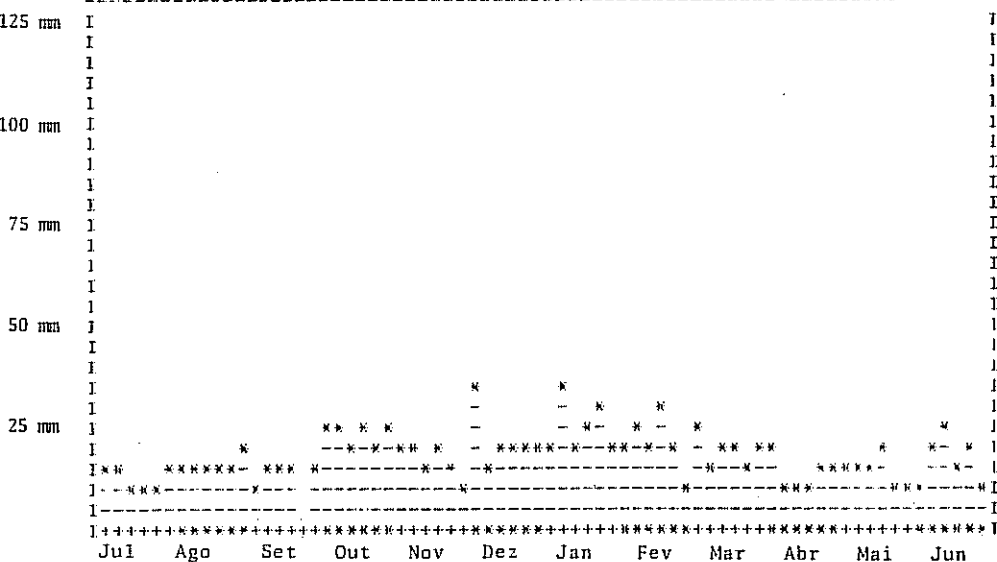
Estação: SÃO MATEUS DO SUL

|                              |                     |                  |
|------------------------------|---------------------|------------------|
| Município: SÃO MATEUS DO SUL | Estado: PR          | Código: 02550001 |
| Latitude: 25°52'S            | Longitude: 50°26'W  | Altitude: 760 m  |
| Nº de anos utilizados: 42    | Ano de início: 1939 | Ano de fim: 1981 |

2 - Distribuição da chuva por pëntadas

Total anual médio das chuvas: 1425,4 mm

Total anual médio das chuvas: 1425,4 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 80,99 | 15,79 | 2,78  | 0,44  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pênada - outubro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 47                                               | 77   | 88   | 93   | 97   | 105                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 40   | 56   | 68   | 82   | 33                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 21                                               | 36   | 45   | 54   | 76   | 69                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 43   | 61   | 82   | 95   | 21                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 35                                               | 52   | 56   | 62   | 73   | 228                | 490             | 218                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 47                                               | 85   | 94   | 95   | 99   | 90                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 13                                               | 49   | 72   | 87   | 95   | 25                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 19                                               | 44   | 57   | 69   | 94   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 09                                               | 42   | 74   | 92   | 95   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 58   | 66   | 74   | 80   | 175                | 490             | 168                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 47                                               | 91   | 95   | 96   | 99   | 54                 | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 31                                               | 62   | 86   | 92   | 95   | 18                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 18                                               | 52   | 68   | 78   | 94   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 30                                               | 54   | 83   | 92   | 95   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 46                                               | 65   | 77   | 83   | 89   | 108                | 490             | 127                  |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 223                                                      | 755  | 1132 | 1522 | 2719 |
| 50 mm                                  | 274                                                      | 1193 | 1632 | 2235 | 3175 |
| 90 mm                                  | 406                                                      | 1492 | 2446 | 2975 | 3925 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 3a. Pêntada setembro    | Vegetativa        | 80                                               | 92   | 98   | 99   | 100  | 165                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 67   | 88   | 93   | 97   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 12                                               | 36   | 50   | 67   | 90   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 04                                               | 41   | 69   | 85   | 95   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 42                                               | 59   | 70   | 75   | 87   | 240                | 447          | 150               |
| 2a. pêntada outubro     | Vegetativa        | 47                                               | 85   | 94   | 95   | 99   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 49   | 72   | 87   | 95   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 19                                               | 44   | 57   | 69   | 94   | 45                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 09                                               | 42   | 74   | 92   | 95   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 40                                               | 58   | 66   | 74   | 80   | 175                | 490          | 168               |
| 3a. pêntada novembro    | Vegetativa        | 44                                               | 79   | 90   | 94   | 98   | 75                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 18                                               | 59   | 66   | 86   | 95   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 26                                               | 50   | 59   | 71   | 94   | 45                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 14                                               | 48   | 69   | 92   | 97   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 46                                               | 61   | 68   | 73   | 91   | 170                | 499          | 165               |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

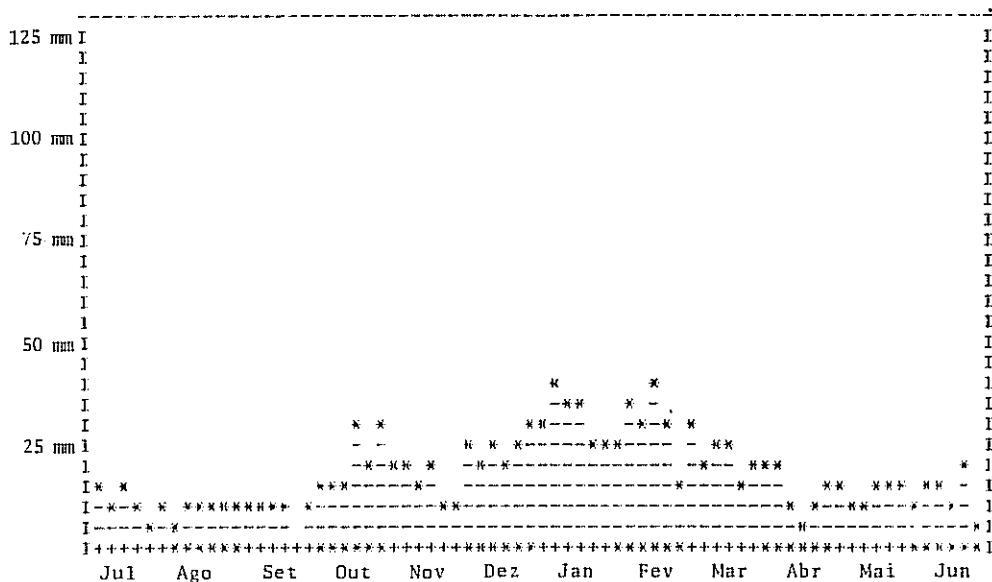
4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3a. Pêntada - setembro  | 225                                                      | 901  | 1560 | 2113 | 3501 |
| 2a. Pêntada - outubro   | 274                                                      | 1193 | 1632 | 2235 | 3175 |
| 3a. Pêntada - novembro  | 413                                                      | 1416 | 1792 | 2304 | 3906 |

| Estação: PVPSC            |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: WENCESLAU BRAZ | Estado: PR          | Código: 02349034 |
| Latitude: 23°52'S         | Longitude: 49°48'W  | Altitude: 750 m  |
| Nº de anos utilizados: 38 | Ano de início: 1940 | Ano de fim: 1980 |

## 2 - Distribuição da chuva por pêntricas

Total anual médio das chuvas: 1374,0 mm



## 3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 74,39 | 17,94 | 4,70  | 2,26  | 0,35  | 0,35  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o déficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pentada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                          |                                           |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub><br>Ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub><br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 61                                               | 79   | 87   | 94   | 97   | 156                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 19                                               | 37   | 56   | 71   | 95   | 81                 | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 06                                               | 32   | 41   | 53   | 61   | 90                 | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 11   | 49   | 58   | 79   | 27                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 35                                               | 46   | 54   | 61   | 74   | 354                | 491                      | 226                                       |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 73                                               | 86   | 92   | 95   | 97   | 140                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 27                                               | 42   | 74   | 91   | 95   | 70                 | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 12                                               | 41   | 52   | 75   | 87   | 65                 | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 20   | 55   | 90   | 94   | 20                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 55   | 67   | 74   | 86   | 295                | 491                      | 171                                       |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 84                                               | 90   | 93   | 95   | 97   | 108                | -                        | -                                         |
|                                        | Pré-floração      | 43                                               | 70   | 87   | 94   | 95   | 63                 | -                        | -                                         |
|                                        | Floração          | 18                                               | 52   | 68   | 85   | 92   | 45                 | -                        | -                                         |
|                                        | Maturação         | 11                                               | 42   | 75   | 92   | 95   | 18                 | -                        | -                                         |
|                                        | Ciclo             | 48                                               | 66   | 79   | 84   | 93   | 234                | 491                      | 120                                       |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 141                                                      | 653  | 1032 | 1366 | 2072 |
| 50 mm                                  | 312                                                      | 989  | 1596 | 2270 | 3674 |
| 90 mm                                  | 521                                                      | 1466 | 2511 | 3274 | 4201 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (Efr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-Efr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-Efr ciclo |
| 2a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 53                                               | 75   | 93   | 96   | 100  | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 15                                               | 62   | 87   | 92   | 96   | 60                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 21                                               | 41   | 56   | 67   | 95   | 90                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 10                                               | 31   | 63   | 94   | 97   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 37                                               | 55   | 68   | 78   | 91   | 235                | 502       | 170           |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 73                                               | 86   | 92   | 95   | 97   | 140                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 27                                               | 42   | 74   | 91   | 95   | 70                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 12                                               | 41   | 52   | 75   | 87   | 65                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 20   | 55   | 90   | 94   | 20                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 40                                               | 55   | 67   | 74   | 86   | 295                | 491       | 171           |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 63                                               | 75   | 83   | 90   | 95   | 160                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 31                                               | 51   | 81   | 92   | 96   | 50                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 30   | 42   | 60   | 81   | 35                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 20   | 71   | 92   | 5                  | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 40                                               | 50   | 58   | 68   | 82   | 250                | 468       | 191           |
| 2a. Pêntada fevereiro   | Vegetativa        | 54                                               | 79   | 89   | 93   | 97   | 135                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 21                                               | 45   | 62   | 80   | 94   | 35                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 00                                               | 16   | 34   | 49   | 71   | 25                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 02   | 39   | 90   | 98   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 35                                               | 44   | 55   | 62   | 75   | 210                | 418       | 192           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2a. Pêntada - novembro  | 362                                                      | 1077 | 1775 | 2511 | 4112 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 312                                                      | 989  | 1596 | 2270 | 3674 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 0                                                        | 679  | 1039 | 1639 | 3071 |
| 2a. Pêntada - fevereiro | 0                                                        | 271  | 713  | 1133 | 2226 |

Estação: RIO CAPINZAL

Município: CAPINZAL

Estado: SC

Código: 02751003

Latitude: 27°21'S

Longitude: 51°37'W

Altitude: 447 m

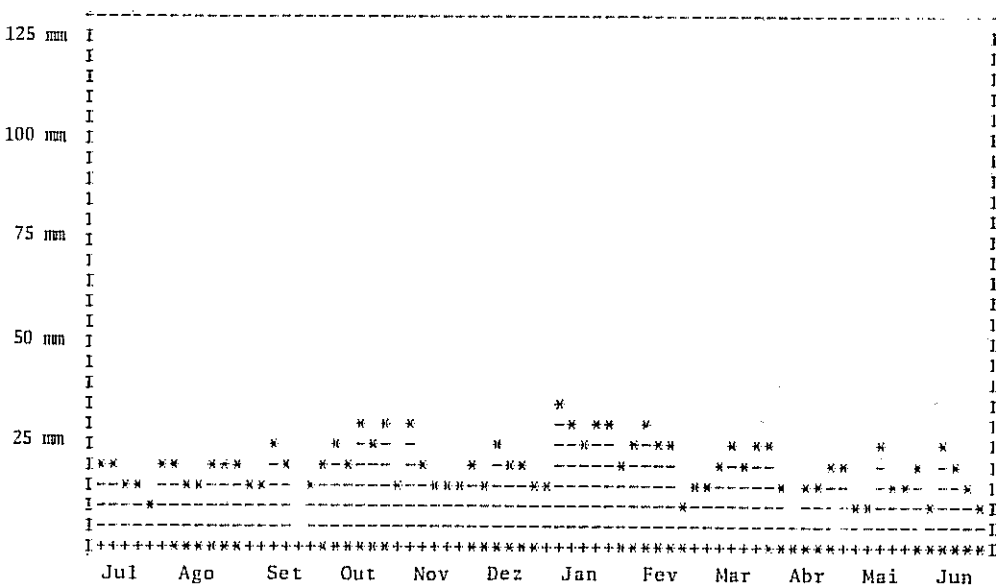
Nº de anos utilizados: 30

Ano de início: 1940

Ano de fim: 1972

2 - Distribuição da chuva por pântadas

Total anual médio das chuvas: 1526,1 mm



3 - Freqüência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 72,05 | 18,64 | 5,23  | 3,18  | 0,68  | 0,23  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o déficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2a. pentada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 45                                               | 63   | 79   | 90   | 97   | 99                 | -               | -                    |
|                                        | Pre-floração      | 10                                               | 38   | 54   | 69   | 95   | 60                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 22                                               | 34   | 45   | 61   | 68   | 78                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 13   | 56   | 95   | 98   | 12                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 35                                               | 49   | 56   | 66   | 74   | 249                | 477             | 212                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 54                                               | 72   | 85   | 93   | 97   | 75                 | -               | -                    |
|                                        | Pre-floração      | 25                                               | 53   | 69   | 86   | 95   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 24                                               | 44   | 62   | 76   | 90   | 50                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 37   | 73   | 95   | 98   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 45                                               | 58   | 65   | 77   | 86   | 185                | 477             | 157                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 54                                               | 81   | 88   | 95   | 97   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Pre-floração      | 55                                               | 65   | 86   | 92   | 95   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 38                                               | 58   | 79   | 88   | 93   | 36                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 16                                               | 57   | 86   | 94   | 97   | 9                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 51                                               | 70   | 78   | 88   | 91   | 126                | 477             | 110                  |

4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 253                                                      | 538  | 1025 | 1657 | 2138 |
| 50 mm                                  | 607                                                      | 1037 | 1588 | 2337 | 3487 |
| 90 mm                                  | 924                                                      | 1992 | 2333 | 3528 | 3993 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm ciclo | ETm-ETr ciclo |
| 1a. Pêntada outubro     | Vegetativa        | 70                                               | 80   | 91   | 95   | 96   | 105                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 36   | 56   | 78   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 05                                               | 27   | 45   | 65   | 79   | 45                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 40   | 78   | 94   | 95   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 33                                               | 50   | 60   | 65   | 77   | 180                | 523       | 221           |
| 1a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 54                                               | 68   | 82   | 92   | 96   | 65                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 08                                               | 40   | 63   | 72   | 93   | 25                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 23                                               | 42   | 55   | 73   | 94   | 55                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 36   | 71   | 89   | 97   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 37                                               | 53   | 63   | 69   | 92   | 160                | 529       | 206           |
| 2a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 54                                               | 72   | 86   | 95   | 97   | 80                 | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 25                                               | 54   | 72   | 89   | 95   | 45                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 24                                               | 44   | 60   | 75   | 90   | 50                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 39   | 78   | 95   | 98   | 15                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 45                                               | 58   | 67   | 78   | 86   | 190                | 478       | 155           |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 69                                               | 77   | 90   | 95   | 98   | 115                | -         | -             |
|                         | Pré-floração      | 29                                               | 61   | 73   | 91   | 96   | 45                 | -         | -             |
|                         | Floração          | 20                                               | 45   | 69   | 78   | 88   | 40                 | -         | -             |
|                         | Maturação         | 00                                               | 00   | 37   | 95   | 97   | 10                 | -         | -             |
|                         | Ciclo             | 44                                               | 63   | 72   | 82   | 89   | 210                | 392       | 111           |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 1a. Pêntada - outubro   | 86                                                       | 482  | 1239 | 1902 | 2415 |
| 1a. Pêntada - novembro  | 157                                                      | 880  | 1521 | 2212 | 4235 |
| 2a. Pêntada - dezembro  | 608                                                      | 1041 | 1635 | 2333 | 3495 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 345                                                      | 1120 | 1545 | 2309 | 3071 |

Estação: PERDIZES

Município: VIDEIRA

Estado: SC

Código: 02751009

Latitude: 27°00'S

Longitude: 51°09'W

Altitude: 693 m

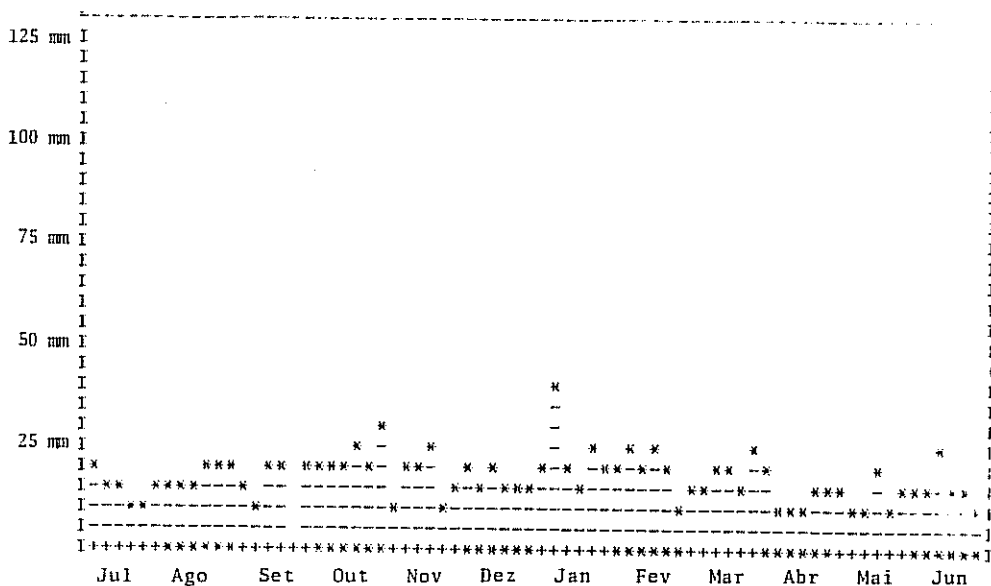
Nº de anos utilizados: 35

Ano de início: 1940

Ano de fim: 1979

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 1385,6 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 74,34 | 18,30 | 4,72  | 1,13  | 0,94  | 0,00  | 0,38  | 0,19  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em porcentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o déficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 4a. pentada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 49                                               | 75   | 84   | 90   | 100  | 90                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 06                                               | 44   | 57   | 68   | 96   | 51                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 16                                               | 29   | 46   | 60   | 81   | 45                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 13   | 62   | 86   | 99   | 12                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 33                                               | 47   | 59   | 64   | 86   | 198                | 456       | 196           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 53                                               | 84   | 90   | 95   | 100  | 70                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 06                                               | 57   | 74   | 89   | 96   | 40                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 21                                               | 34   | 58   | 76   | 91   | 30                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 03                                               | 26   | 70   | 93   | 99   | 10                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 39                                               | 57   | 69   | 76   | 92   | 150                | 456       | 150           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 53                                               | 84   | 92   | 96   | 100  | 45                 | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 18                                               | 69   | 85   | 93   | 98   | 27                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 24                                               | 49   | 69   | 89   | 94   | 18                 | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 11                                               | 61   | 77   | 95   | 98   | 9                  | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 40                                               | 66   | 80   | 86   | 95   | 99                 | 456       | 112           |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise frequencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 126                                                      | 573  | 1092 | 1613 | 3178 |
| 50 mm                                  | 167                                                      | 812  | 1737 | 2367 | 3776 |
| 90 mm                                  | 361                                                      | 1325 | 2299 | 3326 | 4029 |

## 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 4a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 38                                               | 72   | 84   | 91   | 100  | 50                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 13                                               | 50   | 65   | 84   | 95   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 19                                               | 36   | 57   | 71   | 93   | 35                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 28   | 55   | 84   | 97   | 20                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 33                                               | 47   | 65   | 71   | 83   | 135                | 503          | 195               |
| 4a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 53                                               | 84   | 90   | 95   | 100  | 70                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 06                                               | 57   | 74   | 89   | 96   | 40                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 21                                               | 34   | 58   | 76   | 91   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 03                                               | 26   | 70   | 93   | 99   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 39                                               | 57   | 69   | 76   | 92   | 150                | 456          | 150               |
| 3a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 61                                               | 78   | 85   | 94   | 97   | 90                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 11                                               | 50   | 81   | 94   | 97   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 02                                               | 34   | 53   | 78   | 92   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 06   | 64   | 96   | 99   | 15                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 38                                               | 57   | 69   | 80   | 88   | 165                | 397          | 128               |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

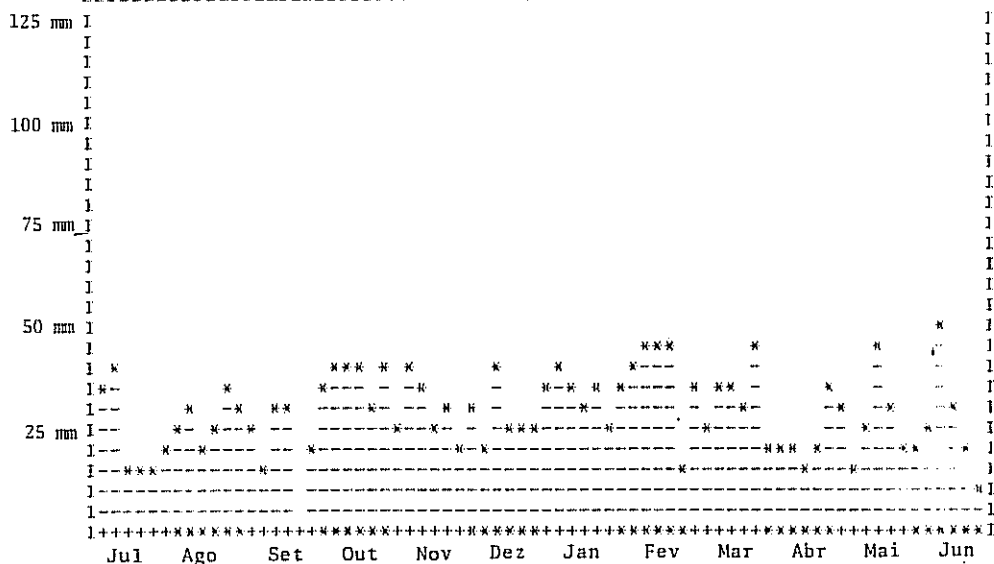
| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 4a. Pêntada - novembro  | 288                                                      | 655  | 1751 | 2152 | 3340 |
| 4a. Pêntada - dezembro  | 167                                                      | 812  | 1737 | 2367 | 3776 |
| 3a. Pêntada - janeiro   | 34                                                       | 737  | 1187 | 2285 | 3040 |

Estação: RUI BARBOSA

|                           |                     |                  |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| Município: XANXERÊ        | Estado: SC          | Código: 02652006 |
| Latitude: 26°51'S         | Longitude: 52°24'W  | Altitude: 841 m  |
| Nº de anos utilizados: 21 | Ano de início: 1942 | Ano de fim: 1970 |

2 - Distribuição da chuva por pntadas

Total anual médio das chuvas: 2052,6 mm



3 - Freqüência observada de periodos de estiagens de duração variavel de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Freqüência     | 81,60 | 14,24 | 3,86  | 0,30  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ETr-ETm), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ETm) e o deficit hídrico (ETm-ETr), expressos em milímetros.

Data de plantio: 2ª pênstada dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |           |               |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------|---------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ETm Ciclo | ETm-ETr Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 62                                               | 73   | 82   | 91   | 94   | 168                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 23                                               | 44   | 60   | 78   | 92   | 87                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 37                                               | 46   | 63   | 76   | 83   | 183                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 60                                               | 21   | 58   | 88   | 97   | 27                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 50                                               | 56   | 65   | 74   | 82   | 465                | 473       | 166           |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 74                                               | 79   | 88   | 93   | 95   | 145                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 25                                               | 58   | 70   | 93   | 95   | 75                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 48                                               | 60   | 79   | 87   | 95   | 150                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 03                                               | 53   | 86   | 95   | 97   | 25                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 61                                               | 69   | 75   | 84   | 93   | 395                | 474       | 112           |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 77                                               | 83   | 91   | 94   | 96   | 117                | -         | -             |
|                                        | Pré-floração      | 28                                               | 78   | 87   | 95   | 95   | 72                 | -         | -             |
|                                        | Floração          | 65                                               | 76   | 89   | 92   | 95   | 135                | -         | -             |
|                                        | Maturação         | 17                                               | 77   | 92   | 95   | 97   | 18                 | -         | -             |
|                                        | Ciclo             | 73                                               | 78   | 86   | 91   | 93   | 342                | 474       | 71            |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 599                                                      | 1156 | 1469 | 2255 | 2954 |
| 50 mm                                  | 830                                                      | 1719 | 2311 | 3292 | 4190 |
| 90 mm                                  | 969                                                      | 2658 | 3264 | 3882 | 4189 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta (ET<sub>r</sub>-ET<sub>m</sub>), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) e o deficit hídrico (ET<sub>m</sub>-ET<sub>r</sub>), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio         | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                       |                                        |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------|
|                                 |                   | Mín.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | ET <sub>m</sub> ciclo | ET <sub>m</sub> -ET <sub>r</sub> ciclo |
| 2 <sup>a</sup> pêntada novembro | Vegetativa        | 65                                               | 78   | 87   | 95   | 94   | 150                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 25                                               | 42   | 72   | 91   | 94   | 65                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 38                                               | 46   | 57   | 83   | 93   | 110                | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 04                                               | 55   | 95   | 96   | 97   | 55                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 38                                               | 58   | 69   | 82   | 90   | 380                | 527                   | 164                                    |
| 2 <sup>a</sup> pêntada dezembro | Vegetativa        | 74                                               | 79   | 88   | 93   | 95   | 145                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 25                                               | 58   | 70   | 93   | 95   | 75                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 48                                               | 60   | 79   | 87   | 95   | 150                | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 03                                               | 53   | 86   | 95   | 97   | 25                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 61                                               | 69   | 75   | 84   | 93   | 395                | 474                   | 112                                    |
| 3 <sup>a</sup> pêntada janeiro  | Vegetativa        | 75                                               | 87   | 92   | 96   | 97   | 205                | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      | 46                                               | 68   | 89   | 96   | 97   | 95                 | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          | 27                                               | 54   | 74   | 88   | 94   | 85                 | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         | 00                                               | 00   | 57   | 95   | 98   | 30                 | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             | 64                                               | 73   | 78   | 88   | 92   | 415                | 394                   | 80                                     |
|                                 | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                                 | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                                 | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                                 | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -                     | -                                      |
|                                 | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |                       |                                        |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio         | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                 | Mín.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 2 <sup>a</sup> pêntada novembro | 619                                                      | 1227 | 1907 | 3070 | 4317 |
| 2 <sup>a</sup> pêntada dezembro | 830                                                      | 1719 | 2311 | 3292 | 4190 |
| 3 <sup>a</sup> pêntada janeiro  | 745                                                      | 1423 | 2152 | 2853 | 3264 |

Estação: PORTO ELVINO

Município: XAXIM

Estado: SC

Código: 02652005

Latitude: 26°47'S

Longitude: 52°40'W

Altitude: 400 m

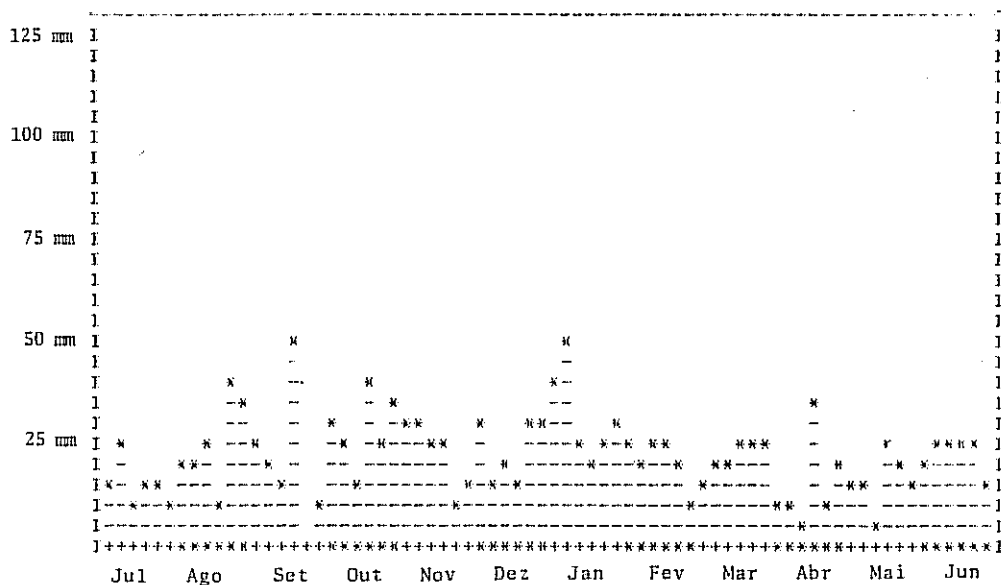
Nº de anos utilizados: 15

Ano de início: 1961

Ano de fim: 1977

2 - Distribuição da chuva por pênulas

Total anual médio das chuvas: 1817,1 mm



3 - Frequência observada de períodos de estiagens de duração variável de janeiro a março (em %)

| Duração (dias) | 1-5   | 6-10  | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | +45  | Acumulado |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|
| Frequência     | 72,41 | 18,97 | 5,17  | 3,02  | 0,43  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 100,0     |

#### 4. Balanço hídrico simulado para o arroz de sequeiro (ciclo de 110 dias)

##### 4.1. Efeito da disponibilidade de água no solo

4.1.1. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Data de plantio: 3a. pântada - dezembro

Chuva para plantio: 20 mm

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |                 |                      |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|-----------------|----------------------|
|                                        |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$<br>Ciclo | $ET_m-ET_r$<br>Ciclo |
| 30 mm                                  | Vegetativa        | 65                                               | 72   | 83   | 89   | 92   | 174                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 26                                               | 46   | 53   | 72   | 74   | 57                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 28                                               | 38   | 48   | 69   | 79   | 57                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 00                                               | 25   | 50   | 86   | 99   | 15                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 39                                               | 55   | 60   | 68   | 71   | 303                | 467             | 190                  |
| 50 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 79   | 90   | 94   | 95   | 140                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 48                                               | 60   | 79   | 84   | 92   | 50                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 30                                               | 47   | 60   | 71   | 85   | 40                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 04                                               | 32   | 58   | 92   | 99   | 10                 | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 53                                               | 62   | 72   | 74   | 85   | 240                | 471             | 145                  |
| 90 mm                                  | Vegetativa        | 63                                               | 88   | 92   | 96   | 96   | 108                | -               | -                    |
|                                        | Pré-floração      | 67                                               | 73   | 88   | 91   | 94   | 45                 | -               | -                    |
|                                        | Floração          | 44                                               | 51   | 70   | 87   | 91   | 27                 | -               | -                    |
|                                        | Maturação         | 37                                               | 41   | 87   | 96   | 98   | 0                  | -               | -                    |
|                                        | Ciclo             | 65                                               | 71   | 79   | 82   | 92   | 180                | 471             | 103                  |

##### 4.1.2. Efeito da disponibilidade de água no solo sobre o índice de produtividade esperada

| Hipóteses disponibilidade água no solo | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                        | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 30 mm                                  | 534                                                      | 815  | 1312 | 1516 | 2156 |
| 50 mm                                  | 891                                                      | 1383 | 1848 | 2301 | 3243 |
| 90 mm                                  | 1425                                                     | 1626 | 2679 | 3118 | 3900 |

#### 4.2. Efeito da data de plantio

4.2.1. Efeito da data de plantio sobre o grau de satisfação das necessidades de água da planta ( $ET_r-ET_m$ ), expresso em percentagem, e sobre o índice médio de excesso d'água, a evapotranspiração máxima ( $ET_m$ ) e o deficit hídrico ( $ET_m-ET_r$ ), expressos em milímetros.

Disponibilidade de água no solo: 50 mm

Chuva para plantio: 20 mm

| Data efetiva de plantio | Fases fenológicas | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores |      |      |      |      | Índice médio em mm |              |                   |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------|--------------|-------------------|
|                         |                   | Min.                                             | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. | Excesso d'água     | $ET_m$ ciclo | $ET_m-ET_r$ ciclo |
| 3a. Pêntada novembro    | Vegetativa        | 52                                               | 78   | 84   | 91   | 92   | 95                 | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 22                                               | 59   | 71   | 87   | 90   | 65                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 31                                               | 44   | 57   | 63   | 73   | 60                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 40   | 65   | 88   | 94   | 25                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 47                                               | 54   | 66   | 72   | 74   | 245                | 521          | 186               |
| 3a. Pêntada dezembro    | Vegetativa        | 63                                               | 79   | 90   | 94   | 95   | 140                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 48                                               | 60   | 79   | 84   | 92   | 50                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 30                                               | 47   | 60   | 71   | 85   | 40                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 04                                               | 32   | 58   | 92   | 99   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 53                                               | 62   | 72   | 74   | 85   | 240                | 471          | 145               |
| 4a. Pêntada janeiro     | Vegetativa        | 76                                               | 83   | 87   | 96   | 99   | 110                | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      | 41                                               | 48   | 69   | 83   | 96   | 30                 | -            | -                 |
|                         | Floração          | 16                                               | 42   | 59   | 76   | 87   | 45                 | -            | -                 |
|                         | Maturação         | 00                                               | 30   | 67   | 98   | 99   | 10                 | -            | -                 |
|                         | Ciclo             | 55                                               | 64   | 67   | 80   | 84   | 195                | 386          | 117               |
|                         | Vegetativa        |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Pré-floração      |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Floração          |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Maturação         |                                                  |      |      |      |      |                    | -            | -                 |
|                         | Ciclo             |                                                  |      |      |      |      |                    |              |                   |

4.2.2. Efeito da data de plantio sobre o índice de produtividade esperada

| Data efetiva de plantio | Análise freqüencial<br>Valores iguais ou maiores (kg/ha) |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Min.                                                     | 8/10 | 5/10 | 2/10 | Máx. |
| 3a. Pêntada - novembro  | 596                                                      | 1014 | 1872 | 2377 | 2590 |
| 3a. Pêntada - dezembro  | 891                                                      | 1383 | 1848 | 2301 | 3243 |
| 4a. Pêntada - janeiro   | 352                                                      | 1036 | 1434 | 2025 | 2497 |