

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS
CURSO DE MESTRADO EM METEOROLOGIA

DISSERTAÇÃO

ESTUDO AGROMETEOROLÓGICO BASEADO EM ALGUNS MODELOS
DE UMIDADE DO SOLO

PAULO ROBERTO COLAÇO DANTAS

CAMPINA GRANDE - PB

AGOSTO / 1999

AUTOR: PAULO ROBERTO COLAÇO DANTAS

**TITULO: ESTUDO AGROMETEOROLÓGICO BASEADOS EM ALGUNS
MODELOS DE UMIDADE DO SOLO**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: AGROCLIMATOLOGICA

Dissertação apresentada ao curso
de Mestrado em Meteorologia da
Universidade Federal da Paraíba,
em cumprimento às exigências
para obtenção do grau de Mestre.

Kamada Karuna Kumar
Orientador

Célia Campos Braga
Co-orientadora

CAMPINA GRANDE - PB

AGOSTO / 1999



| | |
|-------|--|
| D192e | <p>Dantas, Paulo Roberto Colaço. Estudo agrometeorológico baseado em alguns modelos de umidade do solo / Paulo Roberto Colaço Dantas. - Campina Grande, 1999. 104 f.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 1999. "Orientação : Prof. Dr. Kamada Karuna Kumar, Profa. M.Sc. Célia Campos Braga". Referências.</p> <p>1. Agrometeorologia. 2. Precipitação Pluviométrica. 3. Manejo de Água e Solo. 4. Dissertação - Meteorologia. I. Kumar, Kamada Karuna. II. Braga, Célia Campos. III. Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande (PB). IV. Título</p> <p style="text-align: right;">CDU 551.5:631(043)</p> |
|-------|--|

PAULO ROBERTO COLAÇO DANTAS

ESTUDO AGROMETEOROLÓGICO BASEADO EM ALGUNS MODELOS DE
UMIDADE DO SOLO

APROVADA EM 31/8/99

BANCA EXAMINADORA




Prof. KAMADA KARUNA KUMAR
Universidade Federal da Paraíba



Profa. CELIA CAMPOS BRAGA
Universidade Federal da Paraíba



Prof. BERNARDO BARBOSA DA SILVA
Universidade Federal da Paraíba



Prof. KOLAVENNU PANDURANGA VITTAL MURTY
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

AGRADECIMENTOS

O autor agradece em primeiro lugar ao Senhor de todo o universo "**DEUS**" que na sua infinita bondade, permitiu a realização deste trabalho.

Aos professores **PhD. Kamada Karuna Kumar** e **MSc. Célia Campos Braga** do Departamento de Ciências Atmosféricas do Centro de Ciências e Tecnologia da **UFPB**, um especial agradecimento, pelo apoio, pelos incentivos, pela dedicação e pelo grande empenho que dispensaram respectivamente, na orientação e co-orientação desta pesquisa, que encurtaram caminhos e deram melhores condições para a realização deste trabalho.

Agradeço ao professor **PhD. Tantravahi Venkata Ramana Rao**, Coordenador do curso de Mestrado em Meteorologia pelos incentivos, pela atenção e pelo apoio que me foi dispensado.

Agradeço à Engenheira **Eyress Diana Ventura Silva** pela valiosa colaboração na elaboração e execução dos programas computacionais exigidos neste trabalho.

Agradeço ao **CNPq** pela concessão de bolsa de estudo ao nível de mestrado, durante o período de setembro de 1995 a fevereiro de 1988.

Agradeço ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (**IBGE**), pelos dados cedidos para elaboração de tabelas e seleção de localidades do Estado da Paraíba.

E, finalmente, o meu agradecimento a **Sra. Divanete Cruz Rocha** e todas as pessoas do Departamento de Ciências Atmosféricas do Centro de Ciências e Tecnologia da **UFPB**, e órgãos que de uma maneira ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. RESUMO..... | 01 |
| 2. ABSTRACT..... | 02 |
| 3. LISTAS DAS FIGURAS..... | 03 |
| 4. LISTAS DAS TABELAS..... | 06 |
| 5. INTRODUÇÃO | 09 |
| 6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 12 |
| 7. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 16 |
| 8. RESULTADOS..... | 31 |
| 9. CONCLUSÕES..... | 97 |
| 10. BIBLIOGRAFIA | 99 |

1. RESUMO

Resultados de estudos agroclimatológicos baseados em quatro modelos de umidade do solo são apresentados neste estudo. O estudo é restrito para algumas localidades selecionadas no Estado da Paraíba. Usou-se o modelo do balanço hídrico diário proposto por Thornthwaite para avaliar o período de cultivo e necessidades de irrigação em cada localidade. O modelo versátil de umidade do solo foi utilizado para determinar os períodos ótimos de cultivo e requerimento de irrigação da cultura do milho em seis (06) localidades. Empregou-se o modelo MUCMUL para estudar a perda d'água em um campo de soja. Finalmente, utilizou-se o modelo de Serafini para avaliar a incidência de secas agrícolas em diferentes regiões do Estado.

O período de cultivo é maior para culturas com raízes mais profundas do que para culturas com raízes menos profundas. Período de cultivo baseado em valores médios climatológicos da precipitação e evapotranspiração potencial pode produzir conclusões errôneas nesta região. Mesmo durante o período ótimo de cultivo para o milho nas localidades estudadas são necessários quantidades significantes de irrigação suplementar. O uso de diferentes tabelas de Z no modelo versátil de umidade do solo produz mudanças significativas no conteúdo de água disponível estimada. O aumento do espaçamento entre fileiras num campo de soja, resulta num decréscimo significativo da perda d'água pela transpiração. É mostrado que o monitoramento do estresse hídrico diário da cultura pode ser de muita importância no planejamento da irrigação.

2. ABSTRACT

Results of agrometeorological studies based on four soil moisture models are presented in this thesis. The study is confined to selected locations in Paraíba state. The daily water balance model of Thornthwaite was used to evaluate crop growing periods and irrigation needs at the stations. The versatile soil moisture budget was used to determine the optimum growing periods and irrigation requirements of corn crop at six stations in the state. The MUCMUL model was used to study the water loss from a field of soybean. Finally the model of Serafini was used to evaluate the incidence of agricultural droughts in different parts of the state.

Crop growing periods at given locality will be longer for deep-rooted crops than for crops with shallow root depth. Growing periods based on climatological mean monthly values of precipitation and potential evapotranspiration will lead to erroneous conclusions in this region. Even during the optimum growing for corn crop at the six stations studied significant amounts of supplementary irrigation is necessary. The use of different Z tables in the versatile soil moisture budget model produces significant changes in the estimated available moisture content. Increase in row spacing in Soybean crop results in a sharp decrease in transpiration loss from the field. It is shown that daily monitoring of crop water stress can be of much value in irrigation scheduling.

3.LISTA DE FIGURAS

PG

| | |
|--|----|
| Fig 1 - Mapa da distribuição dos totais médios anuais de precipitação no Estado da Paraíba..... | 10 |
| Figura 2 - Balanço hídrico normal em São Gonçalo..... | 37 |
| Figura 3 - Valores médios de umidade do solo em São Gonçalo..... | 37 |
| Figura 4 - Valores médios de umidade do solo em São Gonçalo..... | 38 |
| Figura 5 - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decêndio em São Gonçalo..... | 39 |
| Figura 6 - Avaliação do período de cultivo de acordo com Cocheme e Franquin (1967)..... | 47 |
| Figura 7 - Período de cultivo de acordo com Cocheme e Franquin (CF) e Robertson (R)..... | 47 |
| Figura 8 - Balanço hídrico normal em Catolé do Rocha..... | 50 |
| Figura 9 – Valores médios de umidade do solo em Catolé do Rocha. | 51 |
| Figura 10 - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decêndio em Catolé do Rocha..... | 52 |
| Figura 11 - Umidade do solo para o mês de março..... | 63 |
| Figura 12 - Umidade do solo para o mês de abril..... | 63 |
| Figura 13 - Umidade do solo para o mês de maio..... | 64 |
| Figura 14 - Umidade do solo para o mês de junho..... | 64 |

| | |
|--|----|
| Figura 15 - Valores médios de água disponível em diferentes períodos..... | 68 |
| Figura 16 - Probabilidade de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decêndio em diferentes períodos..... | 69 |
| Figura 17 - Valores médios de água disponível durante o período de março - junho baseado em duas relações entre ER/EP e WS/WC..... | 69 |
| Figura 18 - Varias propostas para as relações entre ER/EP e AD/CAD segundo Baier e Robertson (1966)..... | 70 |
| Figura 19 - Evapotranspiração (ER), num campo de soja..... | 74 |
| Figura 20 - Variação sazonal da razão entre a transpiração (TR) e evapotranspiração real(ER)..... | 75 |
| Figura 21 - Transpiração (TR) e evaporação do solo (ES), para a área cultivada com espaçamento entre duas fileiras..... | 76 |
| Figura 22 - Valores médios diários de água disponível em Campina Grande..... | 89 |
| Figura 23 - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Campina Grande..... | 89 |
| Figura 24 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de janeiro e fevereiro..... | 92 |
| Figura 25 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de março abril..... | 93 |

Figura 26 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de maio e junho..... 94

Figura 27 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de julho e agosto..... 95

| 4.LISTA DE TABELAS | PG |
|---|----|
| Tabela 1 - Relação das localidades seleccionadas para o presente estudo..... | 16 |
| Tabela 2 - Áreas de cultivo e suas mesorregiões, microrregiões e municípios..... | 17 |
| Tabela 3 - Parâmetros da cultura..... | 29 |
| Tabela 4 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₂₅ em São Gonçalo..... | 40 |
| Tabela 5 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₁₀₀ em São Gonçalo..... | 41 |
| Tabela 6 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₁₅₀ em São Gonçalo..... | 42 |
| Tabela 7 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₂₀₀ em São Gonçalo..... | 43 |
| Tabela 8 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₂₅₀ em São Gonçalo..... | 44 |
| Tabela 9 - Número de irrigações anuais necessárias em São Gonçalo..... | 45 |
| Tabela 10 - Necessidades de irrigação para CA ₁₀₀ e CA ₂₀₀ no período de fevereiro a maio em São Gonçalo..... | 46 |
| Tabela 11 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₂₅ em Catolé do Rocha..... | 54 |

| | |
|--|----|
| Tabela 12 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₁₀₀ em Catolé do Rocha..... | 55 |
| Tabela 13 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₁₅₀ em Catolé do Rocha..... | 56 |
| Tabela 14 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₂₀₀ em Catolé do Rocha..... | 57 |
| Tabela 15 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos para CA ₂₅₀ em Catolé do Rocha..... | 58 |
| Tabela 16 - Número de irrigações anuais necessárias em Catolé do Rocha..... | 59 |
| Tabela 17- Necessidades de irrigação para CA ₁₀₀ e CA ₂₀₀ no período de fevereiro a maio em Catolé do Rocha..... | 60 |
| Tabela 18 – Estação de cultivo no Estado da Paraíba..... | 61 |
| Tabela 19 - Necessidade de irrigações..... | 62 |
| Tabela 20 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidades..... | 67 |
| Tabela 21 - Necessidade de irrigação para o milho em Campina Grande..... | 68 |
| Tabela 22 - Período de cultivos e necessidades de irrigação para o milho..... | 71 |
| Tabela 23 - Espaço entre as fileiras 60 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 50 mm. PRE. DIÁRIA..... | 77 |

| | |
|---|----|
| Tabela 24 - Espaço entre as fileiras 30 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 50 mm..... | 79 |
| Tabela 25 - Espaço entre as fileiras 60 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 50 mm, irrigação de 15 em 15 dias..... | 81 |
| Tabela 26 - Espaço entre as fileiras 60 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 50 mm, irrigação de 15mm é aplicada toda vez que o índice de estresse atingir o seu valor crítico..... | 83 |
| Tabela 27 - Espaço entre as fileiras 60 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 85 mm, irrigação de 15mm é aplicada toda vez que o a capacidade de água disponível atingir 70 mm..... | 85 |
| Tabela 28 - Valores médios mensal da água disponível em algumas localidades no Estado da Paraíba..... | 91 |
| Tabela 29 - Período sem precipitação resultando o início de secas em algumas localidades..... | 92 |

4. INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba está localizado na porção oriental da Região Nordeste do Brasil, situando-se entre os meridianos de 34° e 39° de longitude a oeste de Greenwich, e os paralelos de 6° e 8° de latitude sul. Possui uma área de 56.372 km². O relevo apresenta-se em seu aspecto geral bem diferenciado, destacando-se as unidades morfológicas principais - Baixada Litorânea, Baixos Platôs Costeiros, Depressão Sublitorânea, Planalto da Borborema, Depressões Sertanejas, Áreas Cristalinas Elevadas. O seu clima apresenta os seguintes aspectos, quente e úmido com chuva de outono-inverno. Este tipo de clima ocorre desde o litoral até o Planalto da Borborema com precipitações pluviométricas na zona do Litoral e Mata oscilando em torno de 1500 mm, decrescendo rapidamente para o interior, atingindo, já na localidade de Sapé, a média de 990 mm anuais. Na região do Agreste e Caatinga Litorânea e em grande parte da porção Oriental da Borborema, as precipitações pluviométricas estão normalmente em torno de 700 mm, já a parte central da encosta do planalto corresponde à zona do Brejo, em consequência de sua orografia, destaca-se por apresentar elevada pluviosidade, assemelhando-se com aquelas da zona da mata (Figura.1). Em toda a superfície do Planalto da Borborema, desde o Brejo até o Sertão, compreendendo as zonas fisiológicas da Borborema Central, do Seridó, e Sertão do Piranhas (região da depressão de Patos). Climas semi-árido e quente são encontrados nas áreas mais secas do estado, com precipitações pluviométricas médias anuais muito baixas e irregulares. Climas quente e seco com chuvas de verão-outono ocorrem na parte oeste do Estado (de Patos até a fronteira com o Ceará), abrangendo as zonas fisiográficas do Sertão do Piranhas, Oeste do Sertão e Alto Sertão com precipitações pluviométricas em torno de 800 mm (Ministério da Agricultura, 1972).

O comportamento irregular da precipitação, associada à alta taxa de evapotranspiração no Estado da Paraíba, torna a agricultura frágil e de alto risco criando uma situação de grande instabilidade sócio-econômica. Levando-se em conta que a agricultura e a pecuária praticadas pela maioria da população são normalmente utilizadas segundo técnicas de manejo de água e solo inadequadas à realidade do estado, tem-se como consequência o êxodo rural para as médias e grandes cidades, o que provoca grandes transtornos.

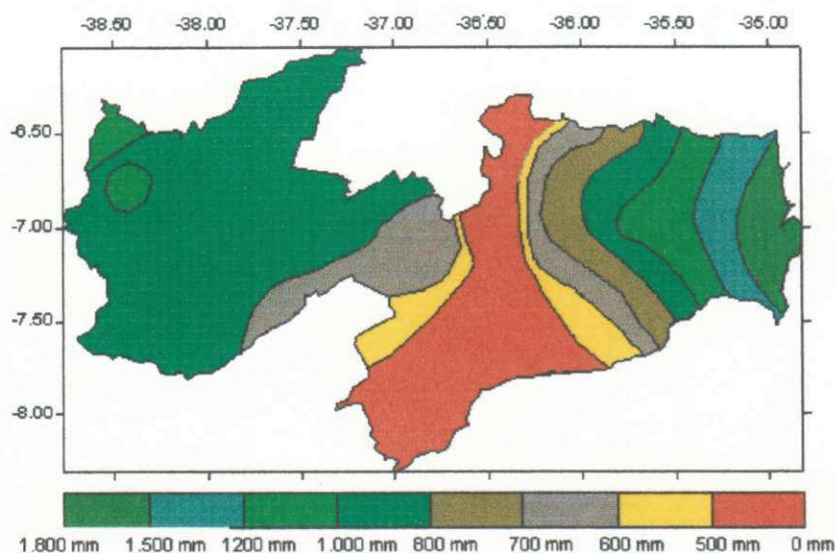


Figura 1 - Mapa da distribuição dos totais médios anuais de precipitação no Estado da Paraíba.

Não existe uma definição de seca universalmente aceita, porque, ao contrário da enchente, a seca não é um evento distinto, é freqüentemente resultante de vários fatores complexos interagindo com o ambiente. Também não é fácil definir o início ou o fim de uma situação de seca, que só é reconhecida como tal depois de algum tempo; e como uma situação de seca pode ser interrompida por um ou mais períodos úmidos, seu final é, também, freqüentemente difícil de ser definido. As secas no Estado da Paraíba têm sido objeto de preocupação de autoridades governamentais que incentivam a prática da irrigação e apregoam a transposição das águas, como a do açude de Curemas, para tornar rios temporários da bacia do rio Piranhas em perenes, por outro lado, a comunidade científica se preocupa em dotar o estado de uma agricultura economicamente viável e socialmente justa. Em se tratando de uma região com recursos hídricos limitados, caracteriza-se a conveniência de colocar à disposição dos usuários informações adequadas de manejo da água para o desenvolvimento das culturas na região.

Neste contexto, na primeira parte deste estudo, foram adotadas técnicas simples propostas por Thornthwaite e Mather (1957), objetivando converter informações históricas de precipitação diária, em dados diários de umidade do solo. Os dados diários de umidade do solo obtidos são utilizados para avaliar os períodos de cultivo e necessidades de irrigação em 27 localidades no Estado da Paraíba.

Na segunda parte deste estudo investigou-se o uso de técnicas apropriadas de estimativa da água disponível no solo em seis localidades do Estado, para avaliar o melhor período de cultivo e as necessidades de irrigação do milho. Para tal, utilizou-se o Modelo Versátil de Umidade do Solo (MVUS) originalmente desenvolvido por Baier e Robertson (1966).

Na terceira parte deste estudo fez-se uso de um modelo de balanço hídrico de três camadas de solo (the Multiple-Crop Multiple-Layer (Soil) Water Budget, MUCMUL Robertson, 1985), para estudar a transpiração da cultura e evaporação do solo num campo de soja e estimar as necessidades hídricas dessa cultura.

Finalmente, fez-se uso de um modelo de balanço hídrico para identificar o início de seca agrícola em algumas localidades do Estado da Paraíba, baseado no modelo proposto por Serafini (1986).

6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

THORNTHWAITE (1948) foi o primeiro a mostrar que a evapotranspiração tem dois aspectos: real e potencial, e o papel de cada um deles no balanço hídrico, depende da eficiência da umidade do solo. Ele desenvolveu uma relação empírica para obter a evapotranspiração potencial como função somente da temperatura.

THORNTHWAITE & MATHER (1955, 1957) sugeriram um procedimento simples para a avaliação de valores diários de umidade do solo a partir de dados de precipitação e temperatura, e que foi intensivamente utilizado nesta pesquisa.

O MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, em 1967, fez um levantamento exploratório para o reconhecimento dos tipos de solos com a finalidade de ser usado na agricultura do Estado da Paraíba.

MILDE (1983) utilizou dados diários de precipitação de estações pertencentes à Rede Agrometeorologia da CEPLAC do período de 1964 - 1982, para classificar os dados em escalas pluviométricas segundo frequência de classe. O autor determinou os regimes pluviométricos para cada localidade, e obteve cinco regiões diferentes do ponto de vista dos totais diários de precipitação. Na pesquisa considerou como "dia chuvoso" aquele com precipitação maior que 0,5 mm. Baseado no modelo de cadeia de Markov de primeira ordem, determinou as probabilidades de ocorrência de dias secos e chuvosos para a região cacauzeira do sudeste da Bahia.

NEILD & YOUNG. (1983), tomando como base parâmetros diários do tempo (precipitação e temperatura) computados das médias climáticas mensais, determinou o período e duração da estação de cultivo e resposta fenológica do sorgo em regiões temperadas e tropicais. Observaram que a taxa de desenvolvimento da cultura e a quantidade de chuva normalmente esperada durante vários estágios fenológicos diferem grandemente com a época de plantio, mesmo em locais com características climáticas semelhantes. Detectaram épocas de plantio semelhantes para as regiões temperadas e tropicais, desde que a fenologia e a disponibilidade hídrica fossem iguais nessas regiões.

STERN et al. (1980), para a região oeste da África, definiram o início das chuvas como a data em que ocorre, pela primeira vez, uma quantidade específica de chuva, dentre dois dias sucessivos.

SILVA et al. (1989), utilizando dados de temperatura mensal e precipitação diária observados para um período de 36 anos, identificaram o início e duração da estação de cultivo em São Gonçalo - PB. Determinaram o balanço hídrico mensal seriado para estimar a evapotranspiração real. A partir do armazenamento diário de umidade do solo, obtiveram a umidade do solo para períodos de cinco dias, de cada ano, ou seja 73 quinquídios. Em cada um dos 38 anos foram analisados o início, a duração e o final da estação de cultivo. Para todos os anos pesquisados utilizaram quatro valores da capacidade de campos, 40, 50, 60 e 70% respectivamente.

CARNEIRO & SILVA (1983), a partir de dados diários de precipitação de trinta (30) postos espalhados pelos sertões da Paraíba, fizeram um estudo estatístico de algumas variáveis associadas ao desenvolvimento vegetal das culturas. Através de modelo determinístico determinou início e o fim da duração do período de chuvas com base na necessidade de cada tipo de cultura.

WALTER (1967) definiu o início da estação chuvosa como sendo o dia em que a precipitação acumulada fosse 50,8 mm e com base nos valores médios de precipitação determinou o comprimento da estação chuvosa.

BRAGA & TARGINO (1994) utilizaram a distribuição gama incompleta, para determinar as probabilidades de atendimento das necessidades hídricas do feijão macassar nas suas fases fenológicas mais críticas (floração e formação de vagens) objetivando identificar a melhor época de semeadura da cultura para algumas localidades no Estado de Pernambuco.

BASTOS (1986), analisando as distribuições anuais da precipitação média semanal, determinadas com base nas séries dos totais diários de precipitação de 71 postos pluviométricos do estado da Paraíba, delimitou regiões com características climatológicas semelhantes considerado as distribuições temporais de chuvas. Com as curvas anuais médias de evapotranspiração potencial e precipitação determinaram as estações de cultivo e a época de plantio para as culturas de arroz, milho e sorgo.

KARUNA KUMAR & BEZERRA (1996) utilizaram dados diários de precipitação e evapotranspiração potencial descendias no Estado da Paraíba, para obter a umidade do solo diária em cada posto usando informações de, no mínimo 25 anos de dados observados.

PAIXÃO & BRAGA (1994) identificaram as potencialidades hídricas de cultivo das culturas de milho e feijão para a localidade de Mossoró (RN), considerando duas

metodologias: a) uma que considera a distribuição de freqüências das alturas pluviométricas decêndias e; b) outra que leva em conta a disponibilidade hídrica do solo, avaliada em função do armazenamento (ARM) e da sua distribuição de freqüências, ao longo dos 36 decêndio do ano. Ainda, PAIXÃO E BRAGA (1996) usaram técnicas baseadas em distribuições probabilísticas de chuvas e da demanda hídrica, para um possível programa de irrigação em 100 localidades no Estado do Ceará.

CAMARGO et al. (1981), com base nos valores diários de temperatura média do ar; insolação efetiva e precipitação pluviométrica de uma estação experimental do IAC/São Paulo, determinaram as melhores épocas para o cultivo de arroz de sequeiro, de maneira que o florescimento ocorra em períodos onde a probabilidade de um decêndio com precipitação inferior a 40 mm seja relativamente pequena.

ROBERTSON (1985a, 1987, 1989), utilizando dados diários de precipitação para obter a umidade do solo diária para um grande período de registro, calculou a probabilidade de dias úmidos e secos. Com base em dados de evapotranspiração potencial, propriedades físicas do solo, além das anteriormente mencionadas, apresentou um método para identificar o período de cultivo em localidades de diferentes países na Ásia.

DYER & MACK (1984), BAIER (1990) verificaram resultados do MVUS com as leituras dos lisímetros, medições de umidade do solo e resultados de outras técnicas sob vários tipos de climas, solos e culturas.

BAIER et al. (1979), DE JONG et al. (1991), BOOTSMA et al. (1992) utilizaram o modelo MVUS para estudar as condições de umidade do solo nas pradarias canadenses.

ROBERTSON & FOONG (1976) fizeram uma adaptação ao modelo MVUS para os cálculos da umidade do solo nas plantações de palmeiras na Malásia. Robertson (1977) usou uma versão modificada do modelo MVUS na Índia para avaliar a umidade em solos áridos. Dyer et al. (1988) testaram o modelo MVUS na África do Sul com muito sucesso em medidas em lisímetro sob solos nus.

WALKER (1984) mediu a radiação e a evaporação das camadas inferiores num solo úmido para cultura de milho. Ele observou que a evaporação do solo freqüentemente excedia a energia radiante, indicando uma diminuição no fluxo de calor sensível. No campo com cultura, a evaporação do solo se torna limitada ao diminuir a capacidade de água disponível da superfície para um certo valor, ao passo em que a transpiração continuará com energia média limitada, até que a capacidade de água disponível de

grande parte da zona radicular diminua para um valor crítico. Então, dessa maneira, nos estudos de evapotranspiração é preferível medir ou avaliar a evaporação do solo e a transpiração da cultura separadamente.

CHIN CHOY & KANEMASU (1974) estudaram o efeito provocado pelo espaçamento linear no equilíbrio de energia para o sorgo e demonstraram que a evapotranspiração estimada num campo com grande espaçamento, 10% era maior do que aquela num campo com pequeno espaçamento entre as fileiras.

NORMAN & CAMPBELL (1984) mostraram que em solos úmidos as camadas inferiores contribuem com uma parcela que poderá estar acima de 30% do total da demanda da água para atmosfera em campos com cobertura densa ou moderada. Denmead (1984) e Brown and Covey (1966) também registraram grandes valores de evaporação em camadas inferiores de solos úmidos para uma cobertura fechada.

HAM et. al. (1991) estudaram os balanço de energia no solo e no dossel, dentro de uma cultura de algodão, sob condições de solos secos e úmidos. Eles descobriram que a evaporação do solo contribui com a maior parte da evapotranspiração em solos úmidos, mesmo que o índice da área foliar varie entre 2 e 3. A evaporação do solo era notadamente reduzida sob condições de solos secos. No entanto, efeitos advectivos fazem aumentar a transpiração da cultura durante esses períodos. A diferença na perda total de água no campo em condições de solo seco e solo úmido não era significativa.

TANNER, et al. (1976) utilizaram dados diários de precipitação, cobertura da cultura, altura da cultura e profundidade radicular, para calcular os valores da transpiração da cultura e a evaporação do solo, em culturas dispostas em fileiras, durante o desenvolvimento de sua cobertura.

SERAFINI (1986) desenvolveu um modelo para calcular a água disponível e usou este modelo para o estudo da ocorrência de secas agrícolas.

7. MATERIAL E METODOS

7.1. Disponibilidade de Dados:

7.1.1. Dados Pluviométricos

Usaram-se séries ininterruptas de precipitação pluviométrica diária e temperaturas médias descendias de trinta (30) localidades que dispunham de pelo menos vinte e cinco anos de registros do Estado da Paraíba (Tabela 1). O critério adotado visou evitar o preenchimento de falhas com informações de qualidades questionáveis. Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura diária que serviram de base para a realização deste estudo, foram cedidos ao Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal da Paraíba pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

TABELA 1 - Relação das localidades selecionadas para o presente estudo

| Nome da cidade | Posto | código | Altitude (m) | latitude | Longite | Período | Nº Anos |
|-------------------|------------------|---------|--------------|---------------------|--------------------|-------------|---------|
| Água Branca | Água Branca | 3854072 | 710 | 37 ⁰ 39' | 7 ⁰ 31' | 1936 - 1963 | 28 |
| Aguiar | Aguiar | 3843166 | 280 | 38 ⁰ 11' | 7 ⁰ 07' | 1935 - 1978 | 44 |
| Alagoa Nova | Alagoa Nova | 3848145 | 500 | 35 ⁰ 47' | 7 ⁰ 04' | 1911 - 1936 | 26 |
| Alhandra | Alhandra | 3940819 | 49 | 34 ⁰ 55' | 7 ⁰ 26' | 1939 - 1975 | 37 |
| Antenor Navarro | Pilões | 3832398 | 255 | 38 ⁰ 34' | 6 ⁰ 40' | 1946 - 1979 | 34 |
| Araruna | Araruna | 3838055 | 580 | 35 ⁰ 44' | 6 ⁰ 31' | 1931 - 1983 | 53 |
| Barra de S. Rosa | Barra de S. Rosa | 3837488 | 440 | 36 ⁰ 04' | 6 ⁰ 43' | 1939 - 1975 | 36 |
| B. do B. do Cruz | B. do B. do Cruz | 3824396 | 190 | 37 ⁰ 32' | 6 ⁰ 11' | 1948 - 1981 | 34 |
| Boa Vista | Boa Vista | 3847555 | 490 | 36 ⁰ 14' | 7 ⁰ 16' | 1939 - 1971 | 33 |
| Camp. Grande | Camp. Grande | 3848428 | 508 | 35 ⁰ 52' | 7 ⁰ 13' | 1939 - 1974 | 36 |
| Cajazeiras | Cajazeiras | 3832789 | 291 | 38 ⁰ 34' | 6 ⁰ 53' | 1932 - 1962 | 51 |
| Catolé do Rocha | Catolé do Rocha | 3824751 | 250 | 37 ⁰ 45' | 6 ⁰ 21' | 1931 - 1978 | 48 |
| Condado | Condado | 3834877 | 260 | 37 ⁰ 37' | 6 ⁰ 54' | 1943 - 1979 | 37 |
| FZ Sta. Teresinha | Porcos | 3845236 | 270 | 37 ⁰ 20' | 7 ⁰ 08' | 1933 - 1969 | 37 |
| Imaculada | Imaculada | 3845703 | 750 | 37 ⁰ 30' | 7 ⁰ 23' | 1934 - 1975 | 42 |
| Ingá | Ingá | 3848579 | 144 | 35 ⁰ 37' | 7 ⁰ 17' | 1911 - 1983 | 73 |
| Itabaiana | Itabaiana | 3849636 | 45 | 35 ⁰ 20' | 7 ⁰ 20' | 1911 - 1976 | 66 |
| Itaporanga | Itaporanga | 3843667 | 230 | 38 ⁰ 10' | 7 ⁰ 18' | 1940 - 1978 | 39 |
| João Pessoa | João Pessoa | 3940225 | 5 | 34 ⁰ 53' | 7 ⁰ 07' | 1937 - 1969 | 33 |
| Monteiro | Monteiro | 3855779 | 590 | 37 ⁰ 07' | 7 ⁰ 53' | 1911 - 1972 | 61 |
| Nova Olinda | Nova Olinda | 3843992 | 315 | 38 ⁰ 03' | 7 ⁰ 28' | 1936 - 1983 | 48 |
| Patos | Patos | 3845045 | 250 | 37 ⁰ 17' | 7 ⁰ 01' | 1939 - 1977 | 39 |
| Pedra Lavrada | Pedra Lavrada | 3837507 | 525 | 36 ⁰ 28' | 6 ⁰ 45' | 1938 - 1983 | 46 |
| Piancó | Piancó | 3844313 | 250 | 37 ⁰ 57' | 7 ⁰ 11' | 1911 - 1976 | 66 |
| Picuí | Picuí | 3837028 | 450 | 36 ⁰ 22' | 6 ⁰ 31' | 1911 - 1961 | 51 |
| Pombal | Pombal | 3834538 | 178 | 37 ⁰ 49' | 6 ⁰ 46' | 1935 - 1973 | 39 |
| Princesa Isabel | Princesa Isabel | 3853499 | 660 | 38 ⁰ 01' | 7 ⁰ 44' | 1911 - 1983 | 73 |
| São J. do Cariri | São J. do Cariri | 3846894 | 445 | 36 ⁰ 32' | 7 ⁰ 24' | 1911 - 1968 | 58 |
| Santa Luzia | Santa Luzia | 3836715 | 290 | 36 ⁰ 56' | 6 ⁰ 52' | 1931 - 1979 | 49 |
| Soledade | Soledade | 3847128 | 560 | 36 ⁰ 22' | 7 ⁰ 04' | 1935 - 1964 | 30 |
| Serra Grande | Serra Grande | 3843537 | 585 | 38 ⁰ 19' | 7 ⁰ 15' | 1937 - 1963 | 27 |
| Souza | São Gonçalo | 3833639 | 235 | 38 ⁰ 19' | 6 ⁰ 50' | 1941 - 1980 | 40 |
| Teixeira | Teixeira | 3845448 | 770 | 37 ⁰ 16' | 7 ⁰ 13' | 1926 - 1977 | 52 |
| Barra do Juá | Barra do Juá | 3832098 | 500 | 38 ⁰ 34' | 6 ⁰ 32' | 1933 - 1971 | 39 |
| Umbuzeiro | Umbuzeiro | 3858467 | 553 | 35 ⁰ 40' | 7 ⁰ 42' | 1911 - 1979 | 69 |

7.1.2 . Dados das áreas de cultivo

Na Tabela 2 são dadas informações sobre as principais culturas nas localidades escolhidas. Os dados dessas áreas de cultivo foram cedidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao qual externamos os nossos agradecimentos.

Tabela.2 - Áreas de cultivo e suas mesorregiões, microrregiões e municípios

| MESORREGIÕES, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS | ALGODÃO HERBÁCEO ÁREA (HA) | CANA-DE- AÇUCAR ÁREA (HA) | FEIJÃO EM GRÃO ÁREA (HA) | MILHO EM GRÃO ÁREA (HA) |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| SERTÃO PARAIBANO | 104.869 | 55.830 | 231.048 | 281.865 |
| CATOLÉ DO ROCHA | 23.026 | 9.628 | 9.681 | 8.088 |
| Belém do Brejo do Cruz | 572 | 1 | 1.086 | 712 |
| Catolé do Rocha | 5.420 | 134 | 2.707 | 2.563 |
| SERÍDO PARAIBANO | 1942 | 3 | 26.355 | 26.832 |
| Picuí | 248 | 0 | 7.082 | 6.213 |
| CURIMATAÚ | 2.379 | 6 | 18.138 | 15.770 |
| Araruna | 289 | 0 | 2.865 | 2.007 |
| Barra de Santa Rosa | 274 | 0 | 3.648 | 3.487 |
| SERTÃO DE CAJAZEIRAS | 21.724 | 525 | 32.930 | 45.224 |
| Antenor Navarro | 7.091 | 17 | 3.015 | 3.911 |
| Bom Jesus | 201 | - | 202 | 234 |
| Cajazeiras | 2.079 | 12 | 3.045 | 3.526 |
| Serra Grande | 8 | 3 | 523 | 686 |
| Triunfo | 2.125 | 22 | 1645 | 2.547 |
| DEPRESSÃO DO ALTO PIRANHAS | 49.484 | 1.018 | 36.852 | 47.133 |
| Aguiar | 736 | 2 | 2.091 | 2.675 |
| Condado | 1.425 | 3 | 839 | 1.000 |
| Itaporanga | 911 | 11 | 2.204 | 3.026 |
| Nova Olinda | 529 | 0 | 602 | 1.210 |
| Patos | 490 | 4 | 1.120 | 1.365 |
| Piancó | 461 | 2 | 1.341 | 1.995 |
| Pombal | 12.845 | 142 | 3.472 | 4.735 |
| Santa Luzia | 12 | 0 | 1.006 | 909 |
| Santa Teresinha | 345 | 1 | 970 | 1.164 |
| Sousa (São Gonçalo) | 13.271 | 224 | 3.545 | 5.416 |
| CARIRIS VELHOS | 4.421 | 182 | 63.435 | 90.226 |
| Soledade | 484 | 1 | 3.133 | 3.879 |
| Monteiro | 287 | 0 | 6.256 | 10.346 |
| SERRA DO TEIXEIRA | 4.421 | 182 | 63.435 | 48.588 |
| Água Branca | 26 | 2 | 3.277 | 3.683 |
| Imaculada | 2 | 18 | 3.884 | 4.999 |
| Princesa Isabel | 293 | 104 | 8.004 | 8.446 |
| Teixeira | 71 | 2 | 3.648 | 4.368 |
| AGRESTE E BREJO PARAIBANO | 5.887 | 46.394 | 50.060 | 61.144 |
| PIEMONTE DA BORBOREMA | 2.876 | 8.261 | 8.408 | 20.241 |
| Ingá | 284 | 9 | 1494 | 3.061 |
| Serra Redonda | 1 | 0 | 716 | 1.232 |

| | | | | |
|--------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| AGRESTE DA BORBOREMA | 2.229 | 52 | 25.776 | 27.052 |
| Campina Grande | 355 | 2 | 4.374 | 5.999 |
| BREJO PARAIBANO | 465 | 15.261 | 10.455 | 7.701 |
| Alagoa Nova | 10 | 1.695 | 2.170 | 1.955 |
| Arara | 102 | - | 1.386 | 1.019 |
| Pilões | 0 | 4.092 | 49 | 94 |
| AGRO-PASTORIL DO BAIXO PARAÍBA | 316 | 22.716 | 5.415 | 6.148 |
| Itabaiana | 62 | 919 | 713 | 915 |
| Sapé | 0 | 13.286 | 236 | 145 |
| Umbuzeiro | 136 | 0 | 2.078 | 4.177 |
| JOÃO PESSOA | 137 | 71.122 | 2.792 | 2.151 |
| LITORAL PARAIBANO | 137 | 71.122 | 2.792 | 2.151 |
| Alhandra | - | 2.289 | 24 | 4 |
| João Pessoa | - | 498 | 56 | 17 |

7.2 METODOLOGIA

7.2.1 AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE CULTIVO E NECESSIDADES DE IRRIGAÇÃO BASEADO NO MÉTODO DE THORNTHWAITTE E MATHER

Considerando que normalmente não são coletadas informações de forma sistemática acerca do conteúdo de umidade no solo, então se utilizaram modelos para determiná-la. No presente estudo foram adotadas técnicas simples, objetivando converter informações históricas de precipitação diária, em dados de umidade do solo. Esses dados foram utilizados para avaliar as estações de cultivo e as necessidades de irrigação em diferentes localidades no Estado da Paraíba.

A evapotranspiração potencial foi estimada segundo o procedimento de Thornthwaite & Mather (1957), qual seja:

$$EP = 0,533 \cdot C_j \cdot \left(\frac{10 \cdot t}{I} \right)^a \quad (m,m) \quad (7.1)$$

onde t é a temperatura ($^{\circ}C$), I é o índice anual de calor, que é determinado pela expressão

$$I = \sum_j \left(\frac{t_j}{5} \right)^{1,514} \quad (7.2)$$

onde o expoente a é obtido segundo a expressão

$$a = (0,675 \cdot I^3 - 77,1 \cdot I^2 + 17920 \cdot I + 4929390) \cdot 10^{-6} \quad (7.3)$$

C_j é o fator de correlação para o número de dias do mês

$$C_j = \frac{D_j \cdot N_j}{12}, \quad (7.4)$$

D_j é o número de dias do mês em questão e N_j é dado por:

$$N_j = \frac{2 \cdot [\arccos(-\operatorname{tg} \delta \cdot (+\operatorname{tg} \phi))]}{15} \quad (7.5)$$

Levando em conta que a variação interanual da temperatura de um mesmo mês pode ser desprezada, foram usados os valores de EP obtidos através do balanço hídrico normal no lugar de valores mensais da EP de cada ano. Cada mês foi dividido em três decêndios, o último decêndio de cada mês tendo 8,9,10 ou 11 dias, dependendo do mês e ano. A partir dos valores decêndios da evapotranspiração potencial (EP) foram obtidos valores diários de EP que, juntamente com os valores diários de precipitação, constituíram os dados básicos para se estabelecer o balanço hídrico diário. Em cada

localidade, os cálculos foram feitos para quatro valores de capacidade de armazenamento (CA) 100, 150, 200 e 250 mm, para um período de, no mínimo, 25 anos de observações.

Uma das finalidades deste estudo é a determinação da melhor época de plantio para várias estações. Neste contexto, assume-se que somente a umidade na camada superficial é de importância para o desenvolvimento da semente. A capacidade de armazenamento desta camada é assumido como 25 mm, e como foi feito para os valores de CA 100, 150, 200 e 250 mm, neste caso também o conteúdo de umidade diária do solo é avaliado para as estações e para todos os anos do período estudado.

A partir dos valores diários de umidade do solo para todo o período de registro, estimou-se valor médio para cada decêndio. A quantidade de água armazenada no solo depende dos valores da capacidade de armazenamento utilizada.

Os valores médios de umidade do solo em cada decêndio foram plotados em função do tempo e, a partir destes diagramas, obteve-se informações preliminares sobre o início e a duração do período de cultivo, em cada localidade. Neste contexto, assumiu-se 50% da CA como valor mínimo de água no solo necessário para um bom desenvolvimento das culturas (Robertson 1985, 1988, 1989). Portanto, esse limite foi usado para definir a duração do período de cultivo de cada localidade.

O modelo da cadeia de Markov de primeira ordem foi aplicado para os dados diários de umidade de solo, para obtenção das probabilidades iniciais $[P(D), P(W)]$ e condicionais $[P(D/D), P(W/D), P(W/W)$ e $P(D/W)]$ de dias secos e úmidos, onde:

$P(D)$ é a probabilidade do solo num dado dia ser seco;

$P(W)$ é a probabilidade do solo num dado dia ser úmido;

$P(D/D)$ é a probabilidade do solo ser seco desde que, no dia anterior o mesmo tenha sido seco;

$P(W/D)$ é a probabilidade do solo ser úmido desde que, no dia anterior o mesmo tenha sido seco;

$P(W/W)$ é a probabilidade do solo ser úmido desde que, no dia anterior o mesmo tenha sido úmido;

$P(D/W)$ é a probabilidade do solo ser seco desde que, no dia anterior o mesmo tenha sido úmido;

As probabilidades foram obtidas para cada um dos 36 decêndios do ano, em cada localidade selecionada para as várias capacidades de armazenamento consideradas. O

valor crítico da umidade do solo que diferencia um dia seco de um dia úmido, foi adotado como 50% da capacidade de armazenamento. Isto é, um conteúdo de água superior a 50% da CA implica em dia úmido, sendo seco em caso contrário.

Para avaliar a duração do período de cultivo em cada localidade foram adotados os seguintes procedimentos:

As probabilidades iniciais e condicionais são usadas para calcular as probabilidades de ocorrência de pelo menos um período de cinco dias consecutivos úmidos em cada decêndio. Assume-se que um período com 5 dias úmidos consecutivos em cada decêndio, é suficiente para o bom desenvolvimento da cultura (Robertson, 1985, 1988 e 1989).

Estas probabilidades foram plotadas em função do tempo e a partir destas curvas, a duração da estação de cultivo para cada localidade foi determinada, assumindo-se que o sucesso agrícola está baseado em uma boa colheita de, no mínimo, sete anos dentre dez. Assim sendo, considerou-se que a estação de cultivo era constituída por decêndio com probabilidades de ocorrência de pelo menos 5 dias consecutivos úmidos maiores que 0,70.

Os dados diários de umidade do solo e as probabilidades iniciais e condicionais foram também utilizados para se determinar o começo do período úmido, ou, em termos mais práticos, a data mais segura para a semeadura. Considerando-se que o limite de 50% da CAD não retrata adequadamente a estação de cultivo, são consideradas as probabilidades de ocorrência de pelo menos 5 dias chuvoso consecutivos em cada decêndio do ano.

Assumiu-se que a germinação das sementes depende somente da umidade do solo na primeira camada. A capacidade de armazenamento desta camada foi considerada 25mm, e metade desta quantidade é necessário para o processo de germinação. Valores diários de umidade do solo para esta camada foram determinados para todos os anos pesquisados. Com base nestes valores, determinou-se a probabilidade inicial e condicional de dias secos e/ou úmidos para cada decêndio correspondente, usando os procedimentos anteriormente descritos.

Para todos os decêndios do ano estimou-se valores do conteúdo médio de umidade desta camada (seedbed). A partir destes resultados selecionou-se aqueles decêndios com conteúdo médio de umidade maior que 50% da capacidade de armazenamento e que fosse próxima da estação de cultivo avaliada da forma precedente.

Considerou-se, ainda, que o agricultor pratica a semeadura quando o solo estiver suficientemente umedecido e que cinco dias consecutivos úmidos, são necessários para obter sucesso na fase germinativa. Avaliou-se a probabilidade de pelo menos um dia úmido e de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos, após um dia úmido para cada decêndio selecionado. Portanto, identificou-se o início da estação de cultivo como constituído pelo decêndio que apresentou alta probabilidade de ocorrência de um dia úmido, seguido de alta probabilidade de pelo menos um período de 5 dias úmidos consecutivos nos decêndios da CA = 25 mm

No estudo do balanço hídrico, a umidade do solo representa a diferença entre a água que penetra no solo, como resultado da precipitação, e a que sai sob a forma de evapotranspiração. Este método para o cálculo da umidade do solo, sugere um procedimento climatológico simples no planejamento da irrigação. É possível fixar limites abaixo do qual a umidade do solo não pode diminuir para uma dada cultura e uma dada profundidade das raízes. Então, através do cálculo do balanço diário da umidade do solo, é possível conhecer exatamente quando o nível de depleção de umidade do solo pré-determinado foi atendido, e conhecer quanta água deveria ser aplicada para trazer o conteúdo de umidade para um nível desejado.

O procedimento para avaliação da umidade do solo descrito anteriormente, foi empregado com algumas modificações para obter informação sobre a necessidade de irrigação nas localidades selecionadas.

Os dois parâmetros mais importantes neste contexto são a CA e o valor crítico de umidade do solo. A CA depende do tipo de solo e da profundidade das raízes. Nesta parte da investigação, os cálculos foram feitos adotando-se dois valores da CA (100mm e 200mm) e o nível crítico de umidade (55% da CA adotada), para todas as localidades.

Dada a CA para cada estação e empregando os mesmos procedimentos já descritos anteriormente, estimou-se o valor médio descendente da umidade do solo para todos os anos de pesquisado. Entretanto, neste caso, em cada ano durante a estação de cultivo, cada vez que o conteúdo de água no solo diminuiu para um nível pré-selecionado, o valor daquele dia foi substituído por outro correspondente a 95% da CA. Em termos práticos, significa que, cada vez que a umidade do solo for diminuída para um valor pré-determinado, a irrigação será efetuada para que a umidade possa retornar para um valor próximo de CA. Para evitar perda de água no caso de ter ocorrido precipitação pouco após a irrigação, usou-se o limite de 95% da CA.

A partir dos dados resultantes, o número de irrigações e o intervalo médio entre irrigações sucessivas são computados para cada ano e, a partir destes, foram obtidos valores médios para todo o período de estudo.

7.2.2 O MODELO VERSÁTIL DE UMIDADE DO SOLO (MVUS)

Levando em conta as variações de solo e cultura para uma mesma região, outros métodos mais eficazes foram desenvolvidos para determinar a umidade do solo. Na segunda parte deste estudo o Modelo Versátil de Umidade do Solo (MVUS) originalmente desenvolvido por Baier e Robertson (1966) foi utilizado para obter informações sobre o período de cultivo e necessidades de irrigação para o milho em algumas localidades no Estado da Paraíba.

Nesta parte do trabalho, os períodos ótimos para o cultivo e requerimento de irrigação para o milho em seis (06) localidades no Estado da Paraíba são avaliados usando o Modelo Versátil de Solo (MVUS). Os valores diários de EP obtidos anteriormente foram utilizados juntamente com valores diários da precipitação para avaliar a água disponível usando o Modelo Versátil de Solo (MVUS) com seis camadas. Para cada localidade, os cálculos foram feitos para um período de tempo de pelo menos 25 anos de dados. Para a capacidade de água disponível (CAD) atribuiu-se o valor de 75, 100, 150 e 200 mm. A zona radicular foi dividida em 6 camadas e aproximadamente 5,0; 7,5; 12,5; 25,0; 25,0 e 25,0% da CAD total foi atribuído às camadas de 1 a 6.

A contribuição de cada camada para evapotranspiração real (ER) foi estimada através da seguinte expressão:

$$PAE_{(j,x)} = K_{ij} \left(\frac{WS_{(j,x-1)}}{SC_{(j)}} \right) Z_{jx} [EP]_{(x)} \quad (7.6)$$

onde:

$PAE_{(j,x)}$ é a perda de umidade da camada j no dia x;

$K_{(i,j)}$ é o coeficiente de cultura da camada j no estágio fenológico i;

$WS_{(j,x-1)}$ é a quantidade da água disponível na camada j no final do dia x-1;

SC_j é a capacidade de água disponível da camada j;

EP_x é a evapotranspiração potencial do dia x;

$Z_{j,x}$ é o fator dependente da característica de liberação de umidade do solo.

O coeficiente K reflete as atividades das raízes em diferentes profundidades durante diferentes estágios de desenvolvimento da cultura. A estação de cultivo do milho

foi dividida em 3 ou 4 estágios principais, e para cada um atribuiu-se diferentes valores de K para as 6 camadas. Quando as camadas superiores do solo estivessem secas, maior quantidade de água seria normalmente removida das camadas inferiores, de que quando o solo estivesse uniformemente umedecido.

Assim, os coeficientes K para cada camada abaixo da primeira foram acrescidos como uma função do conteúdo de umidade das camadas superiores da seguinte forma:

$$K'_j = K_j + K_j \cdot \sum_{m=1}^{j-1} K_m \left(1 - \frac{WS_m}{SC_m}\right) \quad (7.7)$$

onde;

K'_j é o coeficiente ajustado de K para camada j (2...6);

WS_m é a quantidade de água disponível na camada m;

SC_m é a capacidade de água disponível na camada m.

A quantidade de água disponível na camada j no fim do dia x é dada pela expressão:

$$WS_{(j,x)} = WS_{(j,x-1)} - PAE_{(j,x)} \quad (7.8)$$

A soma de $WS_{(j,x)}$ para as seis camadas resulta na água disponível do solo no fim do dia x, se não ocorrer precipitação naquele dia. Se ocorrer precipitação, $WS_{(j,x)}$ para algumas ou todas as seis (06) camadas pode aumentar. Em dias chuvosos foi assumido que a perda de umidade pela evapotranspiração ocorrerá antes da precipitação. A precipitação entra na 1ª. camada e, se a camada atinge sua capacidade de água disponível, o excesso de água entra na 2ª. camada e assim sucessivamente. O excesso de água que deixa a 6ª camada é considerado o excedente hídrico daquele dia. O ano foi dividido em 36 decêndios e os valores médios d'água disponível de cada decêndio, foram obtidos para cada ano do período estudado. Em cada localidade, durante o período úmido, considerou-se diferentes estações de cultivo para o milho. O período de cultivo foi determinado pela comparação das condições de água disponível, nos diferentes períodos estimados pelo modelo MVUS.

Cada cultura tem seu próprio nível crítico de umidade, abaixo do mesmo haverá uma redução na produtividade. Também para uma mesma cultura, o nível crítico de umidade pode mudar com o estágio fenológico. No entanto, na falta de informações sobre o solo e culturas, foi usado nessa parte da investigação dois valores da CAD (100 e 200mm) e três níveis críticos de umidade (55; 70 e 85% da CAD).

Para uma localidade com uma dada CAD, avaliou-se a umidade de solo diária da cultura durante todos os anos e períodos pesquisados, conforme procedimentos já descritos anteriormente. Entretanto, em cada ano, durante a estação de cultivo cada vez que a umidade de solo decrescer para um nível pré-fixado, a umidade daquele dia será substituída pelo valor correspondente a 95% da CAD. Na prática isso significa que cada vez que a umidade diminuir para o nível pré-determinado a irrigação deverá ser efetuada para elevar a umidade para próximo da CAD. Os números de irrigações e intervalos médios entre as irrigações foram calculados para cada ano e, a partir disso, os valores médios para o período de estudo foram obtidos.

7.2.3 MODELO DE MULTIPLAS CULTURAS E MULTIPLAS CAMADAS, (MUCMUL) ROBERTSON, (1985)

Esse modelo foi desenvolvido por Robertson (1985), para obter informações sobre evapotranspiração de um campo com mais de uma cultura. No presente estudo esse modelo foi utilizado para estimar a transpiração da cultura e evaporação do solo de uma cultura de soja.

Para simular as mudanças diárias nos parâmetros da cultura são usadas as seguintes equações:

$$GF_{(x)} = \frac{1}{1 + 115 \cdot \text{EXP}\left(-7,8 \cdot \frac{NG(x)}{TF}\right)} - 0,01 \cdot \left(0,6 - 5,5 \cdot \frac{NG(x)}{TF}\right) \quad (7.9)$$

onde:

$GF_{(x)}$ é o fator de desenvolvimento até o dia x ;

$NG_{(x)}$ é a idade atual da cultura;

TF é o número de dias para o desenvolvimento máximo da cultura.

Essa equação foi usada para estimar as mudanças na altura da cultura e na profundidade das raízes.

Para estimar as mudanças na cobertura da cultura foi usada a seguinte equação:

$$CF_{(x)} = \frac{1}{0,95 + 9 \cdot \text{EXP}\left(-7 \cdot \frac{NA(X)}{DC}\right)} - 0,07 \cdot \left(1,3 - 0,6 \cdot \frac{NA(x)}{DC}\right) \quad (7,10)$$

onde:

$CF_{(x)}$ é o fator de desenvolvimento da cobertura da cultura até o dia x ;

$NA_{(x)}$ é a idade atual da cultura;

DC é o número de dias para a cobertura máxima da cultura.

A EP diária derivada do procedimento proposto por Thornthwaite e Mather (1957), é compartilhada entre a cultura e o solo, usando os valores diários da cobertura da cultura. Algumas plantas bem abastecidas com água transpiram mais do que a EP em regiões ventiladas e áridas. A EP da cultura é modificada em função da altura da cultura e condições de umidade e de vento. A evapotranspiração potencial da cultura ajustada é dada pela equação:

$$EP_{C(x)} = CC_{(x)} \cdot A_{(x)} \cdot EP_{(x)} \quad (7,11)$$

onde:

$CC_{(x)}$ é a cobertura da cultura no dia x ;

$EP_{(x)}$ é a evapotranspiração potencial no dia x ;

O fator A no dia x é dado por.

$$A(x) = 1,8 \cdot \left(1 - \frac{55}{(HT_c(x) + 50)^{0,5}} \right) \cdot \left(0,202 + 2,3 \cdot 10^{-4} \cdot WR(x) - 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot VP(x) - 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot WR(x) \cdot VP(x) \right) + 1 \quad (7,12)$$

onde:

HT_c é a altura da cultura em cm.

WR é o somatório do vento em km/dia.

VP é o valor médio da pressão do vapor d'água em mb.

Para o espaçamento entre fileiras de 30 cm $CC(x) = 0,55 \cdot [CF_{(x)}]$ e para espaçamento de 60 cm $CC(x) = 0,40 \cdot [CF_{(x)}]$.

O modelo assume três camadas do solo, distribuindo a capacidade de água disponível (CAD) por camada com os seguintes percentuais: a primeira camada (zona superior) terá 20% da CAD, segunda camada terá 30% CAD, e a terceira camada (zona inferior) terá 50% da CAD.

Para o espaçamento entre as fileiras de 60 cm assume-se que as raízes utilizam maior quantidade de água nas duas primeiras camadas, tendo uma concentração relativa

de raízes igual a 1, e na terceira camada terá um valor máximo de 0,6, variando diariamente em função do fator de desenvolvimento da raiz (GF). Assim a concentração de raízes (RC) para cada camada é dada pelas expressões:

$$RC(j,x) = 1 \quad \text{para } j = 1,2 \quad \text{e} \quad RC(j,x) = 0,6[GF(x)] \quad \text{para } j = 3. \quad (7,13)$$

Para o espaçamento entre as fileiras de 30 cm assume-se que $RC(j,x) = 1$ para $J = 1,2$ e 3

A atividade relativa das raízes para a camada j é dada por:

$$RR_{(j,x)} = RA_{(j,x)} \cdot RC_{(j,x)} \quad (7,14)$$

onde $RA_{(j,x)} = \frac{WS_{(j,x)}}{WC(J)}$, onde WS e WC e representa a água disponível e a capacidade de água disponível respectivamente.

A soma de $RR_{C(j,x)}$ para as três camadas não pode ser maior do que 1 e portanto, as equações para $j = 2$ e $j = 3$ são escritas da seguinte forma:

$$RR_{(2,x)} = [1 - RR_{(1,x)}] \cdot RA_{(2,x)} \cdot RC_{(2,x)} \quad (7,15)$$

$$RR_{(3,x)} = \{1 - [RR_{(1,x)} + RR_{(2,x)}]\} \cdot [RA_{(3,x)} \cdot RC_{(3,x)}] \quad (7,16)$$

A transpiração parcial da cultura (TP_C) da camada j no dia x é dado por

$$TP_{C(j,x)} = RR_{C(j,x)} \cdot EP_{C(x)} \quad (7,17)$$

Da mesma maneira a perda d'água pela evaporação do solo (ES) da camada j pode ser escrito como:

$$ES_{(j,x)} = RS_{(j)} \cdot RA_{(j,x)} \cdot EP_{S(x)} \quad (7,18)$$

onde, $RS_{(j)}$ é a "relative potential channel concentration" a qual é análoga à concentração das raízes, no caso da transpiração, e $EP_{S(x)}$ é a evapotranspiração potencial para o solo no dia x .

A contribuição total da cultura para evapotranspiração real é:

$$TP_{C(x)} = TP_{C(1,x)} + TP_{C(2,x)} + TP_{C(3,x)} \quad (7,19)$$

Da mesma maneira a evaporação do solo no dia x é dada por:

$$ES_{(x)} = ES_{(1,x)} + ES_{(2,x)} + ES_{(3,x)} \quad (7,20)$$

A perda total de água da camada j no dia x é:

$$ER_{(j,x)} = TP_{C(j,x)} + ES_{(j,x)} \quad (7,21)$$

A evapotranspiração real no dia x é dada por:

$$ER_{(j)} = TP_{C(j)} + ES_{(j)} \quad (7,22)$$

Sabendo $ER_{(j)}$ para cada camada, em cada dia, o conteúdo de água disponível pode ser computado diariamente pela expressão:

$$WS_{(j,x)} = WS_{(j,x-1)} - ER_{(j,x)} \quad (7,23)$$

onde $WS_{(j,x)}$ é a água disponível na camada j no final do dia x , e $WS_{(j,x-1)}$ é a água disponível na camada j no fim do dia anterior.

Supõe-se que nos dias chuvosos, a perda de água para a atmosfera ocorre antes da precipitação, e que toda a precipitação entra na primeira camada, e se essa camada alcançar a sua capacidade o excedente hídrico entrará na segunda camada e assim por diante. O excesso d'água que deixa a terceira camada é considerado como o excedente hídrico do dia.

Os valores diários do crescimento da cobertura, da altura da cultura e da profundidade das raízes, determinada através das equações mencionadas anteriormente, foram modificadas em função do estresse hídrico da cultura, através de um índice de estresse definido como um menos a razão entre a transpiração da cultura e a evapotranspiração potencial da cultura ajustada (EP_C).

Foram usados nesse estudo valores de precipitação, evapotranspiração potencial, velocidade do vento e a pressão de vapor d'água para o período de maio a agosto do ano de 1965. Atribuíram-se os valores de 0,40, 0,15 e 0,05 ao parâmetro $RS_{(j)}$ para as três camadas. Os cálculos foram feitos para os espaçamentos de 30 e 60 cm entre as fileiras. Usou-se o valor de 100 mm para a capacidade da água disponível.

Alguns dos parâmetros utilizados nesse estudo estão relacionados abaixo

| Parâmetros da cultura | |
|-----------------------------|---|
| Dias para maturação | 112 |
| Dias para cobertura máxima | 70 |
| Cobertura máxima da cultura | 55% para RS_{30} e 40% para RS_{60} |
| Dias para altura máxima | 70 |
| Altura máxima | 50 cm |

Esses valores foram obtidos de um estudo experimental num campo de soja feito por Robertson (1985).

7.2.4 OCORRÊNCIA DE SECA AGRÍCOLA

O problema da definição da seca foi discutido por vários pesquisadores (Subrahmanyam, 1967; Hounam et al. 1975; Matthal, 1979; Dracup, et al. 1980). No caso de secas agrícolas, o início da seca pode ser definido como o momento em que a água disponível no solo diminui para o ponto de murcha permanente devido a EP (demanda da atmosfera) e a falta d'água (precipitação e irrigação). A duração do período seco (sem precipitação ou irrigação) que resulta no início da seca num dado local depende dos níveis de evapotranspiração potencial e condições da umidade antecedentes. Foram usados valores de temperatura e precipitação para cada localidade para um período de no mínimo 25 anos. Os valores diários de EP foram estimados a partir dos valores decendias de EP calculados segundo o método de Thornthwaite (Thornthwaite, 1948, Thornthwaite e Mather 1957) e, esses valores, juntamente com os valores diários de precipitação, são usados para calcular os valores diários de água disponível, para o período estudado.

A relação entre a evapotranspiração real (ER) e a evapotranspiração potencial (EP) é determinada pela equação (Nappo, 1975)

$$ER = EP \cdot m(\eta) \quad (7,24)$$

$$m(\eta) = 1 - e^{-56,6 \cdot \eta} \quad (7,25)$$

onde η é umidade gravimétrica do solo, $m(\eta)$ é uma função da disponibilidade de umidade do solo. Mintz e Serafini (1984), sugeriram a seguinte expressão para $m(\eta)$

$$m(w, w^x) = 1 - e^{-\alpha \cdot \left(\frac{w}{w^x}\right)} \quad (7,26)$$

onde W é a água disponível e W^x é a capacidade da água disponível.

Esta equação, com $\alpha = 6,81$, é usada no presente estudo para calcular valores diários de água disponível. Os cálculos foram iniciados num período depois de um evento com grande precipitação, de forma que o valor inicial de W seja igual à W^x .

Foram calculados valores diários de W para cada ano do período de estudo e valores médios diários de W durante o ano (365 valores) foram obtidos. Usando a expressão:

$$m(w, w^x) = \frac{1 - e^{-\alpha \cdot \left(\frac{w}{w^x}\right)}}{1 - e^{-\alpha}} \quad (7,27)$$

A expressão para a variação de W em função do tempo pode ser escrita como:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = P(t) + I(t) - EP \left[\frac{1 - e^{-\alpha \left(\frac{w}{w^x}\right)}}{1 - e^{-\alpha}} \right] \quad (7,28)$$

onde P e I são as taxas de precipitação e irrigação respectivamente.

$$\text{Se } \lambda = \frac{\alpha}{w^x} \text{ e } \gamma = 1 - e^{-\alpha} \quad (7,29)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} = P(t) + I(t) - EP \left[\frac{1 - e^{-\lambda w}}{\gamma} \right] \quad (7,30)$$

Se EP é considerado constante a solução da equação será:

$$w = \pi(t) - \frac{EP \cdot t}{\gamma} + \frac{1}{\lambda} \ln \left[e^{\lambda \cdot w_0} + \frac{\lambda \cdot EP}{\gamma} \int_0^t e^{-\lambda \left(\pi(t) - \frac{EP \cdot t}{\gamma} \right)} dt \right] \quad (\text{Serafini, 1986})$$

(7,31)

e $\pi(t)$ será obtido segundo a expressão:

$$\pi(t) = \int_0^t [P(t) + I(t)] \cdot dt \quad (7,32)$$

onde W_0 é o valor inicial de W.

Supondo $\pi(t) = 0$ pode-se estimar o tempo necessário para que a água disponível decresça de w_0 até o ponto de murcha permanente (W_p) (assumindo $W_p = 1$ mm), na ausência de precipitação e de irrigação; isto é no caso de um período prolongado sem reposição de água, resultando no início de uma seca agrícola.

$$t = \frac{\gamma}{\lambda EP} \ln \left[\frac{e^{\lambda w_0} - 1}{e^{\lambda w_p} - 1} \right] \quad (7,33)$$

O valor de t é computado com valores de W_0 para o 1º e 15º dia de cada mês. Estes valores iniciais de w_0 são tomados do conjunto dos valores médios diários de w

calculados anteriormente. Em cada caso o valor médio diário de EP para os quatro meses subseqüentes são usados na equação 6.

Um valor de água disponível de 9 mm foi sugerido por Kulik (1962) como critério, para condições de solo muito seco. No caso de Campina Grande os valores de "t" são computados usando $W_p = 1$ mm e 10 mm. Para o restante das estações "t" é obtido assumindo $W_p = 10$ mm.

8. RESULTADOS

8.1.1 MODELO DE THORNTHWAITE E MATHER (1957)

A marcha mensal do balanço hídrico (BH) para o ano normal em São Gonçalo (Figura 2) mostrou que apenas nos meses de fevereiro, março e abril a precipitação é maior que EP. O solo atingiu o máximo da sua CA (assumindo 100 mm) em março, e apresentou excesso hídrico (EH) nos meses de março e abril. De maio a janeiro a EP foi maior do que a precipitação e nesse período a água armazenada no solo constitui uma das fontes de água para o processo da evapotranspiração durante o período de maio a agosto. A deficiência hídrica (DH) se verifica durante nove meses do ano, com seu máximo em outubro

Os valores médios descendias de umidade do solo, para diferentes capacidades de armazenamento (CA) em São Gonçalo são mostrados na Figura 4. O período com máximos valores de umidade do solo, parece variar com o valor da CA adotado. Por exemplo, para CA₂₅ os três decêndios com maiores conteúdos de umidade são os 7°, 8° e 9°, enquanto que para CA₂₅₀ os três decêndios correspondentes são 10°, 11° e 12°.

Uma estimativa preliminar da estação de cultivo em São Gonçalo pode ser obtida a partir da Figura 4, assumindo que o conteúdo de umidade deve ser pelo menos 50% da CA para o crescimento favorável da cultura. A Figura 4 mostra que a estação de cultivo em São Gonçalo, tem uma duração de 110 dias para CA₁₀₀, 140 dias para CA₁₅₀ e CA₂₅₀ e 130 dias para CA₂₀₀.

As informações acima são baseados nas condições médias de umidade do solo. Uma melhor estimativa das condições de umidade pode ser obtido a partir das probabilidades das seqüências de dias com solo úmido ou seco.

As probabilidades iniciais e condicionais para quatro valores de CA (100, 150, 200 e 250mm) foram avaliadas, e os resultados para CA de 25, 100, 150, 200, 250 mm são mostrados nas Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8. A probabilidade de um dia ser úmido P(W) é muito baixa (menor que 10%) no período de agosto a dezembro, para todos os valores de CA. Para os meses restantes, em geral P(W) cresce quando a CA cresce. A probabilidade da ocorrência de cinco dias consecutivos úmidos P(5W) em cada decêndio do ano é ilustrado na Figura.5 para diferentes valores da CA. Assumiu-se que um período de cinco dias úmidos e consecutivos em cada decêndio é suficiente para um bom desenvolvimento da cultura e que o sucesso agrícola é baseado na produção de uma boa colheita em, pelo

menos, sete anos dentre dez. Na Figura 5 nota-se que a estação de cultivo em São Gonçalo estende-se do 7° para o 13° decêndio para CA_{100} e do 8° para o 17° decêndio para CA_{250} . Para CA_{150} e CA_{200} a estação de cultivo se verifica do 5° ao 15° e do 7° ao 16° decêndios do ano, respectivamente.

Agora, assumiu-se que a camada superficial tem uma CA_{25} , e que a germinação e crescimento inicial da semente requer pelo menos a metade desta quantidade, durante 5 dias após a semeadura. Além disso, considera-se que a semeadura é normalmente efetuada após o solo está suficientemente umedecido pela precipitação. A partir das média decendiais do conteúdo de umidade do solo para CA_{25} , estabeleceu-se que do 4° ao 12° decêndios tenham conteúdo médio de umidade maior que a metade da CA. Comparando esses decêndios com o período de cultivo para CA_{100} e CA_{250} discutido anteriormente, observa-se que os decêndios de 4° ao 6° podem ser considerados para a semeadura. Entre estes três decêndios, para CA_{25} mm a probabilidade de cinco dias úmidos sucedendo um dia úmido é maior para o 5° decêndio. Existe uma probabilidade de 93% de pelo menos um dia úmido ocorrer neste decêndio. Portanto, este decêndio pode ser considerado mais apropriado para a semeadura. Se a semeadura for feita no referido decêndio, a semente entrará em desenvolvimento no período quando o sistema radicular em expansão puder extrair umidade de maiores profundidades (CA variando entre 100 e 250mm). O comprimento da estação de cultivo será de 90, 100, 110 e 130 dias para os valores de CA de 100, 150, 200, e 250 mm, respectivamente.

As necessidades de irrigações durante o período de fevereiro a junho para CA_{100} e CA_{200} mm são apresentadas na Tabela.10. Para o caso de CA_{100} , para manter a umidade do solo acima de 55% da CA é necessário aplicar a irrigação em todos os anos do período estudado. Os valores médios de irrigações necessárias são de 168 e 160 mm para CA_{100} e CA_{200} respectivamente.

O balanço hídrico mensal (climático) para CA_{100} durante os meses de fevereiro a junho mostram os valores médios de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real que foram respectivamente 701 mm, 593 mm e 546 mm. Durante os meses de fevereiro, março e abril a evapotranspiração real foram iguais a evapotranspiração potencial, e em maio elas diferem muito pouco uma da outra. Mesmo assim o balanço hídrico diário mostra necessidade de irrigação para o período de fevereiro a junho.

Os resultados descritos acima foram comparados com os resultados do modelo de Cocheme e Franquin (1967).

No método de Cocheme e Franquin (1967) os períodos da disponibilidade de água em uma dada localidade são determinados a partir da comparação da variação durante o ano entre a evapotranspiração potencial e precipitação. Os períodos são classificados a seguir:

"Humid" - quando a chuva excede evapotranspiração potencial.

"Moist" - quando a chuva excede metade da evapotranspiração potencial

"Intermediant (prehumid and post humid)" - a transição entre os períodos "humid" e "moist".

Se a água armazenada no solo é levado em consideração no lugar de "moist" e "post humid intermediate" se teremos "moist" mais reserva e "post humid intermediate" mais reserva de períodos. O intervalo entre PE/2 e PE/10 é chamado o período preparatório.

Neste modelo o período "moist" mais reserva representa a estação de cultivo na localidade.

Valores médios mensais de precipitação e EP (baseado em pelo menos 25 anos de dados) são usadas para quatro localidades do estado de Paraíba para determinar as estações de cultivo baseado no procedimento acima.

Para cada localidade os valores da precipitação diária e EP para um período de no mínimo de 25 anos, foi usado no procedimento simples do balanço hídrico proposto por (Thornthwaite e Mather 1957) para avaliar os valores diários da umidade do solo. A partir desses valores médios foram obtida a umidade do solo para cada decêndio do ano. O modelo da cadeia de Markov de primeira ordem é aplicado aos dados diários de umidade do solo e são calculadas as probabilidades da ocorrência de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos (dias úmidos com conteúdo de umidade do solo maior que 50% da capacidade de armazenamento) em cada decêndio do ano. E valores médios de probabilidades de umidade do solo são usadas para avaliar estações de cultivo nas localidades.

Para avaliar a estação de cultivo em cada localidade é usado o mesmo período de estudo, em ambos os métodos.

Períodos de disponibilidade de água em São Gonçalo segundo os procedimentos de Cocheme e Franquin são mostrados na Figura 6. O período "humid" estende de 31

janeiro a 30 abril durante o qual a precipitação é maior que EP. O período "moist" começa em 8 janeiro e termina em 20 de maio. Conseqüentemente, os períodos pré e pós-úmido intermediário ficam entre 8 janeiro a 31 janeiro e de 30 abril a 20 maio respectivamente.

A classificação acima é baseada somente na EP e precipitação durante o ano. Considerando-se a água armazenada no solo os períodos "moist" e pós-úmido "humid intermediant" mudarão como segue:

A capacidade de armazenamento (CA) usada é de 150mm. Em fevereiro a precipitação excede a EP em 65 mm e em março 122mm. Com excesso de água em fevereiro e mais 85mm do excesso em março, o solo atingirá a sua capacidade de armazenamento. Em abril o excesso de 55 mm será o runoff do mês. Em maio a EP excede a precipitação em 56 mm, a evapotranspiração real (ER) é igual à EP e o conteúdo de umidade do solo diminuiu em 94mm. Semelhantemente, em junho a precipitação é 84mm menor que a EP, a água armazenada no solo contribuiu com esta quantidade e ER e EP permaneceram os mesmos. Em julho o valor da umidade do solo foi de 10mm e a precipitação efetiva foi de 26 mm. Assim, o período "moist" mais reserva continuou até 5 julho (Figura.6) e o período pós-úmido "humid intermediant" mais reserva se estendeu de 30 abril a 5 julho.

Então, para São Gonçalo, o período de cultivo teve início em 8 janeiro e finalizou a 20 maio, se EP e precipitação são considerada. Se levar em conta o armazenamento de água no solo o período se prolongará até 5 de julho. Segundo metodologia usada no presente estudo baseado em dados diários de umidade do solo para 40 anos a estação de cultivo em São Gonçalo fica entre 10 de fevereiro e 31 de maio.

É razoável admitir que um esquema baseado em dados diários de umidade do solo para um longo período de estudo fornece conclusões mais confiáveis do que aquelas baseadas em médias mensais climáticas de precipitação e EP. Durante os três decêndios de janeiro para CA_{25} há aproximadamente 20% de probabilidade de um período de dez dias seco, e as probabilidades $P(5W)$ são 2, 17, e 27% para os três decêndios, respectivamente. O conteúdo de água armazenada durante janeiro também foi menor que metade da CA_{25} . Assim informações da umidade do solo sugerem que a semeadura em qualquer dia do mês de janeiro é uma proposição arriscada. Para CA_{150} o conteúdo médio da umidade do solo durante os decêndios de 16° a 19° decêndio (1 junho a 10 julho) são de 77, 69, 59 e 51 mm, respectivamente. A probabilidade de $P(5W)$ tem valores de 51, 30, 25 e 14% para estes quatro decêndios.

Estas características indicam que para São Gonçalo o procedimento utilizado de Cocheme e Franquin (1967) evidencia maior período de cultivo, do que aquele baseado nas condições de umidade do solo nesta localidade. Resultados similares são obtidos para outras estações selecionadas neste estudo (Figura 7).

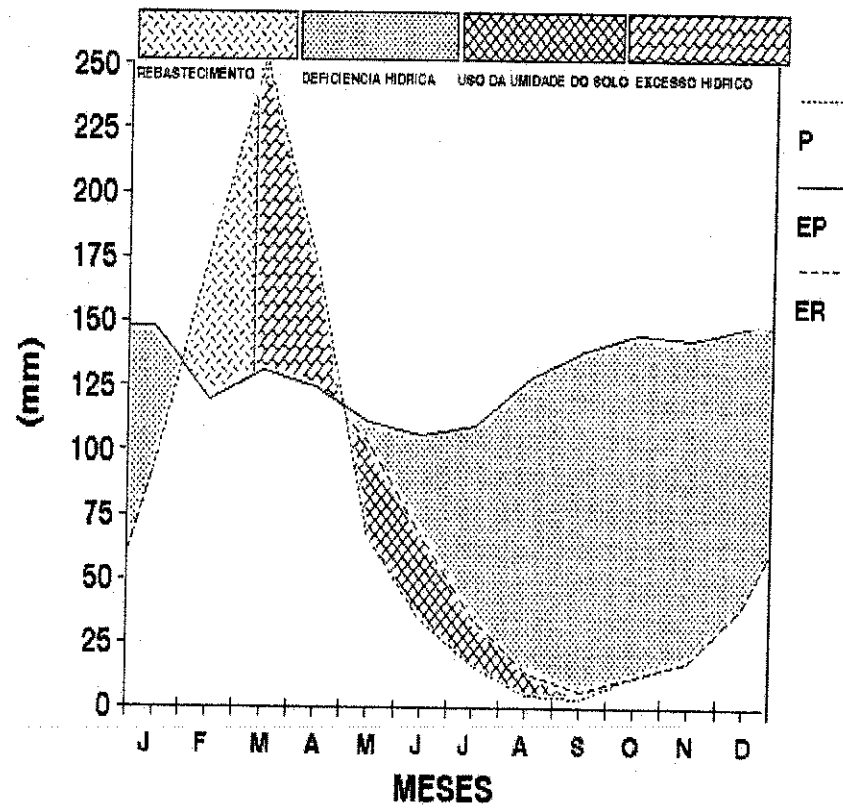


Figura 2 - Balanço hídrico normal em São Gonçalo.

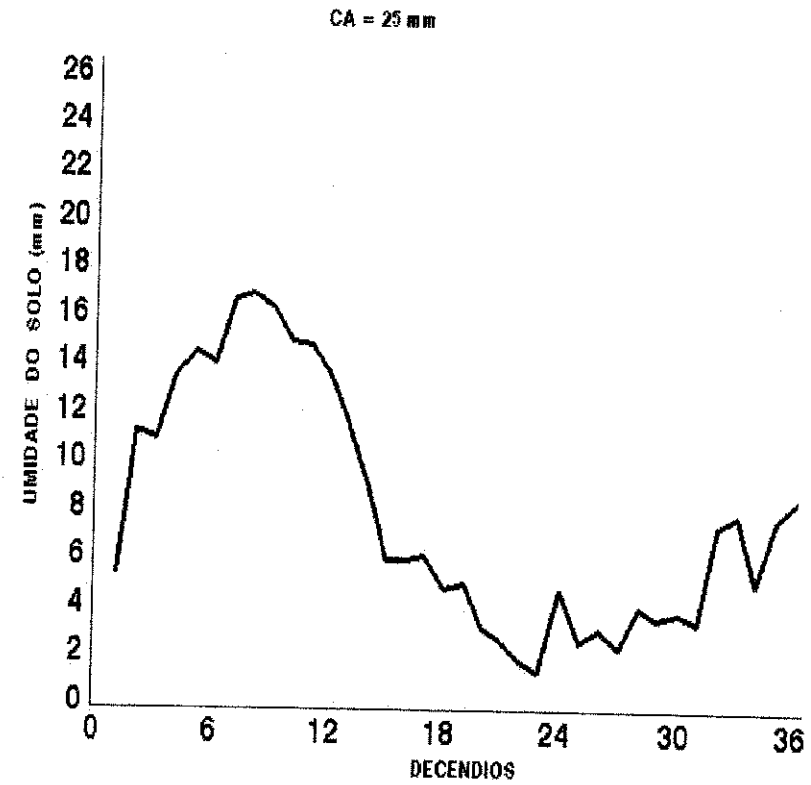


Figura 3 - Valores médios de umidade do solo em São Gonçalo.

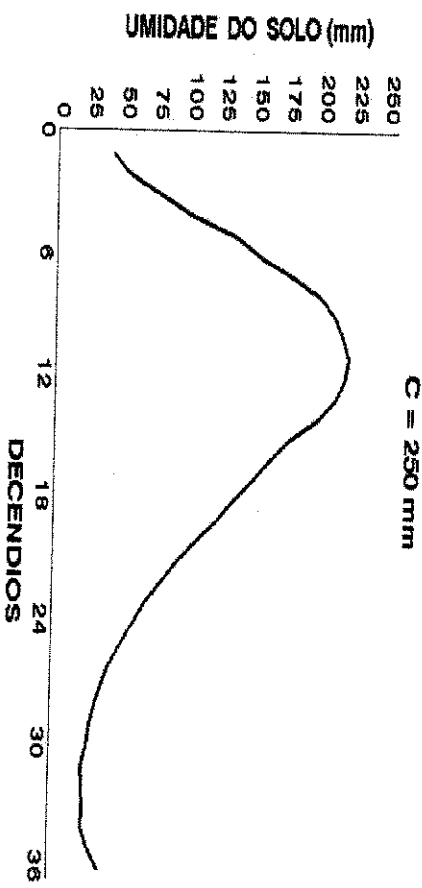
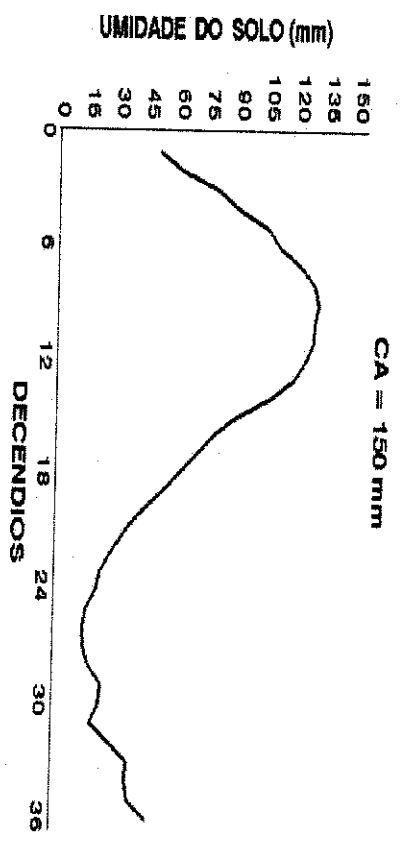
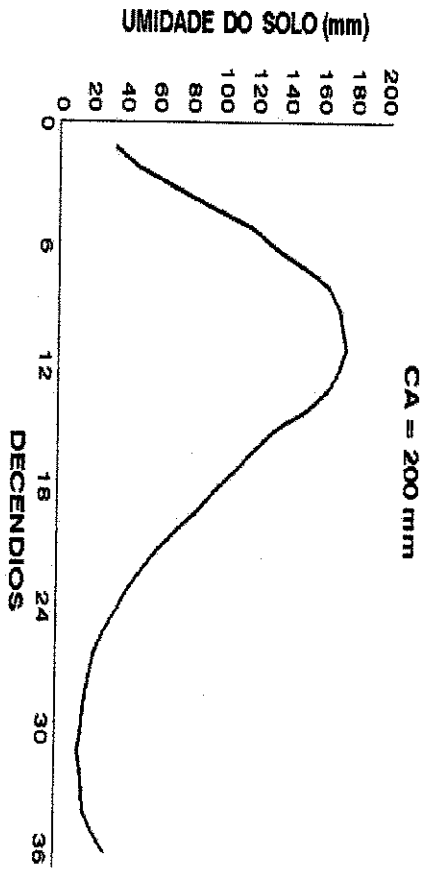
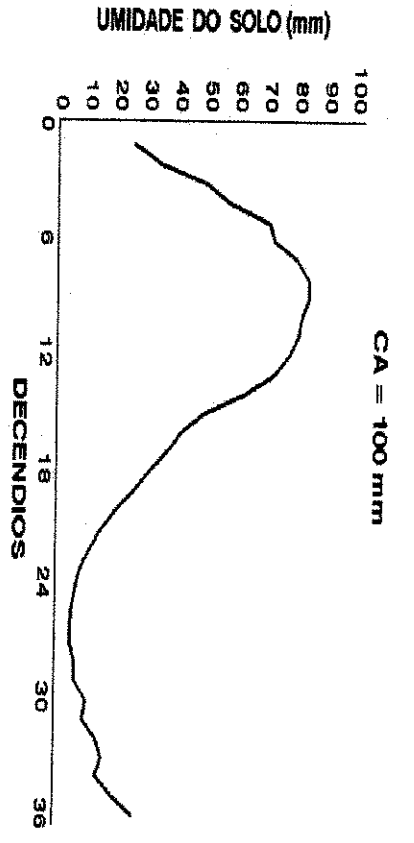


Figura 4 - Valores médios de umidade do solo em São Gonçalo

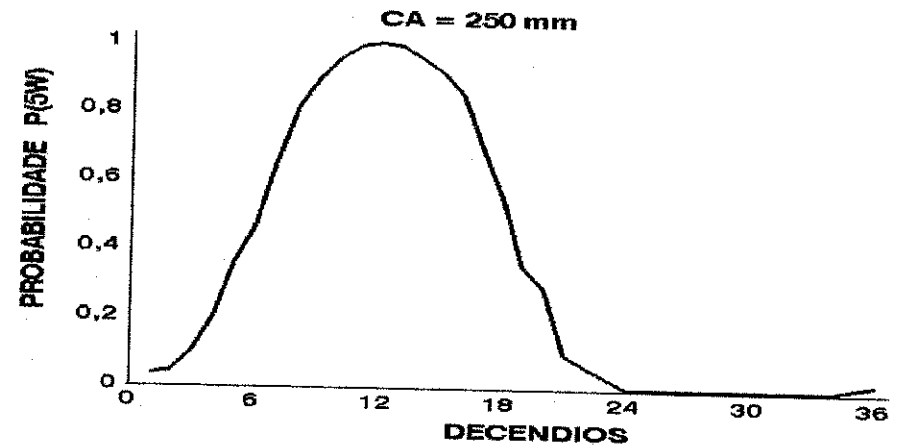
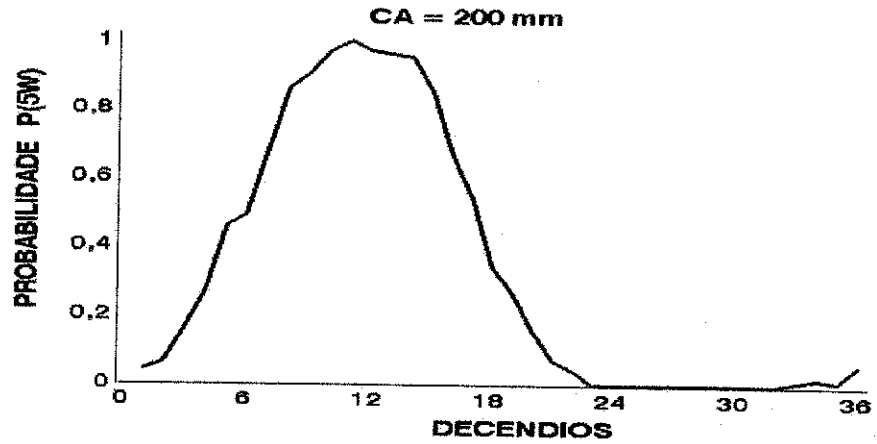
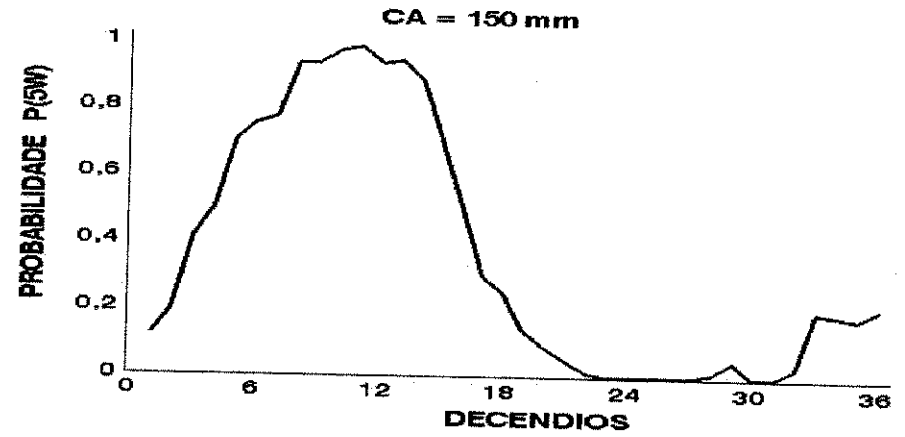
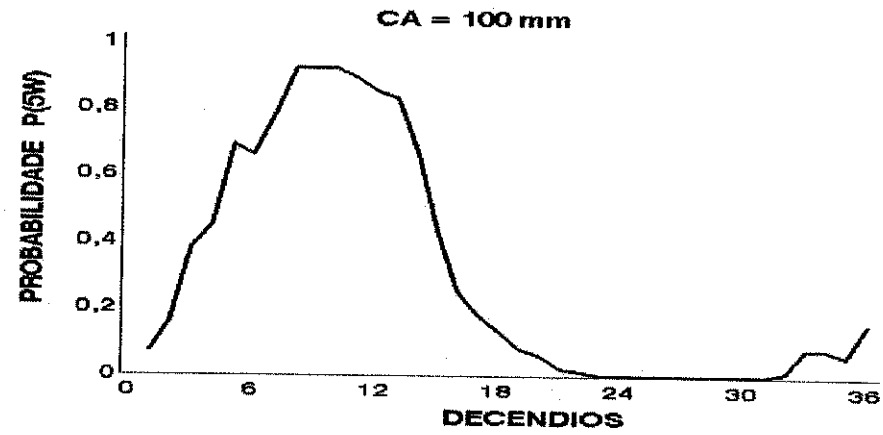


Figura 5 - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio em São Gonçalo.

Tabela 4 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.85 | 0.16 | 0.84 | 0.56 | 0.02 |
| | 2 | 0.58 | 0.42 | 0.88 | 0.80 | 0.17 |
| | 3 | 0.54 | 0.46 | 0.90 | 0.88 | 0.27 |
| Fevereiro | 1 | 0.42 | 0.58 | 0.88 | 0.87 | 0.33 |
| | 2 | 0.38 | 0.62 | 0.83 | 0.92 | 0.44 |
| | 3 | 0.45 | 0.55 | 0.89 | 0.89 | 0.35 |
| Março | 1 | 0.26 | 0.74 | 0.87 | 0.92 | 0.54 |
| | 2 | 0.27 | 0.73 | 0.83 | 0.95 | 0.59 |
| | 3 | 0.28 | 0.72 | 0.82 | 0.94 | 0.56 |
| Abril | 1 | 0.37 | 0.63 | 0.88 | 0.93 | 0.47 |
| | 2 | 0.33 | 0.67 | 0.79 | 0.91 | 0.47 |
| | 3 | 0.43 | 0.57 | 0.88 | 0.92 | 0.41 |
| Maio | 1 | 0.56 | 0.44 | 0.89 | 0.90 | 0.29 |
| | 2 | 0.69 | 0.31 | 0.88 | 0.84 | 0.16 |
| | 3 | 0.87 | 0.13 | 0.97 | 0.68 | 0.03 |
| Junho | 1 | 0.82 | 0.18 | 0.95 | 0.82 | 0.08 |
| | 2 | 0.82 | 0.18 | 0.95 | 0.82 | 0.08 |
| | 3 | 0.87 | 0.13 | 0.97 | 0.78 | 0.05 |
| Julho | 1 | 0.88 | 0.12 | 0.96 | 0.76 | 0.04 |
| | 2 | 0.93 | 0.07 | 0.99 | 0.89 | 0.04 |
| | 3 | 0.98 | 0.02 | 0.99 | 0.80 | 0.01 |
| Agosto | 1 | 1.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.80 | 0.20 | 0.98 | 0.82 | 0.09 |
| Setembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.89 | 0.11 | 1.00 | 0.69 | 0.03 |
| | 3 | 0.97 | 0.03 | 0.96 | 1.00 | 0.03 |
| Outubro | 1 | 0.91 | 0.09 | 0.98 | 0.80 | 0.04 |
| | 2 | 0.93 | 0.07 | 0.98 | 0.67 | 0.01 |
| | 3 | 0.94 | 0.06 | 0.98 | 0.40 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 0.94 | 0.05 | 0.98 | 0.59 | 0.01 |
| | 2 | 0.70 | 0.30 | 0.95 | 0.87 | 0.17 |
| | 3 | 0.69 | 0.31 | 0.94 | 0.86 | 0.17 |
| Dezembro | 1 | 0.89 | 0.11 | 0.95 | 0.77 | 0.04 |
| | 2 | 0.70 | 0.30 | 0.96 | 0.75 | 0.09 |
| | 3 | 0.70 | 0.30 | 0.92 | 0.94 | 0.23 |

CA:25 mm

Tabela 5 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0,87 | 0,13 | 0,90 | 0,85 | 0,07 |
| | 2 | 0,71 | 0,29 | 0,98 | 0,86 | 0,16 |
| | 3 | 0,50 | 0,50 | 0,95 | 0,94 | 0,38 |
| Fevereiro | 1 | 0,41 | 0,60 | 0,96 | 0,93 | 0,45 |
| | 2 | 0,24 | 0,76 | 0,95 | 0,98 | 0,69 |
| | 3 | 0,26 | 0,74 | 0,93 | 0,97 | 0,66 |
| Março | 1 | 0,15 | 0,85 | 0,97 | 0,98 | 0,78 |
| | 2 | 0,08 | 0,92 | 0,97 | 1,00 | 0,92 |
| | 3 | 0,05 | 0,95 | 1,00 | 0,99 | 0,92 |
| Abril | 1 | 0,06 | 0,94 | 0,85 | 0,99 | 0,92 |
| | 2 | 0,10 | 0,90 | 0,92 | 1,00 | 0,89 |
| | 3 | 0,12 | 0,88 | 0,91 | 0,99 | 0,85 |
| Maio | 1 | 0,14 | 0,86 | 0,91 | 0,99 | 0,83 |
| | 2 | 0,32 | 0,68 | 0,91 | 0,99 | 0,66 |
| | 3 | 0,52 | 0,48 | 0,94 | 0,97 | 0,42 |
| Junho | 1 | 0,71 | 0,29 | 0,96 | 0,97 | 0,25 |
| | 2 | 0,79 | 0,21 | 0,98 | 0,95 | 0,18 |
| | 3 | 0,84 | 0,16 | 0,99 | 0,95 | 0,13 |
| Julho | 1 | 0,89 | 0,11 | 0,98 | 0,91 | 0,08 |
| | 2 | 0,93 | 0,07 | 0,99 | 0,97 | 0,06 |
| | 3 | 0,98 | 0,03 | 1,00 | 0,91 | 0,02 |
| Agosto | 1 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 1,00 | 0,01 |
| | 2 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| Setembro | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 0,75 | 0,00 |
| | 3 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| Outubro | 1 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 0,75 | 0,00 |
| | 2 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| Novembro | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2 | 0,98 | 0,03 | 1,00 | 0,70 | 0,01 |
| | 3 | 0,93 | 0,08 | 1,00 | 1,00 | 0,08 |
| Dezembro | 1 | 0,92 | 0,09 | 1,00 | 0,97 | 0,08 |
| | 2 | 0,88 | 0,12 | 0,99 | 0,83 | 0,06 |
| | 3 | 0,78 | 0,22 | 0,97 | 0,93 | 0,16 |

CA: 100 mm

Tabela 6 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.77 | 0.22 | 0.89 | 0.86 | 0.12 |
| | 2 | 0.71 | 0.29 | 1.00 | 0.90 | 0.19 |
| | 3 | 0.50 | 0.50 | 0.97 | 0.95 | 0.41 |
| Fevereiro | 1 | 0.41 | 0.59 | 0.98 | 0.96 | 0.50 |
| | 2 | 0.23 | 0.77 | 0.99 | 0.98 | 0.70 |
| | 3 | 0.21 | 0.79 | 0.96 | 0.99 | 0.75 |
| Março | 1 | 0.15 | 0.85 | 0.92 | 0.97 | 0.77 |
| | 2 | 0.08 | 0.93 | 1.00 | 1.00 | 0.93 |
| | 3 | 0.05 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 0.93 |
| Abril | 1 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |
| | 2 | 0.02 | 0.98 | 0.67 | 1.00 | 0.98 |
| | 3 | 0.06 | 0.94 | 0.96 | 1.00 | 0.93 |
| Maio | 1 | 0.05 | 0.94 | 1.00 | 1.00 | 0.94 |
| | 2 | 0.12 | 0.88 | 0.90 | 1.00 | 0.88 |
| | 3 | 0.30 | 0.70 | 0.92 | 1.00 | 0.69 |
| Junho | 1 | 0.47 | 0.53 | 0.86 | 0.99 | 0.51 |
| | 2 | 0.64 | 0.35 | 0.95 | 0.96 | 0.30 |
| | 3 | 0.75 | 0.25 | 0.98 | 0.99 | 0.25 |
| Julho | 1 | 0.83 | 0.17 | 0.98 | 0.96 | 0.14 |
| | 2 | 0.91 | 0.09 | 0.99 | 1.00 | 0.09 |
| | 3 | 0.94 | 0.06 | 0.99 | 0.96 | 0.05 |
| Agosto | 1 | 0.99 | 0.01 | 1.00 | 1.00 | 0.01 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Setembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Outubro | 1 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 0.64 | 0.01 |
| | 2 | 0.95 | 0.05 | 0.99 | 1.00 | 0.05 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.92 | 0.08 | 1.00 | 0.75 | 0.03 |
| | 3 | 0.80 | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 0.20 |
| Dezembro | 1 | 0.81 | 0.19 | 0.99 | 1.00 | 0.19 |
| | 2 | 0.79 | 0.21 | 0.99 | 0.95 | 0.18 |
| | 3 | 0.75 | 0.25 | 0.99 | 0.95 | 0.21 |

CA:150 mm

Tabela 7 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.93 | 0.07 | 0.90 | 0.85 | 0.04 |
| | 2 | 0.88 | 0.12 | 0.99 | 0.85 | 0.06 |
| | 3 | 0.75 | 0.25 | 0.98 | 0.90 | 0.16 |
| Fevereiro | 1 | 0.61 | 0.39 | 0.98 | 0.92 | 0.27 |
| | 2 | 0.47 | 0.53 | 0.97 | 0.97 | 0.46 |
| | 3 | 0.39 | 0.61 | 0.97 | 0.95 | 0.49 |
| Março | 1 | 0.24 | 0.76 | 0.99 | 0.97 | 0.68 |
| | 2 | 0.11 | 0.89 | 0.95 | 0.99 | 0.86 |
| | 3 | 0.06 | 0.94 | 0.96 | 0.99 | 0.90 |
| Abril | 1 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |
| | 2 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 3 | 0.03 | 0.97 | 0.83 | 1.00 | 0.97 |
| Maio | 1 | 0.03 | 0.97 | 0.92 | 1.00 | 0.96 |
| | 2 | 0.05 | 0.95 | 0.83 | 1.00 | 0.95 |
| | 3 | 0.14 | 0.86 | 0.90 | 1.00 | 0.85 |
| Junho | 1 | 0.31 | 0.69 | 0.93 | 0.99 | 0.67 |
| | 2 | 0.44 | 0.56 | 0.95 | 0.99 | 0.54 |
| | 3 | 0.65 | 0.34 | 0.97 | 1.00 | 0.34 |
| Julho | 1 | 0.70 | 0.29 | 0.99 | 0.97 | 0.27 |
| | 2 | 0.84 | 0.16 | 0.98 | 1.00 | 0.16 |
| | 3 | 0.92 | 0.08 | 0.99 | 0.97 | 0.07 |
| Agosto | 1 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 1.00 | 0.04 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Setembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Outubro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.98 | 0.02 | 1.00 | 0.75 | 0.01 |
| Dezembro | 1 | 0.98 | 0.02 | 0.99 | 1.00 | 0.02 |
| | 2 | 0.97 | 0.03 | 1.00 | 0.82 | 0.01 |
| | 3 | 0.93 | 0.07 | 1.00 | 0.97 | 0.06 |

CA:200 mm

Tabela 8 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.96 | 0.04 | 0.90 | 0.88 | 0.03 |
| | 2 | 0.93 | 0.07 | 1.00 | 0.86 | 0.04 |
| | 3 | 0.85 | 0.15 | 0.99 | 0.90 | 0.10 |
| Fevereiro | 1 | 0.71 | 0.29 | 0.99 | 0.91 | 0.20 |
| | 2 | 0.56 | 0.44 | 0.99 | 0.95 | 0.36 |
| | 3 | 0.45 | 0.55 | 0.99 | 0.96 | 0.46 |
| Março | 1 | 0.27 | 0.73 | 0.99 | 0.97 | 0.65 |
| | 2 | 0.13 | 0.87 | 0.96 | 0.98 | 0.81 |
| | 3 | 0.07 | 0.93 | 0.97 | 0.99 | 0.89 |
| Abril | 1 | 0.04 | 0.96 | 0.94 | 1.00 | 0.95 |
| | 2 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.99 |
| | 3 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| Maio | 1 | 0.01 | 0.99 | 0.75 | 1.00 | 0.99 |
| | 2 | 0.05 | 0.95 | 0.89 | 1.00 | 0.95 |
| | 3 | 0.08 | 0.92 | 0.94 | 1.00 | 0.91 |
| Junho | 1 | 0.16 | 0.85 | 0.92 | 1.00 | 0.85 |
| | 2 | 0.30 | 0.70 | 0.96 | 1.00 | 0.69 |
| | 3 | 0.44 | 0.56 | 0.93 | 0.99 | 0.54 |
| Julho | 1 | 0.62 | 0.38 | 0.97 | 0.98 | 0.35 |
| | 2 | 0.71 | 0.29 | 0.99 | 1.00 | 0.29 |
| | 3 | 0.90 | 0.10 | 0.98 | 0.98 | 0.10 |
| Agosto | 1 | 0.94 | 0.06 | 1.00 | 1.00 | 0.06 |
| | 2 | 0.98 | 0.03 | 0.99 | 1.00 | 0.03 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Setembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Outubro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.50 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dezembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.97 | 0.03 | 1.00 | 0.82 | 0.01 |
| | 3 | 0.97 | 0.03 | 1.00 | 0.93 | 0.02 |

CA:250 mm

Tabela 9 - Número de irrigações anuais necessárias em São Gonçalo

| ANO | Nº de irrigações CA ₁₀₀ | Nº de irrigações CA ₂₀₀ | ANO | Nº de irrigações CA ₁₀₀ | Nº de irrigações CA ₂₀₀ | ANO | Nº de irrigações CA ₁₀₀ | Nº de irrigações CA ₂₀₀ |
|------|------------------------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1941 | 6 | 3 | 1954 | 3 | 2 | 1967 | 3 | 2 |
| 1942 | 8 | 4 | 1955 | 3 | 1 | 1968 | 5 | 2 |
| 1943 | 6 | 2 | 1956 | 5 | 2 | 1969 | 3 | 1 |
| 1944 | 4 | 2 | 1957 | 6 | 3 | 1970 | 7 | 3 |
| 1945 | 4 | 1 | 1958 | 8 | 4 | 1971 | 1 | 0 |
| 1946 | 4 | 2 | 1959 | 4 | 2 | 1972 | 2 | 0 |
| 1947 | 2 | 1 | 1960 | 4 | 2 | 1973 | 2 | 1 |
| 1948 | 5 | 2 | 1961 | 4 | 2 | 1974 | 1 | 0 |
| 1949 | 4 | 1 | 1962 | 4 | 3 | 1975 | 3 | 2 |
| 1950 | 5 | 3 | 1963 | 5 | 3 | 1976 | 6 | 3 |
| 1951 | 5 | 3 | 1964 | 3 | 1 | 1977 | 1 | 1 |
| 1952 | 4 | 2 | 1965 | 4 | 2 | 1978 | 4 | 2 |
| 1953 | 6 | 2 | 1966 | 4 | 2 | 1979 | 3 | 2 |
| | | | | | | 1980 | 7 | 4 |

Média do nº de irrig para CA₁₀₀ =4,2

Média do nº de irrig para CA₂₀₀ =2,0

Tabela 10 - Necessidades de irrigação para CA₁₀₀ e CA₂₀₀ no período de fevereiro a maio em São Gonçalo.

| ANO | CA (mm) | irrigações (mm) | ANO | CA (mm) | irrigações (mm) | ANO | CA (mm) | irrigações (mm) |
|------|------------|--------------------|------|------------|--------------------|------|------------|--------------------|
| 1941 | 100 200 | 240 240 | 1955 | 100 200 | 120 80 | 1969 | 100 200 | 120 80 |
| 1942 | 100 200 | 320 320 | 1956 | 100 200 | 200 160 | 1970 | 100 200 | 280 240 |
| 1943 | 100 200 | 240 160 | 1957 | 100 200 | 240 240 | 1971 | 100 200 | 40 0 |
| 1944 | 100 200 | 160 160 | 1958 | 100 200 | 320 320 | 1972 | 100 200 | 80 0 |
| 1945 | 100 200 | 160 80 | 1959 | 100 200 | 160 160 | 1973 | 100 200 | 80 80 |
| 1946 | 100 200 | 160 160 | 1960 | 100 200 | 160 160 | 1974 | 100 200 | 40 0 |
| 1947 | 100 200 | 80 80 | 1961 | 100 200 | 160 160 | 1975 | 100 200 | 120 160 |
| 1948 | 100 200 | 200 160 | 1962 | 100 200 | 160 240 | 1976 | 100 200 | 240 240 |
| 1949 | 100 200 | 160 80 | 1963 | 100 200 | 200 240 | 1977 | 100 00 | 40 80 |
| 1950 | 100 200 | 200 240 | 1964 | 100 200 | 120 80 | 1978 | 100 200 | 160 160 |
| 1951 | 100 200 | 200 240 | 1965 | 100 200 | 160 160 | 1979 | 100 200 | 120 160 |
| 1952 | 100 200 | 160 160 | 1966 | 100 200 | 160 160 | 1980 | 100 200 | 280 320 |
| 1953 | 100 200 | 240 160 | 1967 | 100 200 | 120 160 | - | - | - |
| 1954 | 100 200 | 120 160 | 1968 | 100 200 | 200 160 | - | - | - |

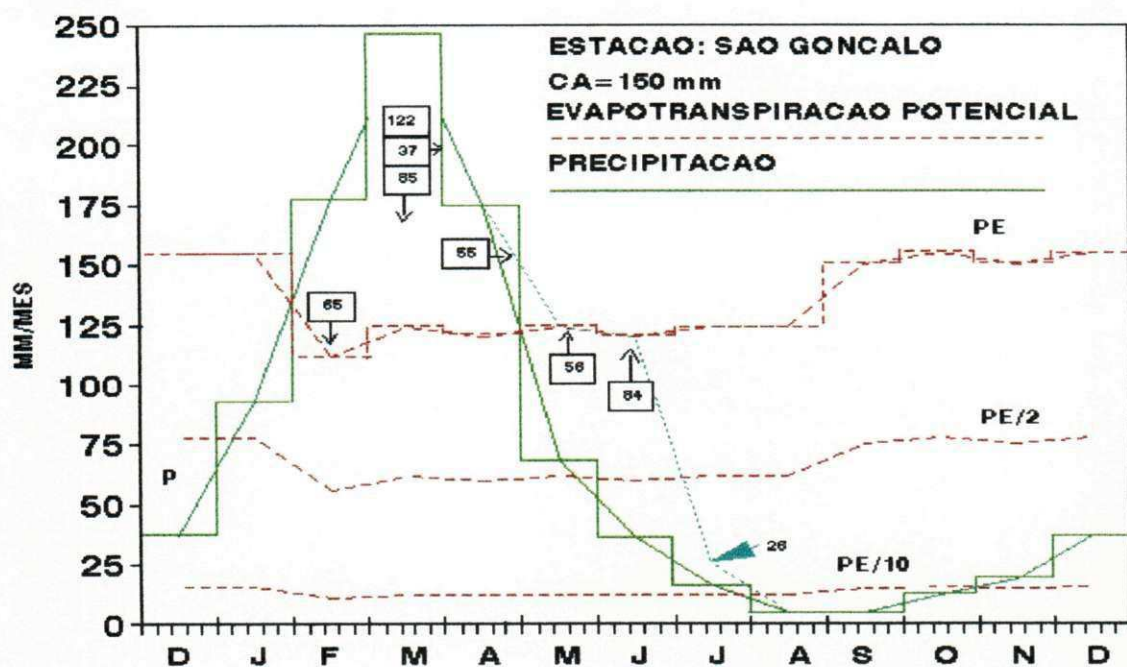


Figura 6 - Avaliação do período de cultivo de acordo com Cocheme e Franquin (1967).

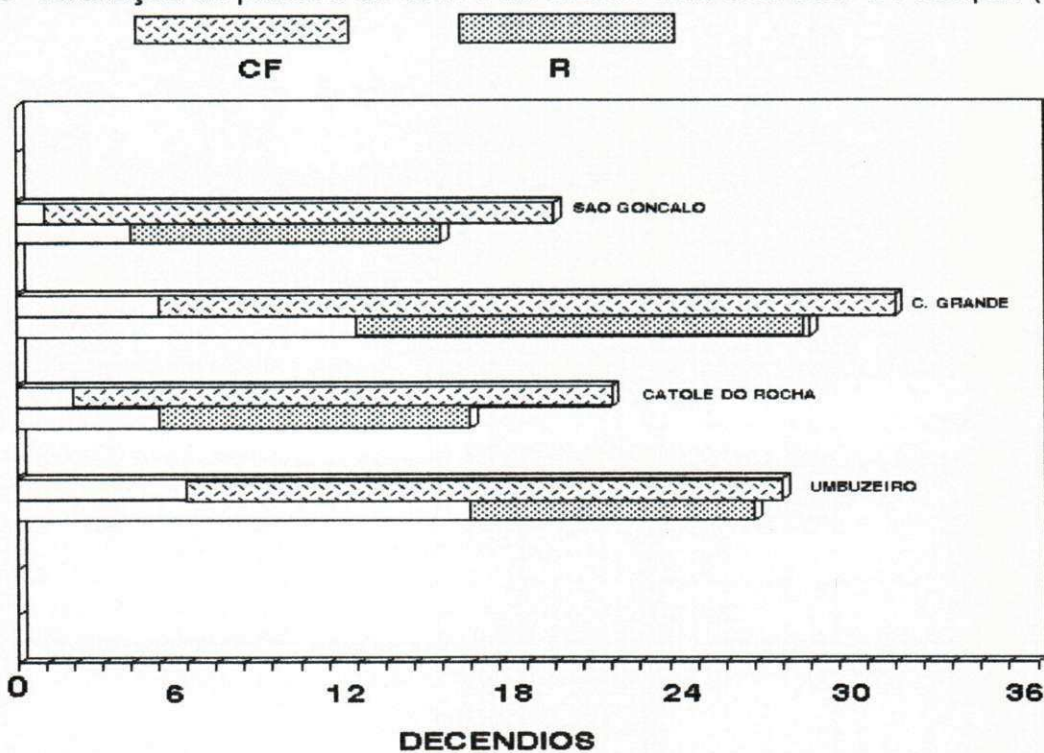


Figura 7 - Período de cultivo de acordo com Cocheme e Franquin (CF) e Robertson (R).

8.1.2 Catolé do Rocha

A climatologia mensal do balanço hídrico em Catolé do Rocha mostra que a precipitação só excede a evapotranspiração potencial durante os meses de janeiro, fevereiro e março (Figura.8). Em março a umidade do solo alcançou o seu valor máximo, apresentando excesso hídrico (EH) em março e abril. A deficiência hídrica (DH), por outro lado, se verifica durante oito meses do ano, de junho a janeiro. Durante o período de junho a agosto a demanda para a atmosfera foi parcialmente atendida pela água armazenada no solo, e da evapotranspiração, durante este período a demanda foi duas vezes maior do que a precipitação total.

Os valores médios decêndias de umidade do solo para um período de 48 anos, para diferentes valores de CA em Catolé do Rocha, são mostrados na Figura 9. O período de máximo valor de umidade do solo parece mudar com a variação da CA. Por exemplo, para CA_{25} os três decêndios com maior conteúdo de umidade são 8°, 9° e 10°, enquanto que para CA_{250} se verificam no 11°, 12° e 13° decêndios.

Uma estimativa preliminar da estação de cultivo pode ser obtida a partir da Figura 9, assumindo que o conteúdo de umidade deve ter pelo menos 50% de CA para o bom desenvolvimento da cultura. A estação de cultivo em Catolé do Rocha tem duração de 140 dias para CA_{100} , e 150 dias para os outros três valores de CA (100, 200, 250 mm).

Foram avaliadas as probabilidades iniciais e condicionais para os quatro valores de CA (100, 150, 200 e 250mm). Os resultados para CA de 25, 100, 150, 200 e 250 mm são mostrados nas Tabelas 10, 11, 12, 13, 14 e 15.

A probabilidade de P(5W) em cada decêndio do ano é ilustrado na Figura.10 para diferentes valores de CA. Analisando a mesma figura verifica-se que a estação de cultivo para esta localidade estende-se do 7° ao 15° decêndios e 6° ao 16° decêndios para CA_{100} e CA_{150} respectivamente. Para CA_{200} e CA_{250} os períodos começam no 8° e 9° decêndios e termina no 18°.

O decêndio mais apropriado para semeadura foi determinado seguindo o mesmo procedimento descrito para São Gonçalo. No 7° decêndio a probabilidade de 5 dias úmidos sucedendo um dia úmido foi 54% e a probabilidade de ocorrência de pelo menos um dia úmido foi 93%. Este decêndio pode ser considerado o mais propício para semeadura nesta localidade. Se a semeadura é feita nesse decêndio a estação de cultivo terá de 100, 110, 150 e 150 dias, para os valores de CA de 100, 150, 200, e 250 mm respectivamente.

Os cálculos dos resultados das necessidades de irrigação para CA_{100} e CA_{200} são apresentadas na Tabela.16. É observado que para CA_{100} , dentre 48 anos do período estudado, foi necessário aplicar irrigação em 43 anos. Os valores médios de irrigações necessárias para manter a umidade do solo acima de 55% da CA são respectivamente 108 mm e 96 mm para CA_{100} e CA_{200} . Na mesma tabela é observado que para manter as condições semelhantes de umidade do solo, o número de irrigações necessária é maior para CA_{100} do que CA_{200} , assim como em quase todas as localidades estudadas.

Para o período analisado os valores médios de precipitação e evapotranspiração potencial durante os meses de março a junho são respectivamente 600 mm e 490 mm. O balanço hídrico mensal (climático) proposto por Thornthwaite e Mather (1957) indica uma evapotranspiração real de 473 mm para este período. Por outro lado, os resultados da análise nesta localidade mostram que para manter a umidade do solo acima de 55% da CA é necessário a aplicação de quase 110 mm de água através de irrigação.

O mesmo estudo foi feito para vinte e sete estações no estado da Paraíba (anexo. I). O resumo dos resultados são apresentado nas tabelas 18 e 19 e nas figuras 11, 12, 13, e 14.

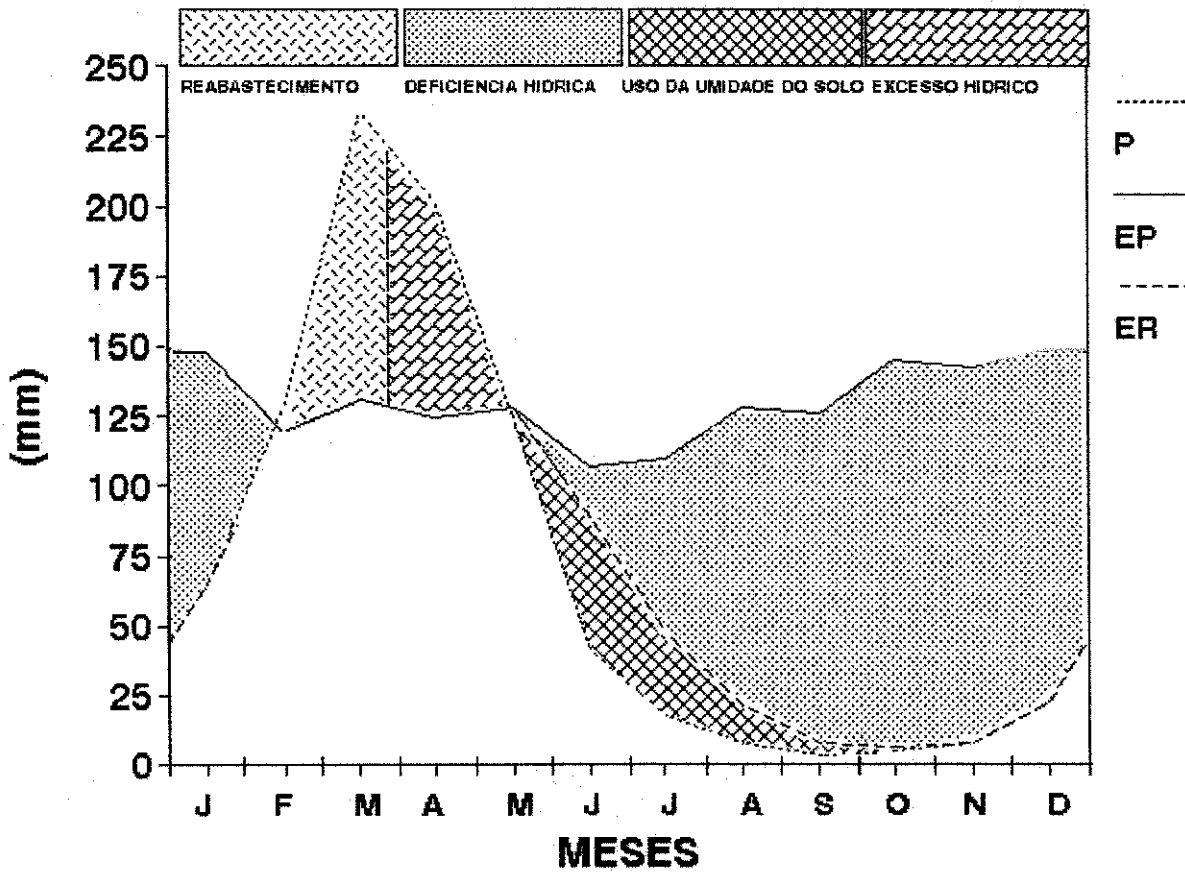


Figura 8 - Balanço hídrico normal em Catolé do Rocha.

SP-1718/1975CA/1441

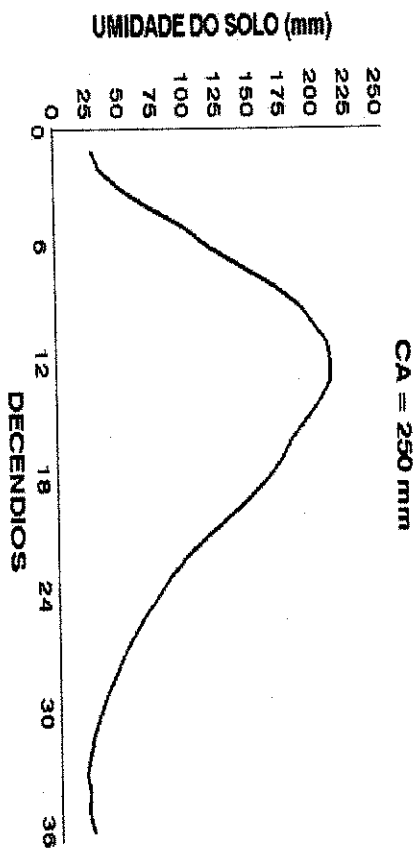
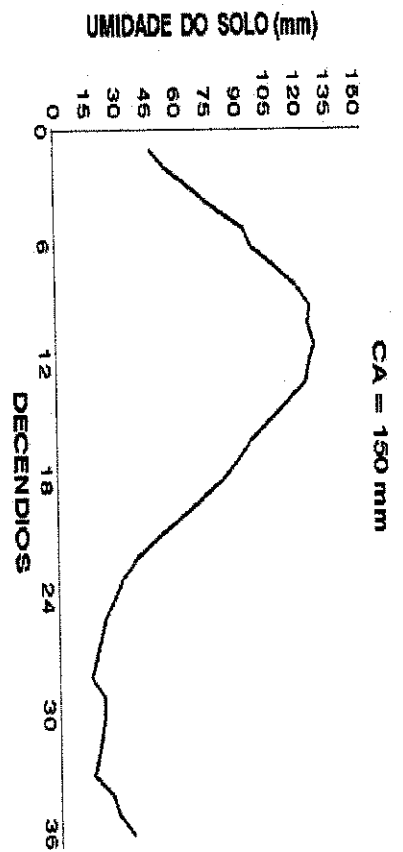
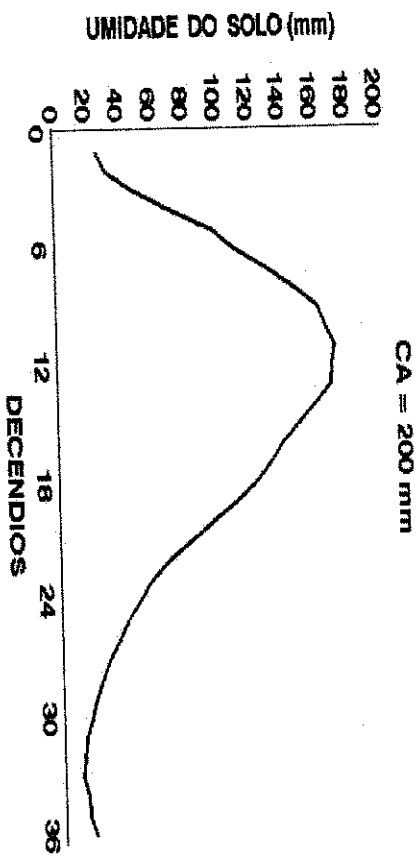
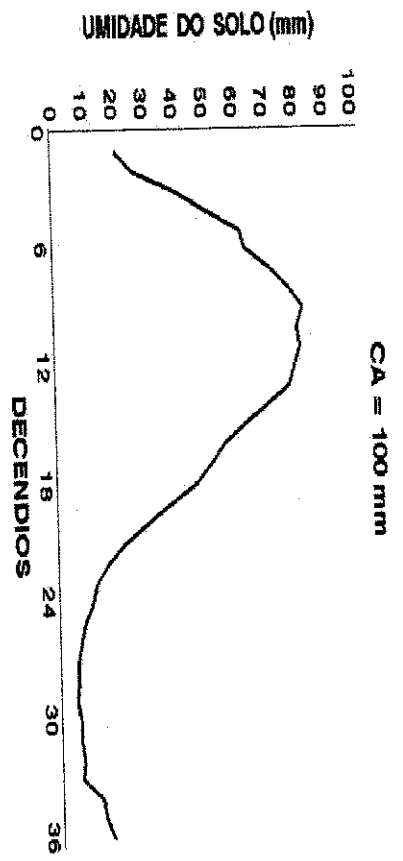


Figura 9 – Valores médios de umidade do solo em Catolé do Rocha.

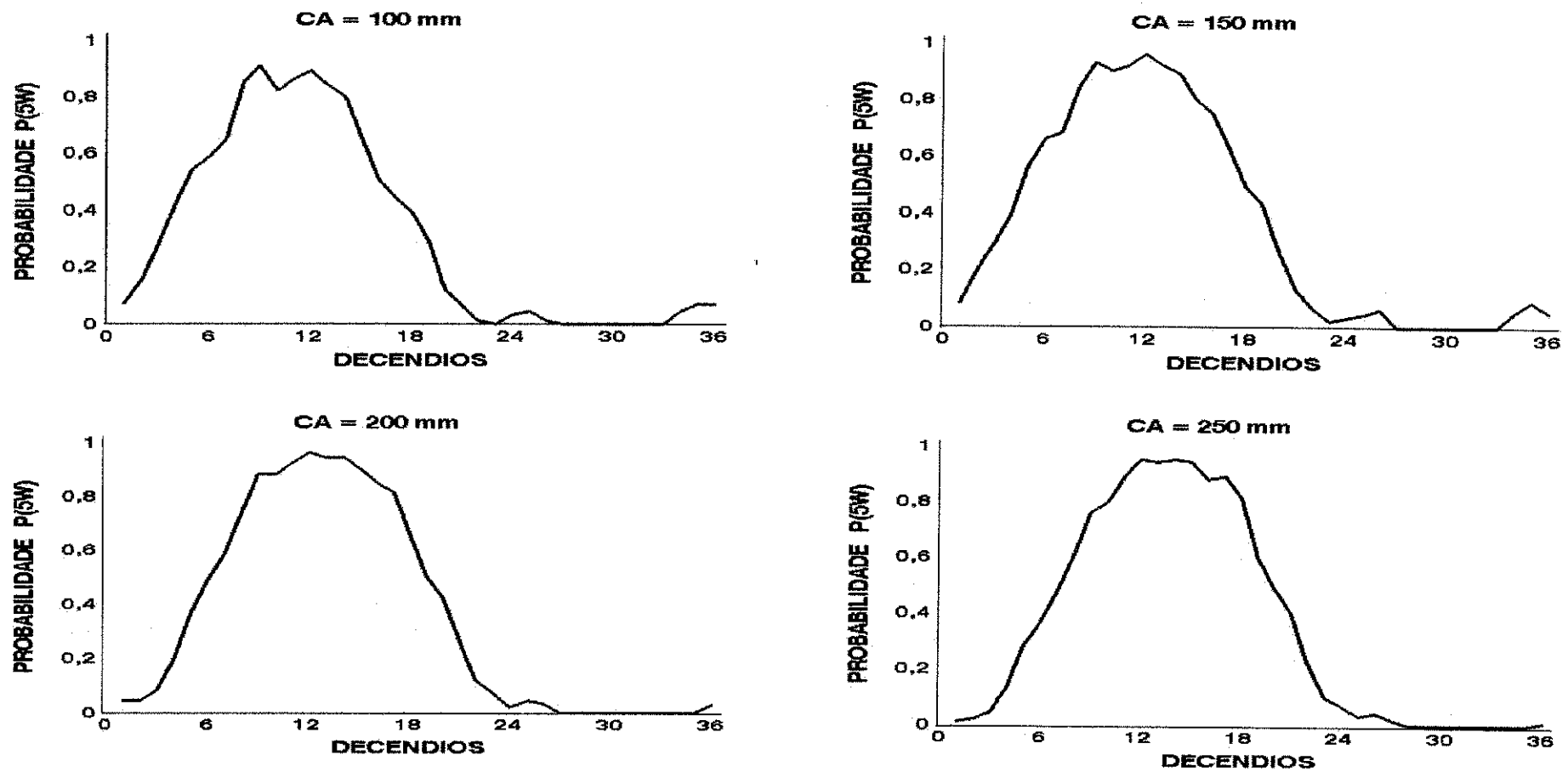


Figura 10 - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio em Catolé do Rocha.

Tabela 11 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos em
Catolé do Rocha.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.84 | 0.16 | 0.86 | 0.62 | 0.02 |
| | 2 | 0.63 | 0.37 | 0.92 | 0.82 | 0.17 |
| | 3 | 0.55 | 0.45 | 0.89 | 0.86 | 0.24 |
| Fevereiro | 1 | 0.52 | 0.47 | 0.90 | 0.87 | 0.28 |
| | 2 | 0.50 | 0.50 | 0.92 | 0.94 | 0.39 |
| | 3 | 0.44 | 0.56 | 0.88 | 0.88 | 0.34 |
| Março | 1 | 0.36 | 0.64 | 0.88 | 0.91 | 0.44 |
| | 2 | 0.29 | 0.71 | 0.86 | 0.91 | 0.50 |
| | 3 | 0.27 | 0.73 | 0.78 | 0.94 | 0.57 |
| Abril | 1 | 0.34 | 0.66 | 0.88 | 0.94 | 0.52 |
| | 2 | 0.30 | 0.70 | 0.82 | 0.93 | 0.53 |
| | 3 | 0.37 | 0.63 | 0.85 | 0.91 | 0.43 |
| Maio | 1 | 0.35 | 0.65 | 0.85 | 0.93 | 0.49 |
| | 2 | 0.59 | 0.41 | 0.91 | 0.93 | 0.31 |
| | 3 | 0.62 | 0.38 | 0.93 | 0.89 | 0.24 |
| Junho | 1 | 0.69 | 0.31 | 0.95 | 0.89 | 0.20 |
| | 2 | 0.75 | 0.25 | 0.96 | 0.93 | 0.19 |
| | 3 | 0.80 | 0.20 | 0.95 | 0.83 | 0.10 |
| Julho | 1 | 0.90 | 0.10 | 0.97 | 0.83 | 0.05 |
| | 2 | 0.94 | 0.06 | 0.99 | 0.80 | 0.03 |
| | 3 | 0.96 | 0.04 | 0.97 | 0.55 | 0.00 |
| Agosto | 1 | 0.98 | 0.02 | 0.99 | 0.67 | 0.00 |
| | 2 | 0.97 | 0.03 | 0.99 | 0.67 | 0.01 |
| | 3 | 0.84 | 0.16 | 0.98 | 0.85 | 0.08 |
| Setembro | 1 | 0.97 | 0.03 | 0.97 | 0.38 | 0.00 |
| | 2 | 0.99 | 0.01 | 1.00 | 0.80 | 0.00 |
| | 3 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 0.11 | 0.00 |
| Outubro | 1 | 0.75 | 0.25 | 0.91 | 0.78 | 0.09 |
| | 2 | 0.95 | 0.05 | 0.97 | 0.70 | 0.01 |
| | 3 | 0.85 | 0.15 | 0.98 | 0.82 | 0.07 |
| Novembro | 1 | 0.99 | 0.01 | 0.98 | 0.67 | 0.00 |
| | 2 | 0.77 | 0.23 | 0.91 | 0.73 | 0.07 |
| | 3 | 0.81 | 0.19 | 0.94 | 0.70 | 0.05 |
| Dezembro | 1 | 0.86 | 0.14 | 0.96 | 0.66 | 0.03 |
| | 2 | 0.75 | 0.25 | 0.92 | 0.74 | 0.07 |
| | 3 | 0.78 | 0.22 | 0.95 | 0.86 | 0.12 |

CA:25 mm

Tabela 12 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos em
Catolé do Rocha.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0,86 | 0,14 | 0,89 | 0,83 | 0,07 |
| | 2 | 0,76 | 0,24 | 0,99 | 0,89 | 0,15 |
| | 3 | 0,63 | 0,37 | 0,98 | 0,93 | 0,28 |
| Fevereiro | 1 | 0,47 | 0,53 | 0,96 | 0,94 | 0,42 |
| | 2 | 0,39 | 0,61 | 0,96 | 0,97 | 0,54 |
| | 3 | 0,33 | 0,67 | 0,98 | 0,97 | 0,59 |
| Março | 1 | 0,24 | 0,76 | 0,92 | 0,98 | 0,65 |
| | 2 | 0,10 | 0,90 | 0,96 | 0,99 | 0,85 |
| | 3 | 0,06 | 0,94 | 0,91 | 0,99 | 0,91 |
| Abril | 1 | 0,14 | 0,86 | 0,86 | 0,99 | 0,82 |
| | 2 | 0,09 | 0,91 | 0,95 | 0,98 | 0,86 |
| | 3 | 0,10 | 0,90 | 0,92 | 1,00 | 0,89 |
| Maio | 1 | 0,12 | 0,88 | 0,90 | 0,99 | 0,84 |
| | 2 | 0,19 | 0,81 | 0,94 | 1,00 | 0,80 |
| | 3 | 0,32 | 0,68 | 0,93 | 0,99 | 0,65 |
| Junho | 1 | 0,44 | 0,56 | 0,95 | 0,98 | 0,51 |
| | 2 | 0,53 | 0,47 | 0,97 | 0,98 | 0,44 |
| | 3 | 0,60 | 0,40 | 0,98 | 0,99 | 0,39 |
| Julho | 1 | 0,69 | 0,31 | 0,98 | 0,99 | 0,29 |
| | 2 | 0,87 | 0,13 | 0,98 | 0,98 | 0,12 |
| | 3 | 0,93 | 0,07 | 0,99 | 0,95 | 0,06 |
| Agosto | 1 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 1,00 | 0,01 |
| | 2 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 0,80 | 0,00 |
| | 3 | 0,96 | 0,04 | 1,00 | 0,95 | 0,03 |
| Setembro | 1 | 0,95 | 0,05 | 1,00 | 0,96 | 0,04 |
| | 2 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 1,00 | 0,01 |
| | 3 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| Outubro | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| Novembro | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3 | 0,99 | 0,01 | 1,00 | 0,75 | 0,00 |
| Dezembro | 1 | 0,93 | 0,07 | 1,00 | 0,69 | 0,04 |
| | 2 | 0,92 | 0,08 | 1,00 | 0,97 | 0,07 |
| | 3 | 0,90 | 0,10 | 0,99 | 0,91 | 0,07 |

CA: 100 mm

Tabela 13- Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos em
Catolé do Rocha.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.82 | 0.18 | 0.89 | 0.82 | 0.08 |
| | 2 | 0.73 | 0.28 | 0.98 | 0.92 | 0.20 |
| | 3 | 0.62 | 0.38 | 0.98 | 0.94 | 0.29 |
| Fevereiro | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.96 | 0.94 | 0.39 |
| | 2 | 0.36 | 0.64 | 0.98 | 0.97 | 0.56 |
| | 3 | 0.29 | 0.71 | 0.98 | 0.99 | 0.66 |
| Março | 1 | 0.23 | 0.77 | 0.94 | 0.97 | 0.68 |
| | 2 | 0.12 | 0.88 | 1.00 | 0.99 | 0.84 |
| | 3 | 0.05 | 0.95 | 0.92 | 0.99 | 0.93 |
| Abril | 1 | 0.07 | 0.93 | 0.88 | 0.99 | 0.90 |
| | 2 | 0.06 | 0.94 | 0.93 | 0.99 | 0.92 |
| | 3 | 0.04 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 0.96 |
| Maio | 1 | 0.08 | 0.92 | 0.95 | 1.00 | 0.92 |
| | 2 | 0.10 | 0.90 | 0.94 | 1.00 | 0.89 |
| | 3 | 0.17 | 0.83 | 0.91 | 0.99 | 0.80 |
| Junho | 1 | 0.22 | 0.78 | 0.96 | 0.99 | 0.75 |
| | 2 | 0.37 | 0.63 | 0.93 | 1.00 | 0.62 |
| | 3 | 0.51 | 0.49 | 0.99 | 1.00 | 0.49 |
| Julho | 1 | 0.57 | 0.43 | 0.99 | 1.00 | 0.43 |
| | 2 | 0.71 | 0.29 | 0.97 | 0.99 | 0.27 |
| | 3 | 0.86 | 0.14 | 0.98 | 0.99 | 0.13 |
| Agosto | 1 | 0.92 | 0.08 | 0.99 | 0.97 | 0.07 |
| | 2 | 0.97 | 0.03 | 0.99 | 0.87 | 0.02 |
| | 3 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 0.95 | 0.03 |
| Setembro | 1 | 0.95 | 0.05 | 1.00 | 0.92 | 0.04 |
| | 2 | 0.94 | 0.06 | 1.00 | 1.00 | 0.06 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Outubro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.99 | 0.01 | 1.00 | 0.75 | 0.00 |
| Dezembro | 1 | 0.90 | 0.10 | 1.00 | 0.87 | 0.05 |
| | 2 | 0.89 | 0.11 | 0.99 | 0.95 | 0.09 |
| | 3 | 0.94 | 0.06 | 0.99 | 0.97 | 0.05 |

CA: 150 mm

Tabela 14 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos em
Catolé do Rocha.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(5W) |
| Janeiro | 1 | 0.94 | 0.06 | 0.90 | 0.87 | 0.04 |
| | 2 | 0.94 | 0.06 | 1.00 | 0.90 | 0.04 |
| | 3 | 0.87 | 0.13 | 0.99 | 0.88 | 0.08 |
| Fevereiro | 1 | 0.73 | 0.27 | 0.99 | 0.91 | 0.19 |
| | 2 | 0.54 | 0.46 | 0.97 | 0.94 | 0.36 |
| | 3 | 0.46 | 0.54 | 0.99 | 0.98 | 0.49 |
| Março | 1 | 0.33 | 0.67 | 1.00 | 0.97 | 0.59 |
| | 2 | 0.20 | 0.80 | 0.97 | 0.98 | 0.74 |
| | 3 | 0.10 | 0.90 | 0.94 | 0.99 | 0.88 |
| Abril | 1 | 0.09 | 0.91 | 0.98 | 0.99 | 0.88 |
| | 2 | 0.05 | 0.95 | 0.92 | 0.99 | 0.92 |
| | 3 | 0.04 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 0.96 |
| Maio | 1 | 0.05 | 0.95 | 0.96 | 1.00 | 0.94 |
| | 2 | 0.06 | 0.94 | 0.94 | 1.00 | 0.94 |
| | 3 | 0.09 | 0.91 | 0.96 | 1.00 | 0.90 |
| Junho | 1 | 0.12 | 0.88 | 0.91 | 0.99 | 0.85 |
| | 2 | 0.19 | 0.81 | 0.94 | 1.00 | 0.81 |
| | 3 | 0.35 | 0.65 | 0.95 | 1.00 | 0.65 |
| Julho | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.99 | 1.00 | 0.50 |
| | 2 | 0.57 | 0.43 | 0.98 | 1.00 | 0.42 |
| | 3 | 0.73 | 0.27 | 0.97 | 0.99 | 0.25 |
| Agosto | 1 | 0.88 | 0.12 | 0.99 | 1.00 | 0.12 |
| | 2 | 0.93 | 0.07 | 1.00 | 1.00 | 0.07 |
| | 3 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 0.90 | 0.02 |
| Setembro | 1 | 0.95 | 0.05 | 1.00 | 0.95 | 0.04 |
| | 2 | 0.97 | 0.03 | 1.00 | 1.00 | 0.03 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 |
| Outubro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dezembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 0.99 | 0.01 | 1.00 | 0.67 | 0.00 |
| | 3 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 0.95 | 0.03 |

CA: 200 mm

Tabela 15 - Probabilidades iniciais e condicionais de dias secos e úmidos em
Catolé do Rocha.

| Meses | Decêndio | Probabilidades iniciais | | Probabilidades condicionais | | |
|-----------|----------|-------------------------|------|-----------------------------|--------|-------|
| | | P(D) | P(W) | P(D/D) | P(W/W) | P(SW) |
| Janeiro | 1 | 0.97 | 0.03 | 0.90 | 0.85 | 0.01 |
| | 2 | 0.98 | 0.02 | 1.00 | 0.91 | 0.02 |
| | 3 | 0.92 | 0.08 | 1.00 | 0.82 | 0.04 |
| Fevereiro | 1 | 0.83 | 0.17 | 0.99 | 0.94 | 0.13 |
| | 2 | 0.66 | 0.34 | 1.00 | 0.95 | 0.28 |
| | 3 | 0.57 | 0.43 | 1.00 | 0.96 | 0.37 |
| Março | 1 | 0.44 | 0.56 | 0.99 | 0.96 | 0.48 |
| | 2 | 0.32 | 0.68 | 0.98 | 0.98 | 0.61 |
| | 3 | 0.19 | 0.81 | 0.96 | 0.98 | 0.76 |
| Abril | 1 | 0.16 | 0.84 | 0.97 | 0.99 | 0.80 |
| | 2 | 0.07 | 0.93 | 0.97 | 0.99 | 0.89 |
| | 3 | 0.05 | 0.95 | 0.96 | 1.00 | 0.95 |
| Maio | 1 | 0.06 | 0.94 | 1.00 | 1.00 | 0.94 |
| | 2 | 0.04 | 0.96 | 0.95 | 1.00 | 0.95 |
| | 3 | 0.06 | 0.94 | 0.93 | 1.00 | 0.94 |
| Junho | 1 | 0.10 | 0.90 | 0.91 | 0.99 | 0.88 |
| | 2 | 0.11 | 0.89 | 0.96 | 1.00 | 0.89 |
| | 3 | 0.18 | 0.82 | 0.93 | 1.00 | 0.81 |
| Julho | 1 | 0.39 | 0.61 | 0.94 | 1.00 | 0.60 |
| | 2 | 0.51 | 0.49 | 0.99 | 1.00 | 0.49 |
| | 3 | 0.60 | 0.40 | 0.98 | 1.00 | 0.40 |
| Agosto | 1 | 0.76 | 0.24 | 0.98 | 0.99 | 0.23 |
| | 2 | 0.90 | 0.10 | 0.99 | 1.00 | 0.10 |
| | 3 | 0.92 | 0.08 | 0.99 | 0.95 | 0.07 |
| Setembro | 1 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 0.95 | 0.03 |
| | 2 | 0.96 | 0.04 | 1.00 | 1.00 | 0.04 |
| | 3 | 0.98 | 0.02 | 1.00 | 1.00 | 0.02 |
| Outubro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Novembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Dezembro | 1 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 2 | 1.00 | 0.01 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 3 | 0.98 | 0.02 | 1.00 | 0.91 | 0.01 |

CA=250 mm

Tabela 16 - Número de irrigações anuais necessárias em Catolé do Rocha

| ANO | Nº de irrigações CA ₁₀₀ | Nº de irrigações CA ₂₀₀ | ANO | Nº de irrigações CA ₁₀₀ | Nº de irrigações CA ₂₀₀ | ANO | Nº de irrigações CA ₁₀₀ | Nº de irrigações CA ₂₀₀ |
|------|------------------------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1931 | 5 | 2 | 1947 | 0 | 0 | 1963 | 3 | 2 |
| 1932 | 6 | 3 | 1948 | 2 | 1 | 1964 | 0 | 0 |
| 1933 | 4 | 1 | 1949 | 2 | 1 | 1965 | 2 | 1 |
| 1934 | 1 | 0 | 1950 | 4 | 2 | 1966 | 2 | 1 |
| 1935 | 0 | 0 | 1951 | 3 | 1 | 1967 | 3 | 1 |
| 1936 | 3 | 1 | 1952 | 2 | 1 | 1968 | 3 | 1 |
| 1937 | 0 | 0 | 1953 | 2 | 1 | 1969 | 3 | 1 |
| 1938 | 3 | 2 | 1954 | 4 | 2 | 1970 | 4 | 2 |
| 1939 | 4 | 1 | 1955 | 2 | 1 | 1971 | 0 | 0 |
| 1940 | 1 | 0 | 1956 | 4 | 2 | 1972 | 7 | 4 |
| 1941 | 3 | 2 | 1957 | 3 | 2 | 1973 | 2 | 1 |
| 1942 | 5 | 2 | 1958 | 5 | 2 | 1974 | 1 | 0 |
| 1943 | 6 | 3 | 1959 | 3 | 1 | 1975 | 1 | 0 |
| 1944 | 3 | 2 | 1960 | 3 | 2 | 1976 | 3 | 1 |
| 1945 | 1 | 0 | 1961 | 2 | 1 | 1977 | 1 | 0 |
| 1946 | 1 | 0 | 1962 | 4 | 2 | 1978 | 2 | 0 |

Média do nº de irrig para CA₁₀₀ = 2,7

Média do nº de irrig para CA₂₀₀ = 1,2

Tabela 17- Necessidades de irrigação para CA₁₀₀ e CA₂₀₀ no período de fevereiro a maio em Catolé do Rocha.

| ANO | CA (mm) | irrigações (mm) | ANO | CA (mm) | irrigações (mm) | ANO | CA (mm) | irrigações (mm) |
|------|------------|-----------------|------|------------|-----------------|------|------------|-----------------|
| 1931 | 100 200 | 200 160 | 1947 | 100 200 | 0 0 | 1963 | 100 200 | 120 160 |
| 1932 | 100 200 | 240 240 | 1948 | 100 200 | 80 80 | 1964 | 100 200 | 0 0 |
| 1933 | 100 200 | 160 80 | 1949 | 100 200 | 80 80 | 1965 | 100 200 | 80 80 |
| 1934 | 100 200 | 40 0 | 1950 | 100 200 | 160 160 | 1966 | 100 200 | 80 80 |
| 1935 | 100 200 | 0 0 | 1951 | 100 200 | 120 80 | 1967 | 100 200 | 120 80 |
| 1936 | 100 200 | 120 80 | 1952 | 100 200 | 80 80 | 1968 | 100 200 | 120 80 |
| 1937 | 100 200 | 0 0 | 1953 | 100 200 | 80 80 | 1969 | 100 200 | 120 80 |
| 1938 | 100 200 | 120 160 | 1954 | 100 200 | 160 160 | 1970 | 100 200 | 160 160 |
| 1939 | 100 200 | 160 80 | 1955 | 100 200 | 80 80 | 1971 | 100 00 | 0 0 |
| 1940 | 100 200 | 40 0 | 1956 | 100 200 | 160 160 | 1972 | 100 200 | 280 320 |
| 1941 | 100 200 | 120 160 | 1957 | 100 200 | 120 160 | 1973 | 100 200 | 80 80 |
| 1942 | 100 200 | 200 160 | 1958 | 100 200 | 200 160 | 1974 | 100 200 | 40 0 |
| 1943 | 100 200 | 240 240 | 1959 | 100 200 | 120 80 | 1975 | 100 200 | 40 0 |
| 1944 | 100 200 | 120 160 | 1960 | 100 200 | 120 160 | 1976 | 100 200 | 120 80 |
| 1945 | 100 200 | 40 0 | 1961 | 100 200 | 80 80 | 1977 | 100 200 | 40 0 |
| 1946 | 100 200 | 40 0 | 1962 | 100 200 | 160 160 | 1978 | 100 200 | 80 0 |

Tabela 18 – Estação de cultivo no Estado da Paraíba

| ESTAÇÃO | CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO (mm) | ESTAÇÃO DE CULTIVO | | |
|-----------------|----------------------------------|--------------------|----------------|----------------|
| | | INÍCIO | FIM | DURAÇÃO (DIAS) |
| BARRA DE JUÁ | 100 | 10 MAR | 31 DE MAIO | 80 |
| | 250 | | 30 DE JUNHO | 110 |
| ANTENOR NAVARRO | 100 | 20 FEB | 20 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 120 |
| NOVA OLINDA | 100 | 10 FEB | 10 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 10 DE JUNHO | 120 |
| SERRA GRANDE | 100 | 01 MAR | 20 DE MAIO | 80 |
| | 250 | | 10 DE JULHO | 130 |
| PIANCÓ | 100 | 01 MAR | 10 DE MAIO | 70 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 110 |
| PORCOS | 100 | 10 FEB | 10 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 130 |
| CATOLÉ DO ROCHA | 100 | 20 FEB | 31 DE MAIO | 100 |
| | 250 | | 30 DE JUNHO | 130 |
| ALHANDRA | 100 | 10 APR | 30 DE JUNHO | 160 |
| | 250 | | 31 DE OUTUBRO | 200 |
| JOÃO PESSOA | 100 | 10 APR | 30 DE SETEMBRO | 170 |
| | 250 | | 30 DE OUTUBRO | 200 |
| IMACULADA | 100 | 20 MAR | 20 DE MAIO | 60 |
| | 250 | | 10 DE AGOSTO | 140 |
| B. B. CRUZ | 100 | 20 FEB | 10 DE MAIO | 80 |
| | 250 | | 10 DE JUNHO | 110 |
| MONTEIRO | 100 | 30 MAR | 10 DE JUNHO | 70 |
| | 250 | | 31 DE JULHO | 120 |
| ITAPORANGA | 100 | 10 MAR | 20 DE MAIO | 70 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 100 |
| PRINCESA ISABEL | 100 | 01 MAR | 31 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 20 DE JULHO | 140 |
| AGUIAR | 100 | 01 MAR | 10 DE MAIO | 70 |
| | 250 | | 10 DE JUNHO | 100 |
| ARARUNA | 100 | 01 APR | 30 DE SETEMBRO | 180 |
| | 250 | | 30 DE OUTUBRO | 210 |
| SAO GONÇALO | 100 | 20 FEB | 20 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 120 |
| ÁGUA BRANCA | 100 | 20 FEB | 20 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 31 DE JULHO | 160 |
| CAJAZEIRAS | 100 | 10 FEB | 10 DE MAIO | 90 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 130 |
| PILÕES | 100 | 10 MAR | 20 DE MAIO | 70 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 100 |
| CONDADO | 100 | 10 MAR | 20 DE MAIO | 70 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 100 |
| PATOS | 100 | 10 MAR | 20 DE ABRIL | 40 |
| | 250 | | 10 DE JUNHO | 90 |
| TELXEIRA | 100 | 10 MAR | 10 DE MAIO | 60 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 100 |
| UMBUZEIRO | 100 | 10 JUN | 31 DE AGOSTO | 80 |
| | 250 | | 30 DE SETEMBRO | 110 |
| POMBAL | 100 | 20 MAR | 20 DE MAIO | 60 |
| | 250 | | 20 DE JUNHO | 90 |
| ALAGOA NOVA | 100 | 01 MAR | 10 DE OUTUBRO | 160 |
| | 250 | | 20 DE NOVEMBRO | 200 |
| CAMPINA GRANDE | 100 | 01 MAI | 30 DE SETEMBRO | 150 |
| | 250 | | 31 DE OUTUBRO | 18 |

Tabela 19 - Necessidade de irrigações

| ESTAÇÃO | PERÍODO | CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO (mm) | NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO (mm) |
|-----------------|-----------|--|----------------------------------|
| BARRA DE JUÁ | MAR - JUN | 100 | 108 |
| | | 200 | 104 |
| ANTENOR NAVARRO | MAR - JUN | 100 | 148 |
| | | 200 | 112 |
| NOVA OLINDA | MAR - JUN | 100 | 168 |
| | | 200 | 144 |
| SERRA GRANDE | MAR - JUN | 100 | 92 |
| | | 200 | 88 |
| PIANCÓ | MAR - JUN | 100 | 152 |
| | | 200 | 120 |
| PORCOS | MAR - JUN | 100 | 144 |
| | | 200 | 128 |
| CATOLÉ DO ROCHA | MAR - JUN | 100 | 108 |
| | | 200 | 96 |
| ALHANDRA | MAR - OUT | 100 | 176 |
| | | 200 | 160 |
| JOÃO PESSOA | ABR - OUT | 100 | 96 |
| | | 200 | 80 |
| IMACULADA | MAR - JUL | 100 | 120 |
| | | 200 | 104 |
| B. B. CRUZ | MAR - MAI | 100 | 124 |
| | | 200 | 104 |
| BOM JESUS | MAR - JUN | 100 | 112 |
| | | 200 | 104 |
| ITAPORANGA | MAR - JUN | 100 | 132 |
| | | 200 | 88 |
| PRINCESA ISABEL | MAR - JUN | 100 | 108 |
| | | 200 | 88 |
| AGUIAR | MAR - MAI | 100 | 96 |
| | | 200 | 88 |
| ARARUNA | ABR - OUT | 100 | 124 |
| | | 200 | 104 |
| SAO GONÇALO | FEV - JUN | 100 | 168 |
| | | 200 | 160 |
| ÁGUA BRANCA | ABR - JUL | 100 | 88 |
| | | 200 | 72 |
| CAJAZEIRAS | FEV - JUN | 100 | 168 |
| | | 200 | 144 |
| PILÕES | MAR - JUN | 100 | 144 |
| | | 200 | 120 |
| CONDADO | MAR - JUN | 100 | 148 |
| | | 200 | 128 |
| PATOS | MAR - JUN | 100 | 168 |
| | | 200 | 144 |
| TEIXEIRA | MAR - JUN | 100 | 120 |
| | | 200 | 104 |
| UMBUZEIRO | JUN - SET | 100 | 48 |
| | | 200 | 88 |
| POMBAL | ABR - JUN | 100 | 108 |
| | | 200 | 88 |
| ALAGOA NOVA | MAR - NOV | 100 | 160 |
| | | 200 | 128 |
| CAMPINA GRANDE | MAI - OUT | 100 | 104 |
| | | 200 | 96 |

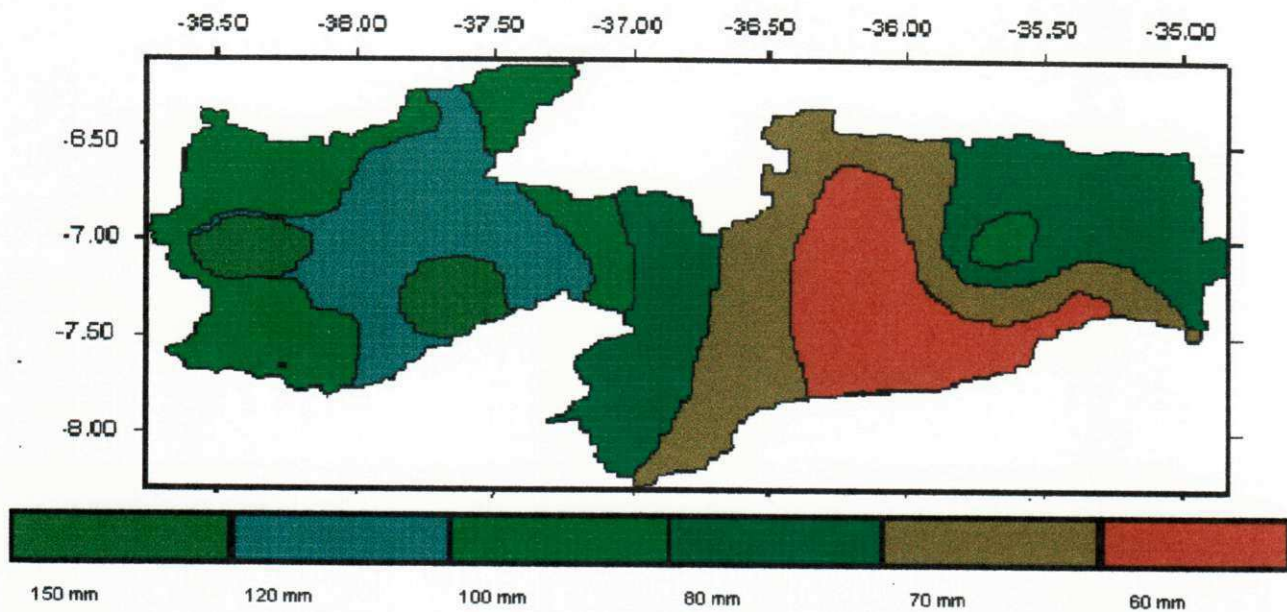


Figura 11 - Umidade do solo para o mês de março.

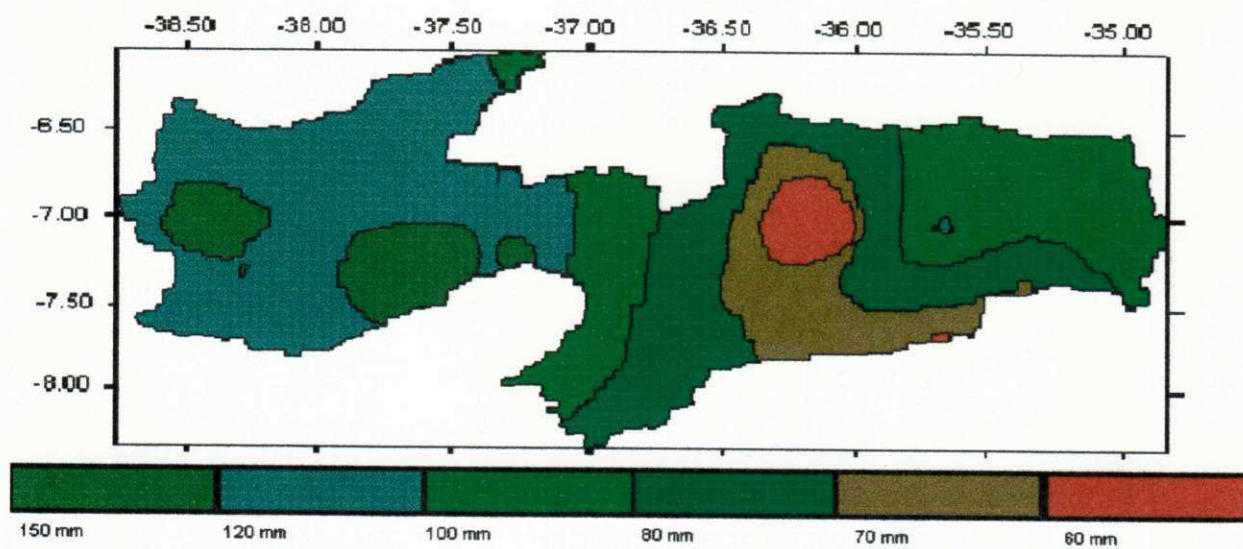


Figura 12 - Umidade do solo para o mês de abril.

CA = 150 mm

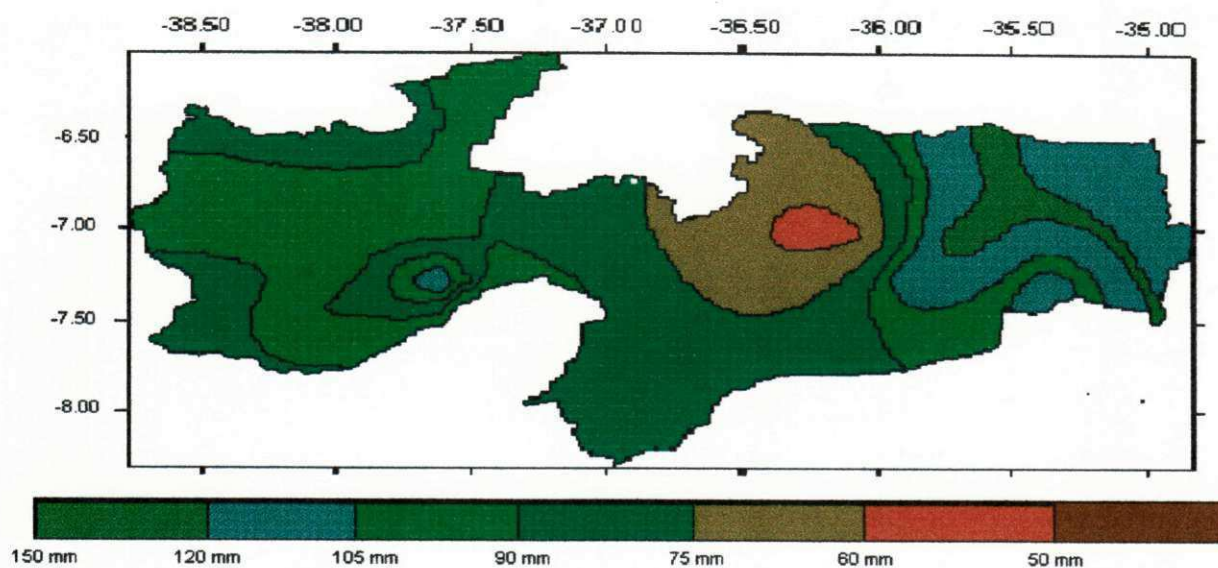


Figura 13 - Umidade do solo para o mês de maio.

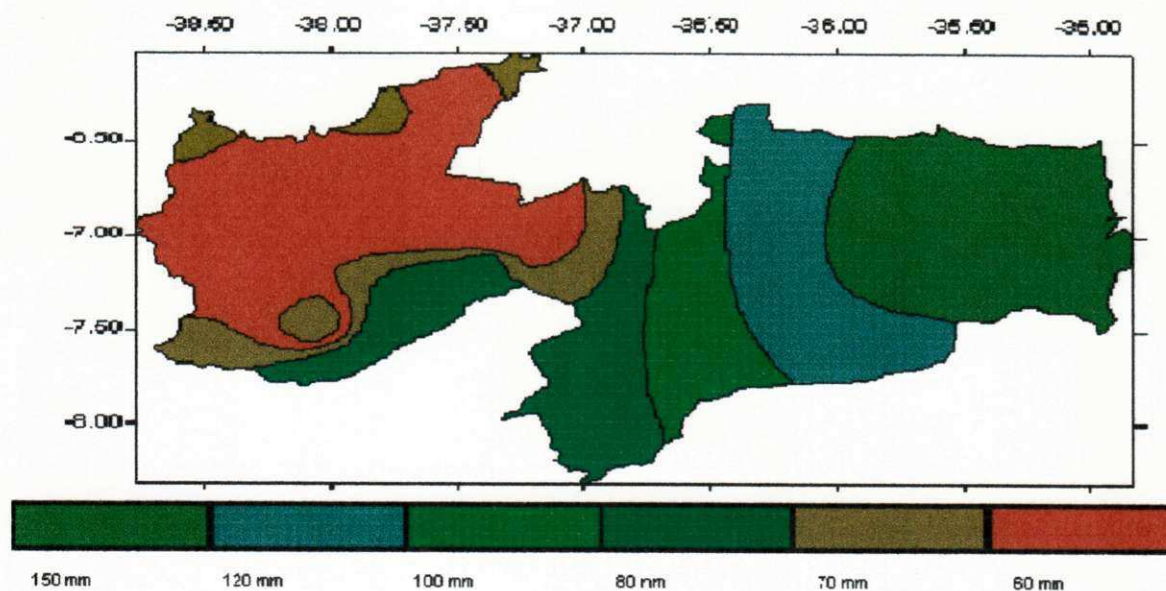


Figura 14 - Umidade do solo para o mês de junho.

CA = 150 mm.

8.2 - MODELO VERSÁTIL DE UMIDADE DO SOLO

Foram avaliados valores médios decendias de água disponível em Campina Grande para diferentes períodos de cultivo para os quatro valores da capacidade de água disponível (CAD) considerados (Figura.15). Um aspecto interessante é que em geral a água disponível como uma fração da CAD, decresce com o aumento da CAD de 75 para 200 mm. Durante o período de maio a agosto a água disponível foi sempre maior do que 50% da CAD para todos os quatro valores da CAD, apesar de que o balanço hídrico climático baseado no procedimento de Thornthwaite (1948); e Thornthwaite e Mather (1957) mostra grande deficiência hídrica durante os meses de agosto e setembro. Baseado nos valores médios decendias de água disponível, o período de maio a agosto parece ser o mais favorável para o cultivo de milho nesta localidade.

As probabilidades de ocorrência de cinco dias consecutivos úmidos $P(5W)$, são avaliados para cada um dos doze decêndios, em períodos sucessivos de quatro meses (Figura.16). Os resultados novamente indicam o período de maio a agosto como sendo o melhor dos três períodos de cultivo considerado. A mesma conclusão é verificada com base na água disponível excedida para diferentes níveis de probabilidade (Tabela.20)

Valores decendias de ER para os meses de maio a agosto durante o período de 25 anos para diferentes valores da CAD são comparados com os correspondentes valores de EP. Durante maio e junho a ER é consideravelmente menor do que EP, enquanto que, durante julho e agosto a ER é sempre maior do que EP, a razão entre os dois parâmetros variando entre 1,0 e 1,2. A soma dos k coeficientes para as seis camadas do solo é maior do que a unidade durante julho e agosto o conteúdo de umidade das camadas superiores é alta e conseqüentemente a ER excede EP nestes meses.

As necessidades de irrigação são avaliadas para o período de maio a agosto, assumindo dois valores da CAD (100 e 200 mm) e três níveis críticos de umidade (55, 70 e 85% CAD).

É observado que para manter condições similares de umidade no solo é necessário aplicar mais irrigação no caso de CAD₁₀₀ do que CAD₂₀₀. Resultados similares foram obtidos por De Jong et al. (1985). Na tabela 21 é apresentado o sumário dos resultados para o nível crítico de 85%.

Segundo Yao (1974) para um desenvolvimento ótimo do milho, a água disponível deve ser mantida acima de 85% da CAD. Os resultados do presente estudo sugerem que mesmo durante o melhor período de cultivo para o milho em Campina Grande (maio a agosto), uma quantidade significativa de irrigação suplementar é necessária. No caso da

CAD₁₀₀ a quantidade total de água recebida pela cultura (precipitação mais irrigação) é maior e a capacidade de armazenamento de água na zona radicular é menor do que no caso da CAD₂₀₀ e como consequência o excesso hídrico para CAD₁₀₀ é maior do que CAD₂₀₀.

Denmead and Shaw (1962) mostraram uma relação linear entre AD/CAD e ER/EP num campo de milho sob condições de altas taxas de EP. Vários pesquisadores encontraram uma relação linear em seus experimentos para várias culturas sob diferentes condições climáticas (Gardner and Ehlig 1963, Smith 1959). Suposição de tal relação entre AD/CAD e ER/EP no presente modelo requer o uso de $Z = 1$ para todos os valores de AD/CAD.

Cálculos de água disponível durante o período de março a junho para CAD₁₅₀ são repetidos com esta modificação, e os valores médios decendias de água disponível obtido são comparados com aqueles baseados no uso de valores de Z mencionados anteriormente (Figura 17). As duas relações correspondentes entre ER/EP e AD/CAD são também incluídas na Figura 17. Observa-se que a diferença entre as duas curvas representando os valores médios para 25 anos, são significativas e as diferenças em anos individuais são pronunciadas. Existem várias opiniões acerca da relação entre AD/CAD e ER/EP (Robertson, 1977). Comparações dos resultados obtidos a partir do uso de várias relações entre os dois parâmetros propostos no passado (Veihmeyer, 1956; Richards e Richards, 1957; Slatyer, 1956, Fitzpatrick et al. 1967; Gardner, 1960) com valores medidos no campo são importantes para uma aplicação correta deste tipo de modelo.

O mesmo estudo foi feito para avaliar os períodos de cultivo e necessidades de irrigação para o milho em mais cinco localidades no estado da Paraíba (Anexo.II). O resumo é apresentado na Tabela 22.

CAMPINA GRANDE

Tabela 20 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidade.

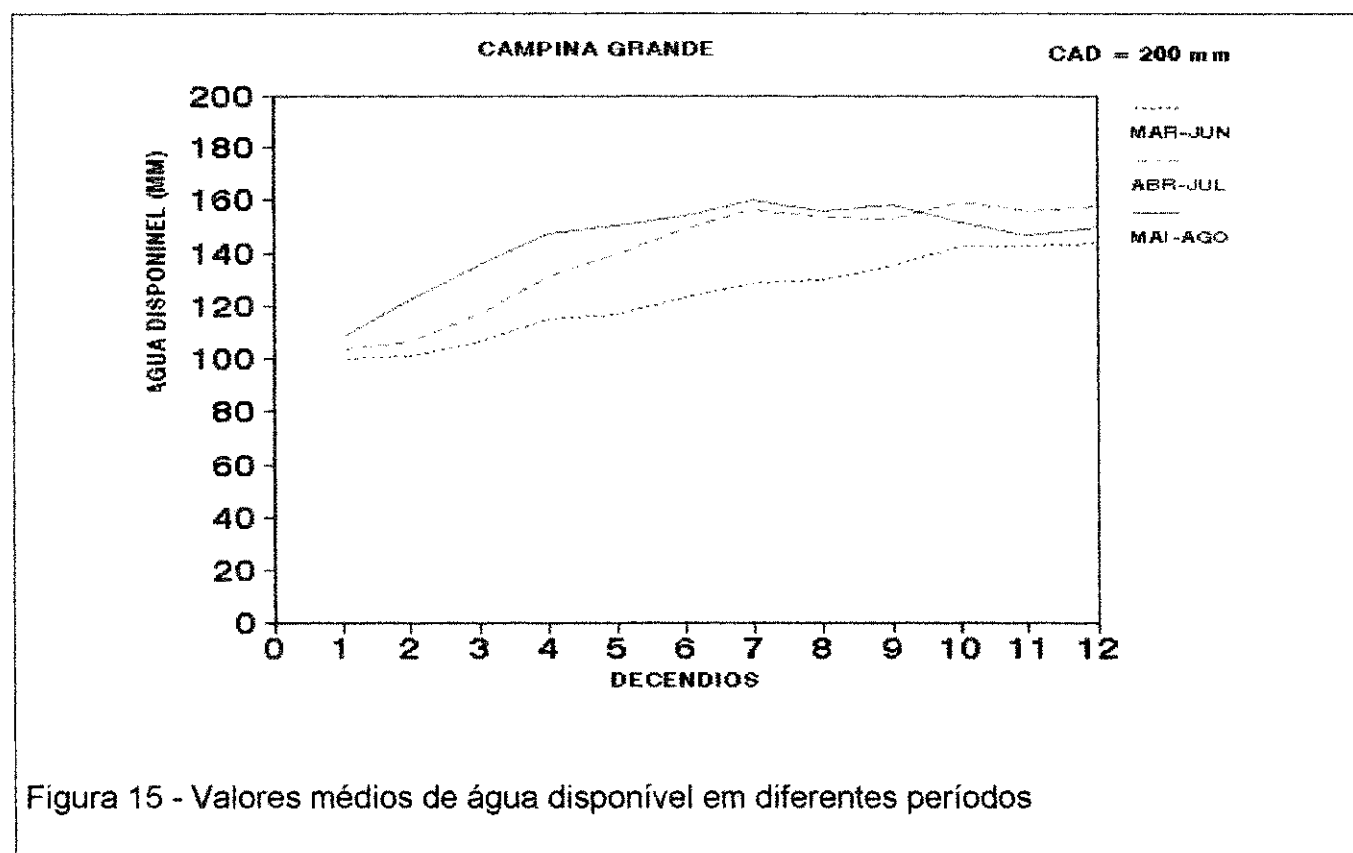
| PERÍODOS DECÊNDIOS | MARÇO-JUNHO | | | ABRIL-JULHO | | | MAIO – AGOSTO | | |
|-----------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | |
| | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 98 | 94 | 89 | 110 | 98 | 93 | 112 | 101 | 96 |
| 2 | 122 | 85 | 79 | 125 | 106 | 85 | 147 | 110 | 94 |
| 3 | 131 | 89 | 74 | 138 | 114 | 91 | 177 | 129 | 96 |
| 4 | 149 | 96 | 80 | 172 | 132 | 99 | 190 | 151 | 111 |
| 5 | 149 | 109 | 73 | 179 | 144 | 105 | 191 | 165 | 109 |
| 6 | 169 | 105 | 84 | 187 | 162 | 118 | 196 | 176 | 111 |
| 7 | 168 | 120 | 87 | 192 | 164 | 141 | 196 | 174 | 124 |
| 8 | 164 | 132 | 94 | 188 | 172 | 126 | 189 | 171 | 123 |
| 9 | 169 | 138 | 102 | 189 | 169 | 132 | 186 | 168 | 132 |
| 10 | 176 | 145 | 126 | 196 | 178 | 138 | 175 | 158 | 142 |
| 11 | 182 | 148 | 115 | 190 | 174 | 129 | 174 | 151 | 125 |
| 12 | 187 | 144 | 104 | 187 | 166 | 146 | 175 | 142 | 121 |

Capacidade de água disponível – 200 mm

CAMPINA GRANDE

Tabela 21- Necessidade de irrigação para o milho em Campina Grande.

| Capacidade de água disponível (mm) | Valor limite da Umidade do solo (mm) | Número de irrigações | Intervalo entre as irrigações (dias) | Número de dias com água disponível entre (mm) | | | Irrigação necessária (mm) | Excesso hídrico (mm) |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|---|---------|----------|---------------------------|----------------------|
| | | | | 85 - 90 | 90 - 95 | 95 - 100 | | |
| 100 | 85 | 12 | 12 | 85 - 90 | 90 - 95 | 95 - 100 | 120 | 191 |
| | | | | 33 | 42 | 47 | | |
| 200 | 170 | 4 | 42 | 170-180 | 180-190 | 190-200 | 80 | 146 |
| | | | | 26 | 46 | 50 | | |



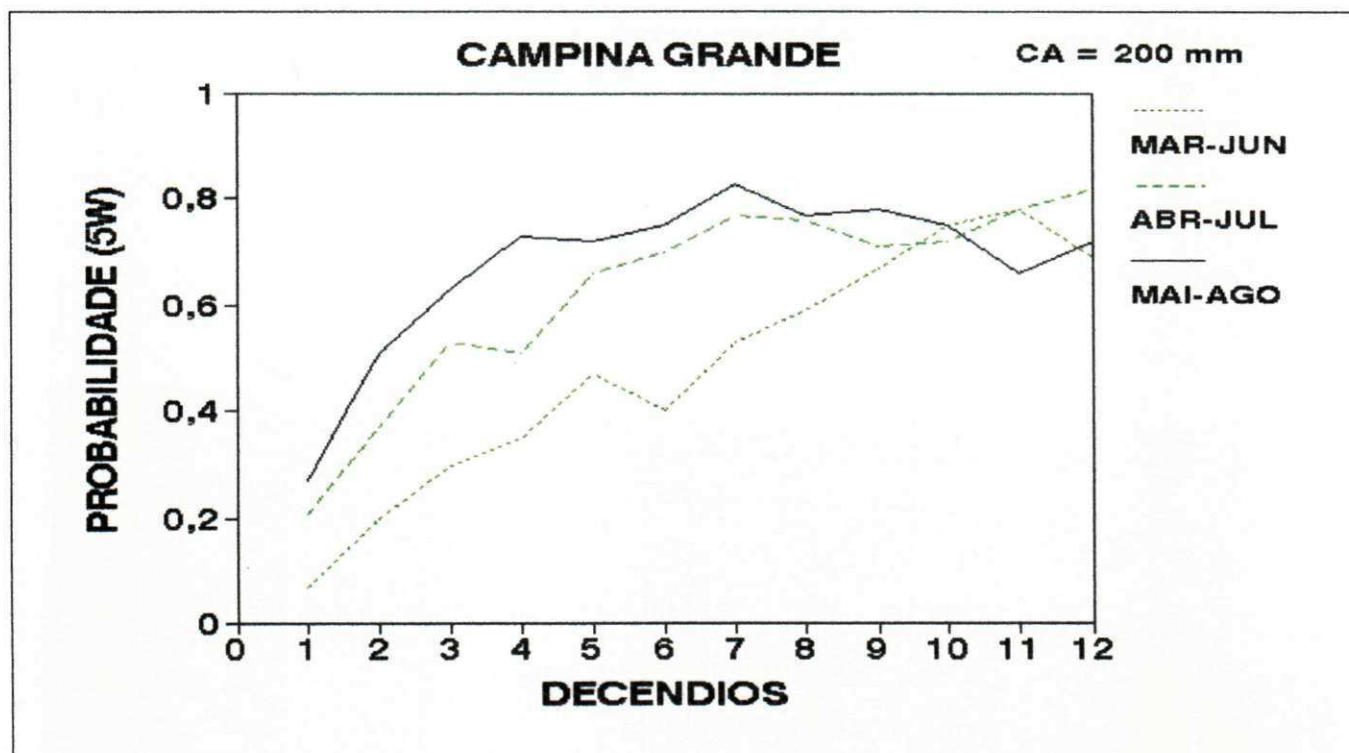


FIG 16 - Probabilidades de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decênios em diferentes períodos.

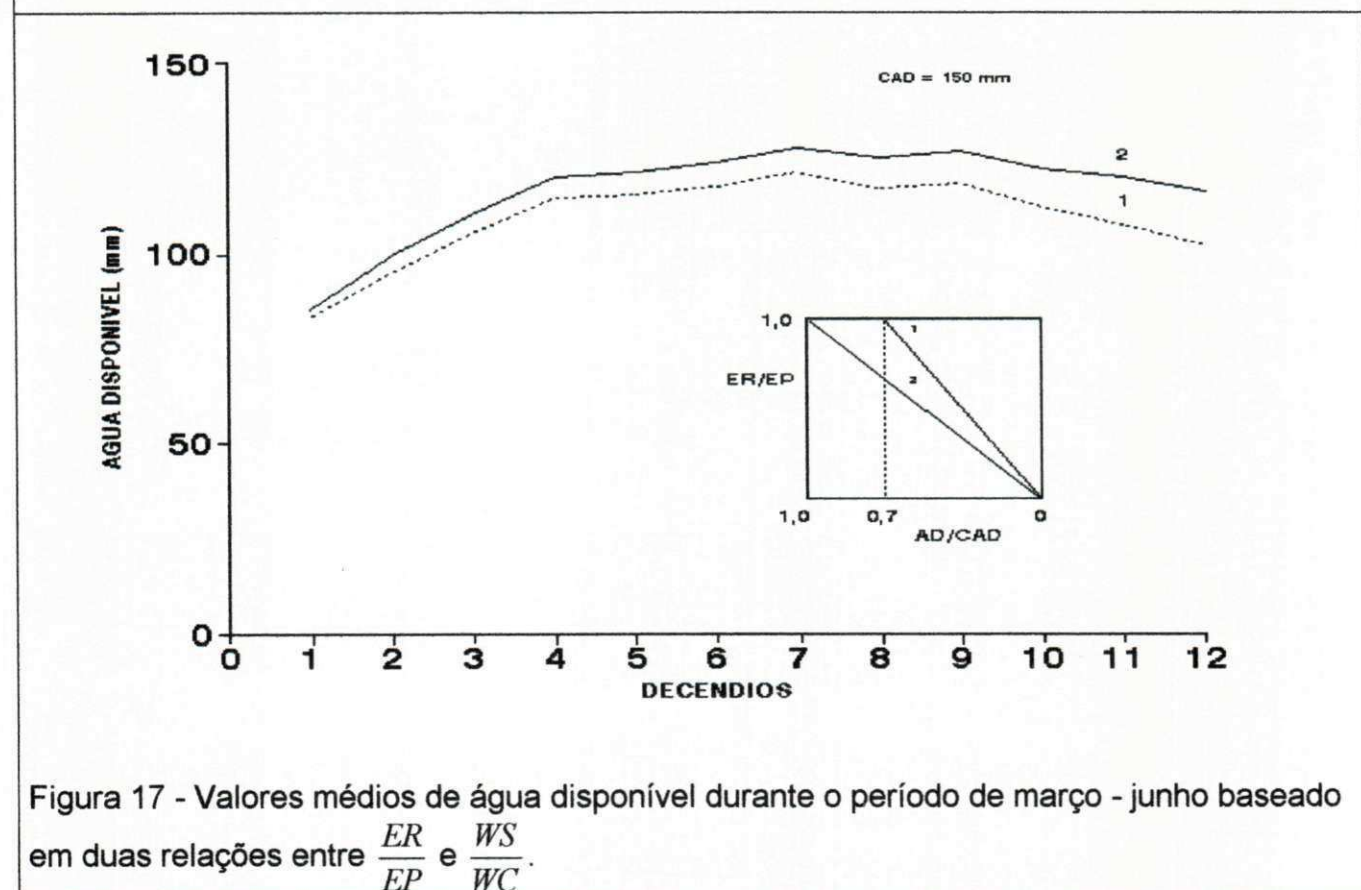


Figura 17 - Valores médios de água disponível durante o período de março - junho baseado em duas relações entre $\frac{ER}{EP}$ e $\frac{WS}{WC}$.

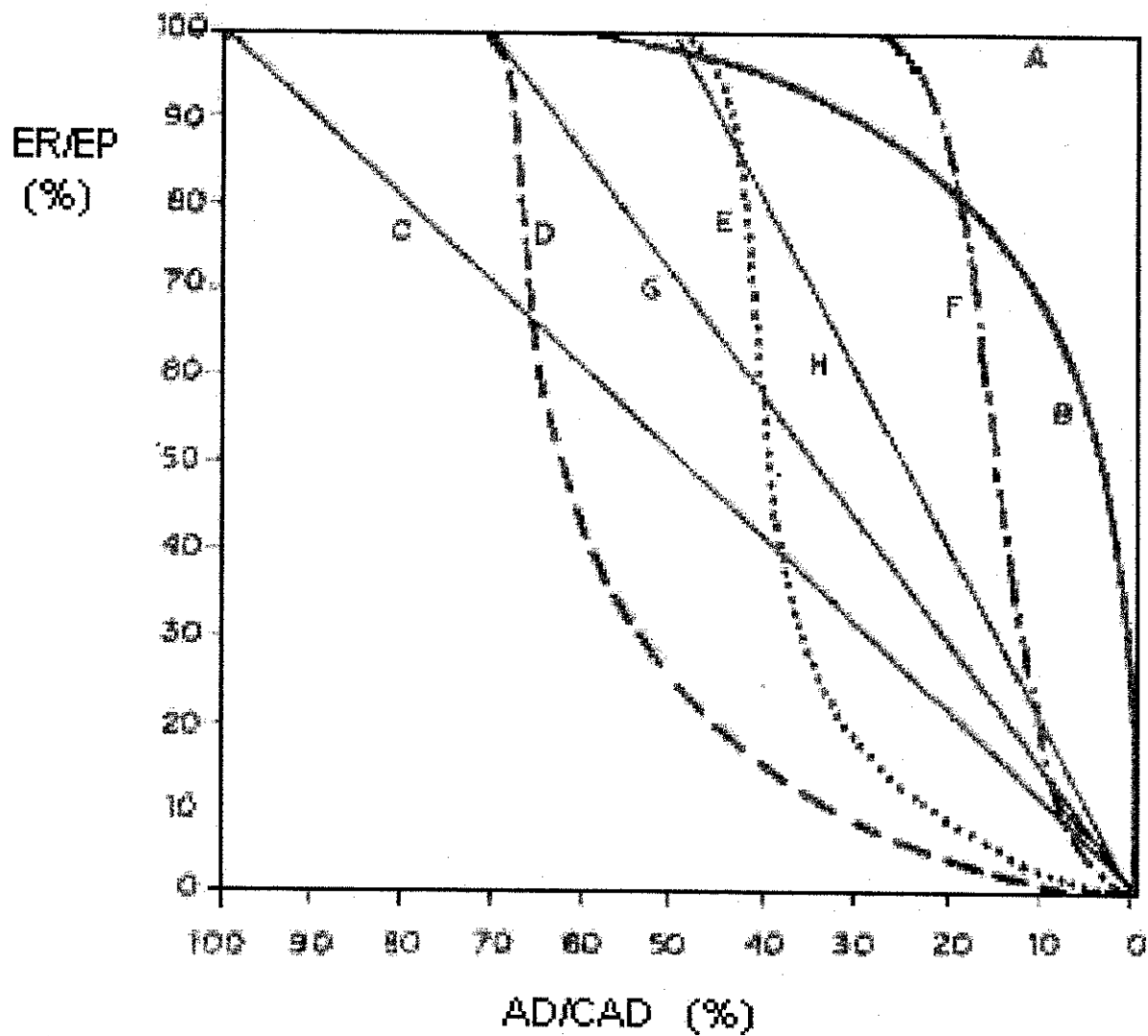


Figura 18 - Várias propostas para as relações entre ER/EP e AD/CAD segundo Baier e Robertson (1966).

Tabela 22- Período de cultivo e necessidades de irrigação para o milho

| Estação | Período de cultivo | Valor limite da umidade do solo (mm) | Irrigação necessária (mm) |
|-----------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Alagoa Nova | Maio a agosto | 85 | 60 |
| | | 105 | 80 |
| | | 125 | 100 |
| Catolé do Rocha | Fevereiro a maio | 85 | 120 |
| | | 105 | 160 |
| | | 125 | 220 |
| Itaporanga | Fevereiro a maio | 85 | 120 |
| | | 105 | 200 |
| | | 125 | 280 |
| Princesa Isabel | Fevereiro a maio | 85 | 120 |
| | | 105 | 160 |
| | | 125 | 200 |
| São Gonçalo | Fevereiro a maio | 85 | 120 |
| | | 105 | 200 |
| | | 125 | 240 |

CAD = 150 mm

8.3 - MODELO MUCMUL (Multiple-Crop Multiple-Layer Soil Water Budget),

O Modelo MUCMUL (Multiple-Crop Multiple-Layer Soil Water Budget) foi desenvolvido por Robertson (1985) para estimar a perda de água de um campo com mais de uma cultura. No presente estudo este modelo foi utilizado para a avaliação da evapotranspiração de uma cultura de soja.

A evapotranspiração, transpiração e evaporação do solo num campo de soja, com espaçamento entre fileiras de 30 cm (RS₃₀) e 60 cm (RS₆₀) são mostrados nas Figuras 19, 20 e 21. A perda total de água foi quase a mesma em ambos os casos. A evaporação do solo foi de 66% da evapotranspiração para RS₆₀ e 55% para RS₃₀ (Tabelas 21 e 22). Robertson (1985) encontrou valores de 69% e 60% para espaçamentos idênticos num campo de soja.

Há uma queda significativa na transpiração com o aumento no espaçamento entre as fileiras. Os totais d'água transpirada pela cultura foram de 86 mm e 62 mm para RS₃₀ e RS₆₀, respectivamente. O aumento correspondente na evaporação do solo foi de 14 mm. A evapotranspiração diminuiu de 190 mm em RS₃₀ para 181 em RS₆₀.

A razão entre a transpiração e a evapotranspiração atingiu valores máximos de 69% para RS₃₀ e 55% para RS₆₀ respectivamente. Esses valores ocorreram no sétimo decêndio, período em que a cobertura da cultura era máxima. A função de senescência utilizada no modelo causou um decréscimo acentuado na cobertura vegetal após o septuagésimo dia. A razão entre a transpiração e a evapotranspiração também diminuiu rapidamente após esta data.

Para estudar a necessidade hídrica da cultura de soja foi utilizado o modelo assumindo que não houve precipitação durante a estação de cultivo, aplicando irrigação em diferentes quantidades e em diferentes intervalos de tempo para RS₆₀. O valor de 100 mm foi assumido para CAD em todos os casos.

No primeiro caso (Tabela 24), a água disponível inicial foi de 50 mm, a irrigação de 15mm foi aplicada de 15 em 15 dias. A quantidade total d'água aplicada foi de 105 mm. Em 38% dos dias o índice de estresse hídrico da cultura excedeu o valor de 0,3. Os valores variaram entre 0,3 e 0,47.

No segundo caso (Tabela 25), a irrigação é aplicada de tal maneira que o índice de estresse não exceda o valor de 0,3. O valor inicial da água disponível foi de 50 mm e

irrigação de 15 mm foi efetuada cada vez que o índice de estresse atinge o valor crítico. A quantidade total d'água aplicada neste caso foi de 120 mm.

De acordo com Doorenbos e Kassam (1979), para a cultura de soja a umidade de solo nos estágios inicial deve ser alta e para as condições de baixa EP a diminuição da umidade do solo não deve ser maior do que 30% da CAD. Esses aspectos foram considerados no terceiro caso (Tabela 26). O valor inicial da água disponível foi de 85 mm e irrigação de 15 mm foi aplicado cada vez que a água disponível diminui até 70 mm. Assim, a água disponível foi mantida acima de 70% da CAD durante o período de cultivo. O índice de estresse permaneceu muito baixo e a irrigação total necessária foi de 150 mm. A comparação dos resultados do segundo e terceiro casos mostram que a quantidade adicional de 30 mm d'água aplicado no terceiro caso foi usada na evapotranspiração. A evaporação do solo aumentou em 26 mm (84 mm e 110 mm no segundo e terceiro caso respectivamente) enquanto que a transpiração da cultura aumentou em apenas 8 mm (52 mm e 60 mm no segundo e terceiro caso, respectivamente).

Além de várias suposições envolvidas, o modelo contém certos parâmetros cujos valores determinados experimentalmente não estão disponíveis. Enquanto os resultados obtidos no presente estudo parecem realísticos, se faz necessário testar os resultados do modelo com dados experimentais antes de ser feito estudos adicionais baseados neste modelo. Dados medidos de evaporação do solo podem fornecer informação sobre o parâmetro "relative potential channel concentration". O uso dos valores da evapotranspiração potencial baseada no modelo de Penman (Penman, 1948; Doorenbos e Pruitt, 1977) pode melhorar o desempenho do modelo.

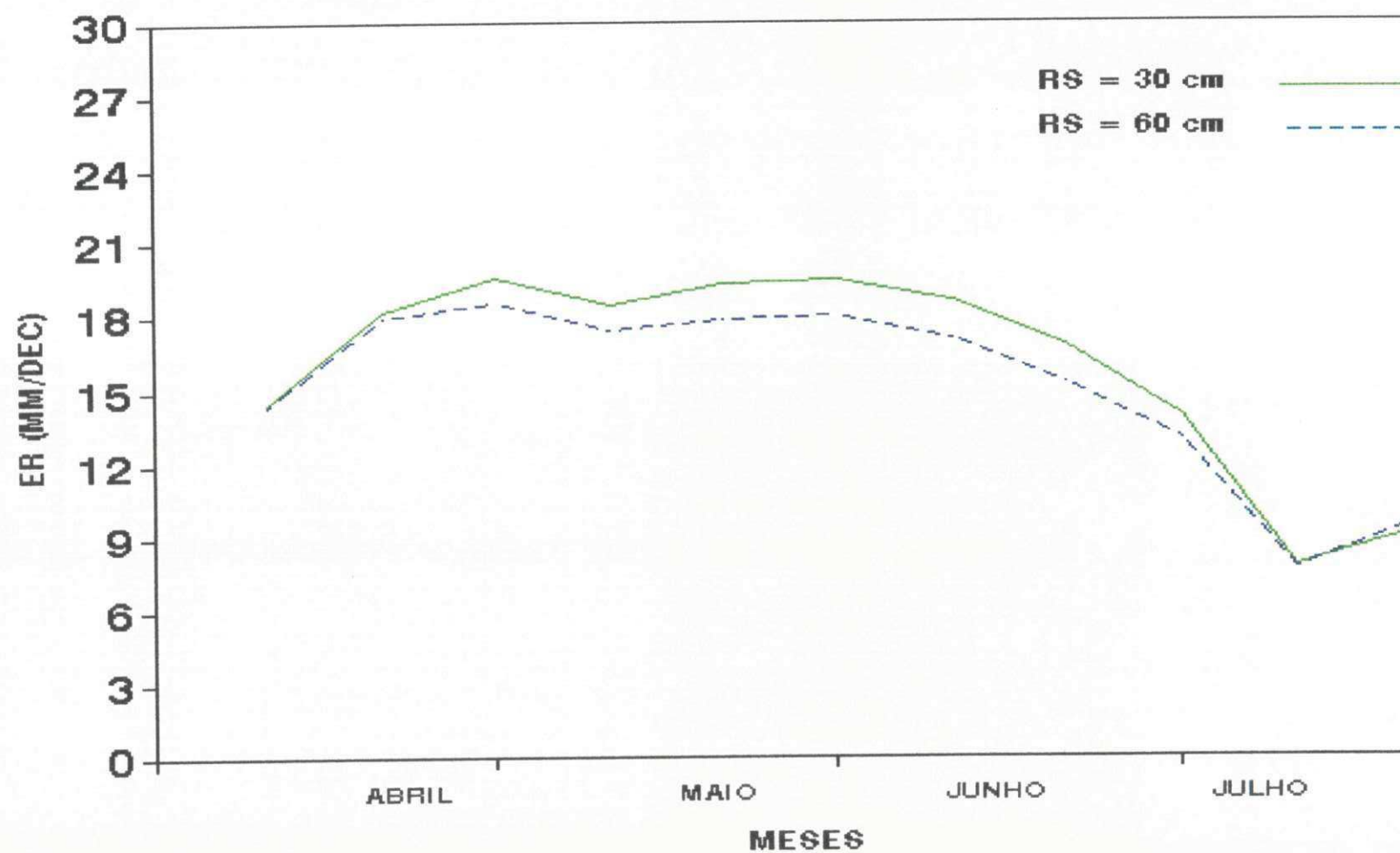


Figura 19 - Evapotranspiração (ER) num campo de soja.

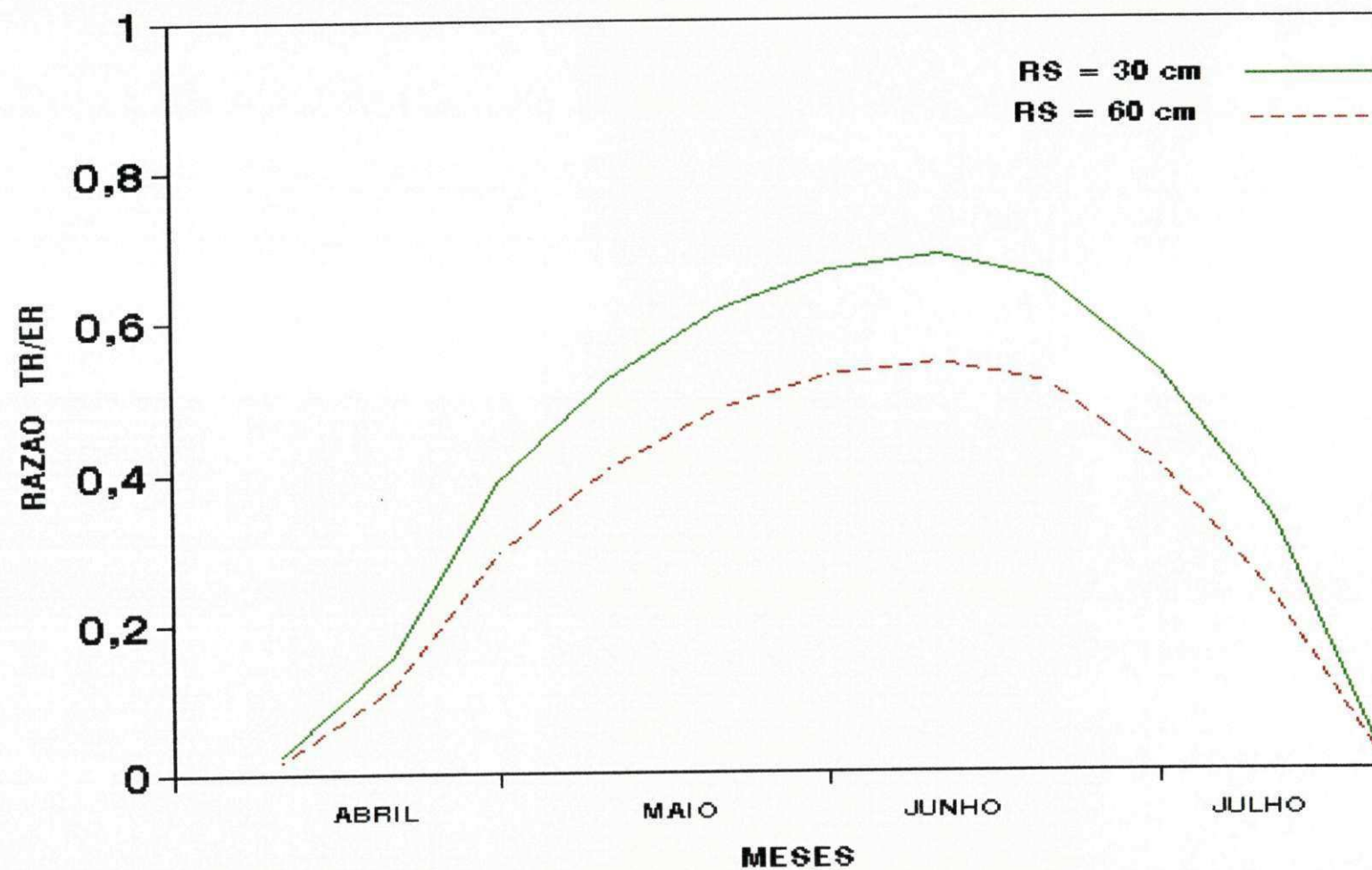


Figura 20 - Variação sazonal da razão entre a transpiração (TR) e evapotranspiração real (ER).

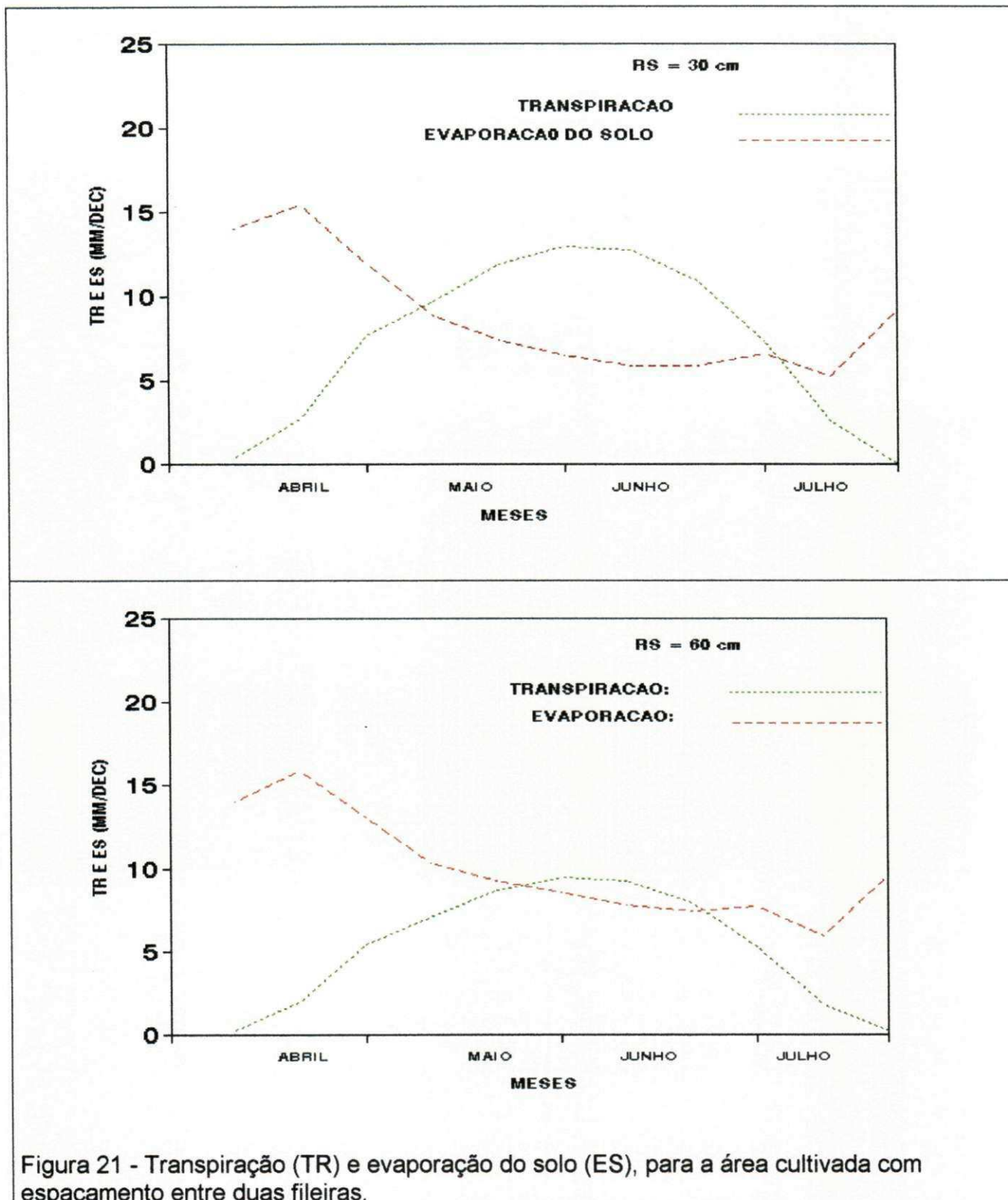


Figura 21 - Transpiração (TR) e evaporação do solo (ES), para a área cultivada com espaçamento entre duas fileiras.

TABELAS DO III MODELO

Tabela 23-ESPAÇO ENTRE AS FILEIRAS 60 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 50 mm. PRE. DIARIA

| Decêndio | Precipitação (mm) | TC (mm) | ES (mm) | ER (mm) | WS (mm) | TC/ER |
|----------|----------------------|------------|------------|------------|------------------|--------|
| 1 | 77.4 | 0.8754 | 13.7077 | 14.5999 | 72.939 | 0.600 |
| 2 | 44.1 | 3.1251 | 15.2148 | 18.3399 | 98.991 | 0.1704 |
| 3 | 14.7 | 6.7475 | 12.2898 | 19.0374 | 91.165 | 0.3544 |
| 4 | 31.7 | 7.9471 | 9.7421 | 17.6892 | 97.132 | 0.4493 |
| 5 | 43.8 | 9.1182 | 8.9696 | 18.0878 | 98.544 | 0.5041 |
| 6 | 48.8 | 9.6461 | 8.3939 | 18.0400 | 97.840 | 0.5347 |
| 7 | 39.9 | 9.3339 | 7.7277 | 17.0617 | 98.414 | 0.5471 |
| 8 | 12.5 | 7.8772 | 7.4411 | 15.3183 | 92.999 | 0.5142 |
| 9 | 00.0 | 5.2297 | 7.7109 | 12.9407 | 84.350 | 0.4041 |
| 10 | 00.0 | 1.7835 | 5.8893 | 7.6728 | 74.405 | 0.2324 |
| 11 | 20.0 | 0.0282 | 9.4997 | 9.5279 | 79.874 | 0.0030 |
| 12 | 17.3 | 0.0000 | 12.1944 | 12.1944 | 80.669 | 0.0000 |
| SOMA | 350.2 | 61.7119 | 118.7811 | 180.5099 | Média 88.9435 | 0.3145 |

| Dia | PRE | GF | CF | AC | CC | TC | ES | EPC | EPS | WS | ER | CWS |
|-----|------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 1 | 0.0 | 0.004 | 0.020 | 0.221 | 0.0078 | 0.011 | 0.8632 | 0.0223 | 2.8773 | 49.109 | 0.8912 | 0.0000 |
| 2 | 12.8 | 0.006 | 0.030 | 0.316 | 0.0122 | 0.025 | 0.8223 | 0.0347 | 2.8647 | 61.061 | 0.8477 | 0.2683 |
| 3 | 0.0 | 0.008 | 0.042 | 0.391 | 0.0156 | 0.044 | 1.4442 | 0.0445 | 2.8548 | 59.572 | 1.4887 | 0.0000 |
| 4 | 5.2 | 0.011 | 0.055 | 0.527 | 0.0218 | 0.061 | 1.3642 | 0.0624 | 2.8367 | 63.348 | 1.4249 | 0.0276 |
| 5 | 0.0 | 0.013 | 0.068 | 0.641 | 0.0271 | 0.077 | 1.4612 | 0.0774 | 2.8215 | 61.807 | 1.5386 | 0.0000 |
| 6 | 19.0 | 0.015 | 0.082 | 0.770 | 0.0330 | 0.092 | 1.3808 | 0.0943 | 2.8044 | 79.336 | 1.4729 | 0.0008 |
| 7 | 0.0 | 0.018 | 0.098 | 0.903 | 0.0389 | 0.111 | 1.6146 | 0.1115 | 2.7871 | 77.610 | 1.7261 | 0.0000 |
| 8 | 3.4 | 0.021 | 0.114 | 1.053 | 0.0456 | 0.130 | 1.5295 | 0.1305 | 2.7677 | 79.350 | 1.6600 | 0.0000 |
| 9 | 37.0 | 0.024 | 0.131 | 1.211 | 0.0525 | 0.151 | 1.5910 | 0.1506 | 2.7476 | 100.000 | 1.7424 | 0.0008 |
| 10 | 0.0 | 0.028 | 0.150 | 1.384 | 0.0599 | 0.172 | 1.6358 | 0.1717 | 2.7264 | 98.192 | 1.8075 | 0.0000 |
| 11 | 3.1 | 0.031 | 0.169 | 1.571 | 0.0676 | 0.194 | 1.5482 | 0.1941 | 2.7039 | 99.550 | 1.7421 | 0.0000 |
| 12 | 2.0 | 0.035 | 0.189 | 1.774 | 0.0757 | 0.217 | 1.6070 | 0.2174 | 2.6804 | 99.726 | 1.8244 | 0.0000 |
| 13 | 3.6 | 0.040 | 0.211 | 1.996 | 0.0843 | 0.242 | 1.5926 | 0.2422 | 2.6556 | 100.000 | 1.8349 | 0.0008 |
| 14 | 0.0 | 0.045 | 0.233 | 2.237 | 0.0932 | 0.268 | 1.5779 | 0.2679 | 2.6298 | 98.154 | 1.8458 | 0.0000 |
| 15 | 9.2 | 0.050 | 0.256 | 2.500 | 0.1024 | 0.295 | 1.4876 | 0.2950 | 2.6030 | 100.000 | 1.7824 | 0.0008 |
| 16 | 0.0 | 0.056 | 0.280 | 2.787 | 0.1120 | 0.323 | 1.5451 | 0.3228 | 2.5752 | 98.132 | 1.8680 | 0.0000 |
| 17 | 20.0 | 0.062 | 0.305 | 3.100 | 0.1219 | 0.351 | 1.4538 | 0.3516 | 2.5466 | 100.000 | 1.8051 | 0.0008 |
| 18 | 6.2 | 0.069 | 0.330 | 3.442 | 0.1320 | 0.381 | 1.5103 | 0.3813 | 2.5172 | 100.000 | 1.8916 | 0.0000 |
| 19 | 0.0 | 0.076 | 0.356 | 3.815 | 0.1424 | 0.411 | 1.4923 | 0.4114 | 2.4871 | 98.096 | 1.9036 | 0.0000 |
| 20 | 0.0 | 0.084 | 0.382 | 4.222 | 0.1529 | 0.442 | 1.4000 | 0.4424 | 2.4566 | 96.254 | 1.8421 | 0.0008 |
| 21 | 0.0 | 0.093 | 0.409 | 4.665 | 0.1636 | 0.472 | 1.3130 | 0.4739 | 2.4257 | 94.469 | 1.7853 | 0.0033 |
| 22 | 5.2 | 0.103 | 0.436 | 5.146 | 0.1743 | 0.502 | 1.2312 | 0.5056 | 2.3946 | 97.936 | 1.7330 | 0.0074 |
| 23 | 0.0 | 0.113 | 0.463 | 5.668 | 0.1850 | 0.537 | 1.3983 | 0.5374 | 2.3635 | 96.000 | 1.9358 | 0.0000 |
| 24 | 0.0 | 0.125 | 0.490 | 6.242 | 0.1958 | 0.567 | 1.3064 | 0.5693 | 2.3322 | 94.127 | 1.8732 | 0.0044 |
| 25 | 0.0 | 0.137 | 0.516 | 6.857 | 0.2064 | 0.596 | 1.2207 | 0.6010 | 2.3014 | 92.311 | 1.8162 | 0.0100 |
| 26 | 0.0 | 0.151 | 0.542 | 7.521 | 0.2169 | 0.622 | 1.1406 | 0.6330 | 2.2710 | 90.548 | 1.7628 | 0.0170 |
| 27 | 0.0 | 0.165 | 0.568 | 8.237 | 0.2272 | 0.648 | 1.0669 | 0.6645 | 2.2412 | 88.834 | 1.7136 | 0.0253 |
| 28 | 0.0 | 0.181 | 0.594 | 9.006 | 0.2372 | 0.670 | 0.9962 | 0.6946 | 2.2121 | 87.168 | 1.6666 | 0.0348 |
| 29 | 0.0 | 0.197 | 0.618 | 9.831 | 0.2470 | 0.692 | 0.9314 | 0.7254 | 2.1837 | 85.544 | 1.6238 | 0.0455 |
| 30 | 0.0 | 0.215 | 0.642 | 10.711 | 0.2565 | 0.712 | 0.8711 | 0.7550 | 2.1563 | 83.961 | 1.5827 | 0.0574 |
| 31 | 9.5 | 0.234 | 0.665 | 11.648 | 0.2656 | 0.729 | 0.8150 | 0.7844 | 2.1290 | 91.917 | 1.5443 | 0.0703 |
| 32 | 5.0 | 0.254 | 0.688 | 12.642 | 0.2744 | 0.694 | 1.0023 | 0.6988 | 1.8141 | 95.221 | 1.6962 | 0.0071 |
| 33 | 3.2 | 0.276 | 0.709 | 13.700 | 0.2835 | 0.723 | 1.0434 | 0.7228 | 1.7913 | 96.655 | 1.7662 | 0.0000 |
| 34 | 7.3 | 0.298 | 0.729 | 14.916 | 0.2917 | 0.648 | 1.0448 | 0.7482 | 1.7708 | 100.000 | 1.7929 | 0.0000 |
| 35 | 3.2 | 0.322 | 0.748 | 16.100 | 0.2994 | 0.770 | 1.0509 | 0.7699 | 1.7515 | 100.000 | 1.8208 | 0.0000 |
| 36 | 6.8 | 0.347 | 0.767 | 17.336 | 0.3067 | 0.790 | 1.0399 | 0.7899 | 1.7332 | 100.000 | 1.8299 | 0.0000 |
| 37 | 0.0 | 0.372 | 0.784 | 18.619 | 0.3136 | 0.810 | 1.0296 | 0.8097 | 1.7159 | 98.161 | 1.8392 | 0.0000 |
| 38 | 0.0 | 0.399 | 0.800 | 19.945 | 0.3201 | 0.830 | 0.9666 | 0.8302 | 1.6996 | 96.364 | 1.7964 | 0.0005 |
| 39 | 0.0 | 0.426 | 0.816 | 21.306 | 0.3263 | 0.848 | 0.9080 | 0.8498 | 1.6844 | 94.606 | 1.7561 | 0.0021 |
| 40 | 0.0 | 0.454 | 0.830 | 22.696 | 0.3320 | 0.861 | 0.8536 | 0.8654 | 1.6700 | 92.893 | 1.7149 | 0.0048 |
| 41 | 6.2 | 0.482 | 0.843 | 24.105 | 0.3373 | 0.874 | 0.8030 | 0.8813 | 1.6567 | 97.417 | 1.6766 | 0.0087 |
| 42 | 0.0 | 0.511 | 0.856 | 25.526 | 0.3423 | 0.857 | 0.9294 | 0.8571 | 1.5784 | 95.630 | 1.7864 | 0.0000 |
| 43 | 7.2 | 0.539 | 0.868 | 26.970 | 0.3470 | 0.875 | 0.8742 | 0.8785 | 1.5672 | 100.000 | 1.7492 | 0.0040 |
| 44 | 7.0 | 0.568 | 0.878 | 28.393 | 0.3513 | 0.883 | 0.9341 | 0.8826 | 1.5568 | 100.000 | 1.8167 | 0.0000 |
| 45 | 14.0 | 0.596 | 0.888 | 29.815 | 0.3554 | 0.901 | 0.9283 | 0.9014 | 1.5471 | 100.000 | 1.8297 | 0.0000 |
| 46 | 3.8 | 0.624 | 0.898 | 31.210 | 0.3591 | 0.909 | 0.9229 | 0.9090 | 1.5382 | 100.000 | 1.8319 | 0.0000 |
| 47 | 0.0 | 0.652 | 0.906 | 32.578 | 0.3625 | 0.923 | 0.9180 | 0.9232 | 1.5299 | 98.159 | 1.8412 | 0.0000 |
| 48 | 0.8 | 0.678 | 0.914 | 33.910 | 0.3657 | 0.926 | 0.8648 | 0.9261 | 1.5223 | 97.168 | 1.7905 | 0.0003 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 49 | 11.0 | 0.704 | 0.922 | 35.210 | 0.3687 | 0.940 | 0.8397 | 0.9411 | 1.5152 | 100.000 | 1.7797 | 0.0011 |
| 50 | 0.0 | 0.729 | 0.928 | 36.444 | 0.3714 | 0.950 | 0.9052 | 0.9499 | 1.5087 | 98.145 | 1.8551 | 0.0000 |
| 51 | 0.0 | 0.753 | 0.935 | 37.630 | 0.3739 | 0.954 | 0.8531 | 0.9546 | 1.5026 | 96.338 | 1.8074 | 0.0003 |
| 52 | 0.0 | 0.776 | 0.941 | 38.775 | 0.3762 | 0.965 | 0.8046 | 0.9663 | 1.4971 | 94.569 | 1.7695 | 0.0014 |
| 53 | 5.8 | 0.797 | 0.946 | 39.854 | 0.3784 | 0.964 | 0.7593 | 0.9673 | 1.4919 | 98.645 | 1.7234 | 0.0033 |
| 54 | 0.0 | 0.818 | 0.951 | 40.874 | 0.3803 | 0.974 | 0.8841 | 0.9737 | 1.4872 | 96.787 | 1.8578 | 0.0000 |
| 55 | 1.7 | 0.837 | 0.955 | 41.839 | 0.3822 | 0.979 | 0.8332 | 0.9807 | 1.4828 | 96.674 | 1.8123 | 0.0017 |
| 56 | 2.5 | 0.855 | 0.960 | 42.740 | 0.3838 | 0.982 | 0.8654 | 0.9818 | 1.4788 | 97.327 | 1.8471 | 0.0000 |
| 57 | 4.8 | 0.872 | 0.963 | 43.586 | 0.3854 | 0.985 | 0.8684 | 0.9847 | 1.4750 | 100.000 | 1.8531 | 0.0000 |
| 58 | 0.0 | 0.887 | 0.967 | 44.372 | 0.3869 | 1.004 | 0.8830 | 1.0041 | 1.4716 | 98.130 | 1.8871 | 0.0000 |
| 59 | 0.0 | 0.902 | 0.970 | 45.102 | 0.3882 | 0.999 | 0.8325 | 0.9991 | 1.4684 | 96.810 | 1.8314 | 0.0003 |
| 60 | 6.0 | 0.916 | 0.973 | 45.779 | 0.3894 | 0.897 | 0.7858 | 0.8980 | 1.4655 | 100.000 | 1.6827 | 0.0012 |
| 61 | 28.0 | 0.928 | 0.976 | 46.404 | 0.3905 | 0.898 | 0.8776 | 0.8978 | 1.4627 | 100.000 | 1.7754 | 0.0000 |
| 62 | 3.0 | 0.940 | 0.979 | 46.983 | 0.3916 | 0.827 | 0.8031 | 0.8878 | 1.3385 | 100.000 | 1.6303 | 0.0000 |
| 63 | 12.6 | 0.950 | 0.981 | 47.515 | 0.3926 | 0.927 | 0.8018 | 0.8272 | 1.3364 | 100.000 | 1.7287 | 0.0000 |
| 64 | 10.0 | 0.960 | 0.984 | 48.004 | 0.3935 | 0.931 | 0.8006 | 0.9269 | 1.3343 | 100.000 | 1.7316 | 0.0000 |
| 65 | 2.0 | 0.969 | 0.986 | 48.453 | 0.3943 | 0.934 | 0.7995 | 0.9337 | 1.3325 | 100.000 | 1.7332 | 0.0000 |
| 66 | 0.0 | 0.977 | 0.988 | 48.866 | 0.3951 | 0.944 | 0.7984 | 0.9436 | 1.3307 | 98.258 | 1.7421 | 0.0000 |
| 67 | 10.0 | 0.985 | 0.990 | 49.244 | 0.3959 | 0.940 | 0.7568 | 0.9403 | 1.3291 | 100.000 | 1.6969 | 0.0002 |
| 68 | 0.0 | 0.992 | 0.991 | 49.591 | 0.3966 | 0.945 | 0.7965 | 0.9447 | 1.3279 | 98.259 | 1.7412 | 0.0000 |
| 69 | 0.0 | 0.998 | 0.993 | 49.909 | 0.3972 | 0.950 | 0.7551 | 0.9504 | 1.3261 | 96.553 | 1.7053 | 0.0002 |
| 70 | 1.5 | 1.000 | 1.030 | 50.000 | 0.4122 | 0.986 | 0.6991 | 0.9871 | 1.2932 | 96.368 | 1.6853 | 0.0009 |
| 71 | 0.0 | 1.000 | 1.000 | 50.000 | 0.4000 | 0.950 | 0.7168 | 0.9515 | 1.3200 | 94.701 | 1.6670 | 0.0014 |
| 72 | 0.0 | 1.000 | 0.970 | 50.000 | 0.3878 | 0.922 | 0.6946 | 0.9251 | 1.3450 | 93.084 | 1.6170 | 0.0029 |
| 73 | 0.0 | 1.000 | 0.939 | 50.000 | 0.3756 | 0.891 | 0.6735 | 0.8954 | 1.3736 | 91.520 | 1.5643 | 0.0051 |
| 74 | 0.0 | 1.000 | 0.909 | 50.000 | 0.3635 | 0.863 | 0.6534 | 0.8699 | 1.4004 | 90.003 | 1.5164 | 0.0079 |
| 75 | 0.0 | 1.000 | 0.878 | 50.000 | 0.3513 | 0.829 | 0.6344 | 0.8387 | 1.4271 | 88.570 | 1.4635 | 0.0113 |
| 76 | 5.0 | 1.000 | 0.848 | 50.000 | 0.3392 | 0.793 | 0.6164 | 0.8054 | 1.4538 | 92.131 | 1.4094 | 0.0154 |
| 77 | 7.5 | 1.000 | 0.817 | 50.000 | 0.3270 | 0.764 | 0.7475 | 0.7706 | 1.4806 | 98.119 | 1.5113 | 0.0088 |
| 78 | 0.0 | 1.000 | 0.787 | 50.000 | 0.3147 | 0.747 | 0.8949 | 0.7472 | 1.5076 | 96.477 | 1.6421 | 0.0000 |
| 79 | 0.0 | 1.000 | 0.756 | 50.000 | 0.3024 | 0.728 | 0.8677 | 0.7287 | 1.5346 | 94.882 | 1.5955 | 0.0012 |
| 80 | 0.0 | 1.000 | 0.726 | 50.000 | 0.2903 | 0.687 | 0.8416 | 0.6890 | 1.5614 | 93.353 | 1.5286 | 0.0029 |
| 81 | 0.0 | 1.000 | 0.695 | 50.000 | 0.2781 | 0.653 | 0.8172 | 0.6563 | 1.5882 | 91.883 | 1.4702 | 0.0049 |
| 82 | 0.0 | 1.000 | 0.665 | 50.000 | 0.2659 | 0.632 | 0.7942 | 0.6365 | 1.6150 | 90.457 | 1.4260 | 0.0075 |
| 83 | 0.0 | 1.000 | 0.634 | 50.000 | 0.2537 | 0.597 | 0.7722 | 0.6036 | 1.6410 | 89.087 | 1.3695 | 0.0104 |
| 84 | 0.0 | 1.000 | 0.604 | 50.000 | 0.2416 | 0.566 | 0.7515 | 0.5738 | 1.6685 | 87.770 | 1.3173 | 0.0139 |
| 85 | 0.0 | 1.000 | 0.573 | 50.000 | 0.2294 | 0.531 | 0.7319 | 0.5406 | 1.6952 | 86.507 | 1.2629 | 0.0177 |
| 86 | 0.0 | 1.000 | 0.543 | 50.000 | 0.2173 | 0.504 | 0.7136 | 0.5150 | 1.7220 | 85.290 | 1.2173 | 0.0219 |
| 87 | 0.0 | 1.000 | 0.512 | 50.000 | 0.2051 | 0.476 | 0.6962 | 0.4889 | 1.7487 | 84.118 | 1.1721 | 0.0264 |
| 88 | 0.0 | 1.000 | 0.482 | 50.000 | 0.1930 | 0.445 | 0.6797 | 0.4595 | 1.7754 | 82.993 | 1.1248 | 0.0312 |
| 89 | 0.0 | 1.000 | 0.451 | 50.000 | 0.1809 | 0.414 | 0.6641 | 0.4294 | 1.8021 | 81.915 | 1.0779 | 0.0362 |
| 90 | 0.0 | 1.000 | 0.421 | 50.000 | 0.1687 | 0.385 | 0.6494 | 0.4018 | 1.8288 | 80.880 | 1.0346 | 0.0414 |
| 91 | 0.0 | 1.000 | 0.390 | 50.000 | 0.1566 | 0.353 | 0.6356 | 0.3700 | 1.8554 | 79.892 | 0.9884 | 0.0467 |
| 92 | 0.0 | 1.000 | 0.360 | 50.000 | 0.1445 | 0.327 | 0.6227 | 0.3453 | 1.8821 | 78.942 | 0.9499 | 0.0522 |
| 93 | 0.0 | 1.000 | 0.329 | 50.000 | 0.1324 | 0.308 | 0.6381 | 0.3264 | 1.9955 | 77.996 | 0.9457 | 0.0577 |
| 94 | 0.0 | 1.000 | 0.299 | 50.000 | 0.1203 | 0.278 | 0.6252 | 0.2968 | 2.0234 | 77.093 | 0.9032 | 0.0635 |
| 95 | 0.0 | 1.000 | 0.268 | 50.000 | 0.1081 | 0.250 | 0.6131 | 0.2685 | 2.0513 | 76.230 | 0.8630 | 0.0692 |
| 96 | 0.0 | 1.000 | 0.238 | 50.000 | 0.0960 | 0.221 | 0.6017 | 0.2385 | 2.0791 | 75.408 | 0.8223 | 0.0750 |
| 97 | 0.0 | 1.000 | 0.207 | 50.000 | 0.0839 | 0.192 | 0.5911 | 0.2090 | 2.1070 | 74.625 | 0.7833 | 0.0807 |
| 98 | 0.0 | 1.000 | 0.177 | 50.000 | 0.0718 | 0.162 | 0.5812 | 0.1774 | 2.1349 | 73.881 | 0.7433 | 0.0863 |
| 99 | 0.0 | 1.000 | 0.146 | 50.000 | 0.0597 | 0.134 | 0.5720 | 0.1477 | 2.1627 | 73.175 | 0.7061 | 0.0918 |
| 100 | 0.0 | 1.000 | 0.116 | 50.000 | 0.0476 | 0.107 | 0.5634 | 0.1188 | 2.1906 | 72.505 | 0.6707 | 0.0972 |
| 101 | 0.0 | 1.000 | 0.085 | 50.000 | 0.0355 | 0.080 | 0.5554 | 0.0889 | 2.2185 | 71.869 | 0.6352 | 0.1024 |
| 102 | 0.0 | 1.000 | 0.055 | 50.000 | 0.0233 | 0.052 | 0.5481 | 0.0582 | 2.2463 | 71.269 | 0.6000 | 0.1074 |
| 103 | 9.0 | 1.000 | 0.024 | 50.000 | 0.0112 | 0.025 | 0.5413 | 0.0282 | 2.2742 | 70.703 | 0.5663 | 0.1123 |
| 104 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0013 | 0.003 | 0.9474 | 0.0031 | 2.2971 | 78.753 | 0.9503 | 0.0498 |
| 105 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0001 | 0.000 | 0.9174 | 0.0002 | 2.2999 | 77.835 | 0.9175 | 0.0558 |
| 106 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8877 | 0.0000 | 2.3000 | 76.948 | 0.8877 | 0.0618 |
| 107 | 1.2 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8592 | 0.0000 | 2.3000 | 77.288 | 0.8592 | 0.0677 |
| 108 | 3.8 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8871 | 0.0000 | 2.3000 | 80.201 | 0.8871 | 0.0638 |
| 109 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 1.0333 | 0.0000 | 2.3000 | 79.168 | 1.0333 | 0.0380 |
| 110 | 6.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.9978 | 0.0000 | 2.3000 | 84.170 | 0.9978 | 0.0450 |
| 111 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 1.2369 | 0.0000 | 2.3000 | 82.933 | 1.2369 | 0.0000 |
| 112 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 1.1919 | 0.0000 | 2.3000 | 81.741 | 1.1919 | 0.0082 |

NOTAÇÃO

| | | | |
|-----|--|-----|----------------------------|
| AC | Altura da cultura | ER | Evapotranspiração real |
| CC | Cobertura da cultura | ES | Evaporação do solo |
| CF | Fator de desenvolvimento da cobertura | TC | Transpiração da cultura |
| GF | Fator de desenvolvimento da cultura | CWS | Índice de estresse hídrico |
| EPC | Evapotranspiração potencial da cultura | WS | Água disponível |
| EPS | Evapotranspiração potencial do solo | | |

Tabela 24-ESPAÇO ENTRE AS FILEIRAS 30 cm CAD = 100 mm WS INICIAL = 50 mm

| Decêndio | Precipitação (mm) | TC (mm) | ES (mm) | ER (mm) | WS (mm) | TC/ER |
|----------|----------------------|------------|------------|------------|------------------|--------|
| 1 | 77.4 | 1.2150 | 13.5171 | 14.7815 | 72.874 | 0.0822 |
| 2 | 44.1 | 4.2985 | 14.5091 | 18.8077 | 98.949 | 0.2286 |
| 3 | 14.7 | 9.5487 | 10.8646 | 20.4132 | 90.419 | 0.4678 |
| 4 | 31.7 | 10.9554 | 8.0247 | 18.98 00 | 96.590 | 0.5772 |
| 5 | 43.8 | 12.5448 | 7.0469 | 19.5917 | 98.364 | 0.6403 |
| 6 | 48.8 | 13.2735 | 6.3268 | 19.6003 | 96.988 | 0.6772 |
| 7 | 39.9 | 12.8377 | 5.7948 | 18.6325 | 98233 | 0.6890 |
| 8 | 12.5 | 10.8938 | 5.8583 | 16.7521 | 91.468 | 0.6503 |
| 9 | 00.0 | 7.3432 | 6.5367 | 13.8799 | 81.683 | 0.5291 |
| 10 | 00.0 | 2.5877 | 5.2133 | 7.8011 | 71.215 | 0.3317 |
| 11 | 20.0 | 0.348 | 9.0923 | 9.1271 | 76.939 | 0.0038 |
| 12 | 17.3 | 0.0000 | 11.9254 | 11.9255 | 78 .047 | 0.0000 |
| SOMA | 350.2 | 85.5338 | 104.7101 | 190.2926 | Média 87.6474 | 0.4064 |

| Dia | PRE | GF | CF | AC | CC | TC | ES | EPC | EPS | WS | ER | CWS |
|-----|------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 1 | 0.0 | 0.004 | 0.020 | 0.221 | 0.0108 | 0.015 | 0.8606 | 0.0307 | 2.8688 | 49.075 | 0.9245 | 0.0000 |
| 2 | 12.8 | 0.006 | 0.030 | 0.316 | 0.0167 | 0.041 | 0.8182 | 0.0478 | 2.8515 | 61.016 | 0.8595 | 0.1950 |
| 3 | 0.0 | 0.008 | 0.042 | 0.404 | 0.0223 | 0.064 | 1.4341 | 0.0636 | 2.8354 | 59.518 | 1.4977 | 0.0000 |
| 4 | 5.2 | 0.011 | 0.055 | 0.527 | 0.0300 | 0.085 | 1.3519 | 0.0897 | 2.8129 | 63.282 | 1.4364 | 0.0142 |
| 5 | 0.0 | 0.013 | 0.068 | 0.642 | 0.0373 | 0.109 | 1.4452 | 0.1068 | 2.7918 | 61.730 | 1.5920 | 0.0000 |
| 6 | 19.0 | 0.015 | 0.082 | 0.770 | 0.0453 | 0.128 | 1.3617 | 0.1296 | 2.7886 | 79.240 | 1.4897 | 0.0121 |
| 7 | 0.0 | 0.018 | 0.098 | 0.904 | 0.0536 | 0.164 | 1.5897 | 0.1598 | 2.7444 | 77.497 | 1.7453 | 0.0000 |
| 8 | 3.4 | 0.021 | 0.114 | 1.053 | 0.0627 | 0.179 | 1.5006 | 0.1799 | 2.7181 | 79.217 | 1.6600 | 0.0004 |
| 9 | 37.0 | 0.024 | 0.131 | 1.211 | 0.0722 | 0.207 | 1.5984 | 0.2071 | 2.6905 | 100.000 | 1.7654 | 0.0000 |
| 10 | 0.0 | 0.028 | 0.150 | 1.384 | 0.0823 | 0.236 | 1.5967 | 0.2361 | 2.6612 | 98.167 | 1.8328 | 0.0000 |
| 11 | 3.1 | 0.031 | 0.169 | 1.571 | 0.0930 | 0.267 | 1.5042 | 0.2888 | 2.6304 | 99.496 | 1.7710 | 0.0000 |
| 12 | 2.0 | 0.035 | 0.189 | 1.774 | 0.1042 | 0.299 | 1.5575 | 0.2990 | 2.5980 | 99.840 | 1.8564 | 0.0000 |
| 13 | 3.6 | 0.040 | 0.211 | 1.996 | 0.1159 | 0.333 | 1.5375 | 0.3331 | 2.5640 | 100.000 | 1.8705 | 0.0000 |
| 14 | 0.0 | 0.045 | 0.233 | 2.237 | 0.1281 | 0.368 | 1.5171 | 0.3684 | 2.5285 | 98.115 | 1.8855 | 0.0000 |
| 15 | 9.2 | 0.050 | 0.256 | 2.500 | 0.1408 | 0.406 | 1.4212 | 0.4057 | 2.4916 | 100.000 | 1.8268 | 0.0000 |
| 16 | 0.0 | 0.056 | 0.280 | 2.787 | 0.1540 | 0.444 | 1.4720 | 0.4438 | 2.4534 | 98.884 | 1.9150 | 0.0000 |
| 17 | 20.0 | 0.062 | 0.305 | 3.100 | 0.1676 | 0.483 | 1.3749 | 0.4834 | 2.4140 | 100.000 | 1.8583 | 0.0000 |
| 18 | 6.2 | 0.069 | 0.330 | 3.442 | 0.1815 | 0.524 | 1.4242 | 0.5243 | 2.3736 | 100.000 | 1.9484 | 0.0000 |
| 19 | 0.0 | 0.076 | 0.356 | 3.815 | 0.1958 | 0.566 | 1.3994 | 0.5656 | 2.3323 | 98.035 | 1.9650 | 0.0000 |
| 20 | 0.0 | 0.084 | 0.382 | 4.222 | 0.2102 | 0.608 | 1.3013 | 0.6084 | 2.2903 | 96.125 | 1.9096 | 0.0000 |
| 21 | 0.0 | 0.093 | 0.409 | 4.665 | 0.2249 | 0.652 | 1.2091 | 0.6516 | 2.2478 | 94.285 | 1.8608 | 0.0000 |
| 22 | 5.2 | 0.103 | 0.436 | 5.147 | 0.2397 | 0.695 | 1.1228 | 0.6953 | 2.2050 | 97.847 | 1.8180 | 0.0001 |
| 23 | 0.0 | 0.113 | 0.463 | 5.672 | 0.2545 | 0.739 | 1.2758 | 0.7393 | 2.1621 | 95.632 | 2.0191 | 0.0000 |
| 24 | 0.0 | 0.125 | 0.490 | 6.242 | 0.2692 | 0.783 | 1.1791 | 0.7828 | 2.1192 | 93.670 | 1.9618 | 0.0001 |
| 25 | 0.0 | 0.137 | 0.516 | 6.860 | 0.2839 | 0.827 | 1.0893 | 0.8273 | 2.0767 | 91.753 | 1.9164 | 0.0002 |
| 26 | 0.0 | 0.151 | 0.542 | 7.528 | 0.2984 | 0.870 | 1.0059 | 0.8708 | 2.0348 | 89.877 | 1.8764 | 0.0004 |
| 27 | 0.0 | 0.165 | 0.568 | 8.249 | 0.3126 | 0.914 | 0.9287 | 0.9144 | 1.9935 | 88.034 | 1.8428 | 0.0006 |
| 28 | 0.0 | 0.181 | 0.594 | 9.026 | 0.3265 | 0.955 | 0.8573 | 0.9561 | 1.9531 | 86.222 | 1.8125 | 0.0009 |
| 29 | 0.0 | 0.197 | 0.618 | 9.860 | 0.3401 | 0.997 | 0.7914 | 0.9989 | 1.9138 | 84.433 | 1.7889 | 0.0014 |
| 30 | 0.0 | 0.215 | 0.642 | 10.752 | 0.3532 | 1.038 | 0.7306 | 1.0400 | 1.8756 | 82.665 | 1.7885 | 0.0021 |
| 31 | 9.5 | 0.234 | 0.665 | 11.703 | 0.3659 | 1.078 | 0.8746 | 1.0809 | 1.8388 | 90.412 | 1.7524 | 0.0029 |
| 32 | 5.0 | 0.254 | 0.688 | 12.714 | 0.3781 | 0.983 | 0.8324 | 0.9633 | 1.5547 | 93.617 | 1.7952 | 0.0006 |
| 33 | 3.2 | 0.276 | 0.709 | 13.787 | 0.3899 | 0.994 | 0.8774 | 0.9941 | 1.5253 | 94.949 | 1.8715 | 0.0000 |
| 34 | 7.3 | 0.298 | 0.729 | 14.916 | 0.4010 | 1.029 | 0.8717 | 1.0287 | 1.4974 | 100.000 | 1.9004 | 0.0000 |
| 35 | 3.2 | 0.322 | 0.748 | 16.100 | 0.4117 | 1.059 | 0.8825 | 1.0588 | 1.4708 | 100.000 | 1.9411 | 0.0000 |
| 36 | 6.8 | 0.347 | 0.767 | 17.336 | 0.4217 | 1.086 | 0.8674 | 1.0881 | 1.4487 | 100.000 | 1.9535 | 0.0000 |
| 37 | 0.0 | 0.372 | 0.784 | 18.619 | 0.4312 | 1.113 | 0.8531 | 1.1133 | 1.4219 | 98.034 | 1.9664 | 0.0000 |
| 38 | 0.0 | 0.399 | 0.800 | 19.945 | 0.4402 | 1.141 | 0.7910 | 1.1415 | 1.3995 | 96.101 | 1.9325 | 0.0000 |
| 39 | 0.0 | 0.426 | 0.816 | 21.307 | 0.4486 | 1.169 | 0.7340 | 1.1685 | 1.3785 | 94.199 | 1.9025 | 0.0000 |
| 40 | 0.0 | 0.454 | 0.830 | 22.696 | 0.4565 | 1.190 | 0.6816 | 1.1900 | 1.3588 | 92.327 | 1.8716 | 0.0000 |
| 41 | 6.2 | 0.482 | 0.843 | 24.112 | 0.4639 | 1.212 | 0.6335 | 1.2118 | 1.3403 | 96.682 | 1.8452 | 0.0001 |
| 42 | 0.0 | 0.511 | 0.856 | 25.539 | 0.4707 | 1.179 | 0.7430 | 1.1787 | 1.2702 | 94.760 | 1.9216 | 0.0000 |
| 43 | 7.2 | 0.539 | 0.868 | 26.970 | 0.4771 | 1.208 | 0.6905 | 1.2079 | 1.2549 | 100.000 | 1.8983 | 0.0001 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 44 | 7.0 | 0.568 | 0.878 | 28.398 | 0.4831 | 1.214 | 0.7443 | 1.2137 | 1.2406 | 100.000 | 1.9580 | 0.0000 |
| 45 | 14.0 | 0.596 | 0.888 | 29.815 | 0.4886 | 1.239 | 0.7364 | 1.2394 | 1.2273 | 100.000 | 1.9758 | 0.0000 |
| 46 | 3.8 | 0.624 | 0.898 | 31.210 | 0.4937 | 1.250 | 0.7290 | 1.2498 | 1.2150 | 100.000 | 1.9788 | 0.0000 |
| 47 | 0.0 | 0.652 | 0.906 | 32.578 | 0.4985 | 1.269 | 0.7222 | 1.2694 | 1.2036 | 98.008 | 1.9916 | 0.0000 |
| 48 | 0.8 | 0.678 | 0.914 | 33.910 | 0.5029 | 1.273 | 0.6729 | 1.2733 | 1.1931 | 96.862 | 1.9463 | 0.0000 |
| 49 | 11.0 | 0.704 | 0.922 | 35.201 | 0.5069 | 1.294 | 0.6468 | 1.2940 | 1.1834 | 100.000 | 1.9408 | 0.0000 |
| 50 | 0.0 | 0.729 | 0.928 | 36.445 | 0.5107 | 1.306 | 0.7047 | 1.3061 | 1.1744 | 97.989 | 2.0107 | 0.0000 |
| 51 | 0.0 | 0.753 | 0.935 | 37.630 | 0.5141 | 1.313 | 0.6572 | 1.3126 | 1.1661 | 96.819 | 1.9698 | 0.0000 |
| 52 | 0.0 | 0.776 | 0.941 | 38.775 | 0.5173 | 1.329 | 0.6135 | 1.3286 | 1.1585 | 94.077 | 1.9421 | 0.0000 |
| 53 | 5.8 | 0.797 | 0.946 | 39.856 | 0.5202 | 1.330 | 0.5732 | 1.3301 | 1.1514 | 97.974 | 1.9032 | 0.0000 |
| 54 | 0.0 | 0.818 | 0.951 | 40.877 | 0.5230 | 1.339 | 0.6765 | 1.3389 | 1.1449 | 95.959 | 2.0153 | 0.0000 |
| 55 | 1.7 | 0.837 | 0.955 | 41.839 | 0.5255 | 1.348 | 0.6310 | 1.3485 | 1.1389 | 95.679 | 1.9795 | 0.0017 |
| 56 | 2.5 | 0.855 | 0.960 | 42.742 | 0.5278 | 1.350 | 0.6276 | 1.3499 | 1.1333 | 96.202 | 1.9775 | 0.0000 |
| 57 | 4.8 | 0.872 | 0.963 | 43.585 | 0.5299 | 1.354 | 0.6574 | 1.3540 | 1.1282 | 98.990 | 2.0114 | 0.0000 |
| 58 | 0.0 | 0.887 | 0.967 | 44.372 | 0.5319 | 1.381 | 0.6706 | 1.3807 | 1.1235 | 96.939 | 2.0513 | 0.0000 |
| 59 | 0.0 | 0.902 | 0.970 | 45.102 | 0.5337 | 1.374 | 0.6260 | 1.3738 | 1.1191 | 94.939 | 1.9998 | 0.0000 |
| 60 | 6.0 | 0.916 | 0.973 | 45.779 | 0.5354 | 1.235 | 0.5852 | 1.2348 | 1.1150 | 99.119 | 1.8199 | 0.0001 |
| 61 | 28.0 | 0.928 | 0.976 | 46.405 | 0.5370 | 1.234 | 0.6658 | 1.2345 | 1.1112 | 100.000 | 1.9003 | 0.0000 |
| 62 | 3.0 | 0.940 | 0.979 | 46.983 | 0.5384 | 1.137 | 0.6093 | 1.1374 | 1.0154 | 100.000 | 1.7466 | 0.0000 |
| 63 | 12.6 | 0.950 | 0.981 | 47.515 | 0.5398 | 1.275 | 0.6075 | 1.2745 | 1.0125 | 100.000 | 1.8820 | 0.0000 |
| 64 | 10.0 | 0.960 | 0.984 | 48.004 | 0.5410 | 1.280 | 0.6058 | 1.2802 | 1.0097 | 100.000 | 1.8860 | 0.0000 |
| 65 | 2.0 | 0.969 | 0.986 | 48.453 | 0.5422 | 1.284 | 0.6043 | 1.2838 | 1.0071 | 100.000 | 1.8861 | 0.0000 |
| 66 | 0.0 | 0.977 | 0.988 | 48.866 | 0.5433 | 1.297 | 0.6028 | 1.2975 | 1.0047 | 98.100 | 1.9003 | 0.0000 |
| 67 | 10.0 | 0.985 | 0.990 | 49.244 | 0.5443 | 1.293 | 0.5666 | 1.2929 | 1.0025 | 100.000 | 1.8595 | 0.0000 |
| 68 | 0.0 | 0.992 | 0.991 | 49.591 | 0.5453 | 1.299 | 0.6002 | 1.2989 | 1.0004 | 98.101 | 1.8991 | 0.0000 |
| 69 | 0.0 | 0.998 | 0.993 | 49.909 | 0.5462 | 1.307 | 0.5643 | 1.3068 | 0.9984 | 96.230 | 1.8711 | 0.0000 |
| 70 | 1.5 | 1.000 | 1.030 | 50.000 | 0.5668 | 1.357 | 0.5077 | 1.3575 | 0.9531 | 95.865 | 1.8650 | 0.0000 |
| 71 | 0.0 | 1.000 | 1.000 | 50.000 | 0.5500 | 1.308 | 0.5264 | 1.3083 | 0.9900 | 94.030 | 1.8347 | 0.0000 |
| 72 | 0.0 | 1.000 | 0.970 | 50.000 | 0.5332 | 1.272 | 0.5148 | 1.2720 | 1.0269 | 92.243 | 1.7867 | 0.0000 |
| 73 | 0.0 | 1.000 | 0.939 | 50.000 | 0.5165 | 1.231 | 0.5034 | 1.2310 | 1.0638 | 90.509 | 1.7343 | 0.0001 |
| 74 | 0.0 | 1.000 | 0.909 | 50.000 | 0.4997 | 1.196 | 0.4924 | 1.1959 | 1.1007 | 88.821 | 1.6881 | 0.0002 |
| 75 | 0.0 | 1.000 | 0.878 | 50.000 | 0.4689 | 1.152 | 0.4817 | 1.1520 | 1.1376 | 87.187 | 1.6342 | 0.0003 |
| 76 | 5.0 | 1.000 | 0.848 | 50.000 | 0.4662 | 1.106 | 0.4714 | 1.1070 | 1.1744 | 90.609 | 1.5778 | 0.0009 |
| 77 | 7.5 | 1.000 | 0.817 | 50.000 | 0.4494 | 1.059 | 0.5827 | 1.0590 | 1.2113 | 96.468 | 1.6412 | 0.0004 |
| 78 | 0.0 | 1.000 | 0.787 | 50.000 | 0.4326 | 1.027 | 0.7305 | 1.0271 | 1.2482 | 94.710 | 1.7576 | 0.0000 |
| 79 | 0.0 | 1.000 | 0.756 | 50.000 | 0.4159 | 1.002 | 0.7117 | 1.0019 | 1.2851 | 92.997 | 1.7135 | 0.0001 |
| 80 | 0.0 | 1.000 | 0.726 | 50.000 | 0.3991 | 0.947 | 0.6934 | 0.9473 | 1.3220 | 91.356 | 1.6405 | 0.0003 |
| 81 | 0.0 | 1.000 | 0.695 | 50.000 | 0.3823 | 0.902 | 0.6763 | 0.9023 | 1.3589 | 89.778 | 1.5782 | 0.0005 |
| 82 | 0.0 | 1.000 | 0.665 | 50.000 | 0.3656 | 0.874 | 0.6603 | 0.8751 | 1.3958 | 88.243 | 1.5347 | 0.0007 |
| 83 | 0.0 | 1.000 | 0.634 | 50.000 | 0.3488 | 0.829 | 0.6447 | 0.8297 | 1.4327 | 86.770 | 1.4735 | 0.0010 |
| 84 | 0.0 | 1.000 | 0.604 | 50.000 | 0.3320 | 0.787 | 0.6300 | 0.7886 | 1.4695 | 85.352 | 1.4175 | 0.0014 |
| 85 | 0.0 | 1.000 | 0.573 | 50.000 | 0.3153 | 0.741 | 0.6161 | 0.7428 | 1.5064 | 83.995 | 1.3575 | 0.0018 |
| 86 | 0.0 | 1.000 | 0.543 | 50.000 | 0.2985 | 0.706 | 0.6032 | 0.7074 | 1.5433 | 82.686 | 1.3089 | 0.0024 |
| 87 | 0.0 | 1.000 | 0.512 | 50.000 | 0.2817 | 0.669 | 0.5908 | 0.6714 | 1.5802 | 81.426 | 1.2601 | 0.0031 |
| 88 | 0.0 | 1.000 | 0.482 | 50.000 | 0.2650 | 0.628 | 0.5791 | 0.6308 | 1.6170 | 80.218 | 1.2074 | 0.0039 |
| 89 | 0.0 | 1.000 | 0.451 | 50.000 | 0.2482 | 0.586 | 0.5680 | 0.5893 | 1.6539 | 79.064 | 1.1545 | 0.0048 |
| 90 | 0.0 | 1.000 | 0.421 | 50.000 | 0.2315 | 0.548 | 0.5577 | 0.5512 | 1.6907 | 77.950 | 1.1057 | 0.0058 |
| 91 | 0.0 | 1.000 | 0.390 | 50.000 | 0.2147 | 0.504 | 0.5480 | 0.5093 | 1.7276 | 76.906 | 1.0518 | 0.0069 |
| 92 | 0.0 | 1.000 | 0.360 | 50.000 | 0.1980 | 0.469 | 0.5390 | 0.4731 | 1.7644 | 75.898 | 1.0083 | 0.0081 |
| 93 | 0.0 | 1.000 | 0.329 | 50.000 | 0.1812 | 0.443 | 0.5546 | 0.4469 | 1.8832 | 74.901 | 0.9973 | 0.0093 |
| 94 | 0.0 | 1.000 | 0.299 | 50.000 | 0.1645 | 0.402 | 0.5455 | 0.4060 | 1.9217 | 73.954 | 0.9471 | 0.0108 |
| 95 | 0.0 | 1.000 | 0.268 | 50.000 | 0.1477 | 0.362 | 0.5371 | 0.3669 | 1.9602 | 73.054 | 0.8995 | 0.0123 |
| 96 | 0.0 | 1.000 | 0.238 | 50.000 | 0.1310 | 0.321 | 0.5293 | 0.3254 | 1.9987 | 72.204 | 0.8502 | 0.0138 |
| 97 | 0.0 | 1.000 | 0.207 | 50.000 | 0.1143 | 0.280 | 0.5222 | 0.2847 | 2.0372 | 71.402 | 0.8024 | 0.0166 |
| 98 | 0.0 | 1.000 | 0.177 | 50.000 | 0.0975 | 0.237 | 0.5156 | 0.2410 | 2.0757 | 70.649 | 0.7525 | 0.0172 |
| 99 | 0.0 | 1.000 | 0.146 | 50.000 | 0.0808 | 0.196 | 0.5097 | 0.1999 | 2.1142 | 69.943 | 0.7058 | 0.0189 |
| 100 | 0.0 | 1.000 | 0.116 | 50.000 | 0.0640 | 0.157 | 0.5044 | 0.1600 | 2.1527 | 69.282 | 0.6610 | 0.0206 |
| 101 | 0.0 | 1.000 | 0.085 | 50.000 | 0.0473 | 0.116 | 0.4996 | 0.1186 | 2.1912 | 68.667 | 0.6155 | 0.0223 |
| 102 | 0.0 | 1.000 | 0.055 | 50.000 | 0.0306 | 0.074 | 0.4953 | 0.0762 | 2.2297 | 68.097 | 0.5697 | 0.0240 |
| 103 | 9.0 | 1.000 | 0.024 | 50.000 | 0.0138 | 0.034 | 0.4916 | 0.0348 | 2.2682 | 76.572 | 0.5255 | 0.0256 |
| 104 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0004 | 0.001 | 0.9007 | 0.0009 | 2.2992 | 75.670 | 0.9015 | 0.0120 |
| 105 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8712 | 0.0000 | 2.3000 | 74.799 | 0.8712 | 0.0136 |
| 106 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8428 | 0.0000 | 2.3000 | 73.956 | 0.8428 | 0.0152 |
| 107 | 1.2 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8155 | 0.0000 | 2.3000 | 74.340 | 0.8155 | 0.0168 |
| 108 | 3.8 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.8447 | 0.0000 | 2.3000 | 77.296 | 0.8447 | 0.0161 |
| 109 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.9920 | 0.0000 | 2.3000 | 76.304 | 0.9920 | 0.0101 |
| 110 | 6.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 0.9576 | 0.0000 | 2.3000 | 81.346 | 0.9576 | 0.0119 |
| 111 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 1.2105 | 0.0000 | 2.3000 | 80.136 | 1.2105 | 0.0000 |
| 112 | 0.0 | 1.000 | 0.000 | 50.000 | 0.0000 | 0.000 | 1.1658 | 0.0000 | 2.3000 | 78.970 | 1.1658 | 0.0021 |

Tabela 25 - Espaço entre as fileiras 60 cm
Irrigação 15 mm toda vez que o índice de estresse atingir o seu valor crítico
0.3

MES1= 5 A MES2= 8 ANO 1965 COBERTURA=0.40*CF

| DEC | TC | ES | ER | WS | EH | TC/ER |
|---|--------|---------|---------|--------|-------|-------|
| 1 | .7950 | 10.7173 | 11.5290 | 54.674 | .0000 | .0690 |
| 2 | 2.5623 | 9.0434 | 11.6057 | 51.905 | .0000 | .2208 |
| 3 | 5.4808 | 8.5068 | 13.9876 | 50.121 | .0000 | .3918 |
| 4 | 6.8683 | 6.6704 | 13.5388 | 50.009 | .0000 | .5073 |
| 5 | 7.7644 | 5.5677 | 13.3321 | 49.296 | .0000 | .5824 |
| 6 | 8.0037 | 4.9894 | 12.9931 | 46.729 | .0000 | .6160 |
| 7 | 7.2435 | 3.8500 | 11.0935 | 43.119 | .0000 | .6529 |
| 8 | 6.9806 | 5.3758 | 12.3565 | 44.559 | .0000 | .5649 |
| 9 | 4.4939 | 6.8358 | 11.3297 | 44.506 | .0000 | .3967 |
| 10 | 1.4906 | 5.9080 | 7.3986 | 40.306 | .0000 | .2015 |
| 11 | .0246 | 9.2750 | 9.2996 | 45.410 | .0000 | .0026 |
| 12 | .0000 | 7.4143 | 7.4143 | 40.259 | .0000 | .0000 |
| Soma 51.7077 84.1540 135.8785 M 46.7410 | | | | | | |

| DIA | PRE | GF | CF | ALT-CUL | TRAS-CUL | COB-CULT | EVP-SOLO | ER | SI | CWS |
|-----|------|------|------|---------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|
| 1 | .0 | .004 | .020 | .221 | .011 | .0078 | .8632 | .8912 | 1.0000 | .0000 |
| 2 | .0 | .006 | .030 | .316 | .025 | .0122 | .8223 | .8477 | .7317 | .2683 |
| 3 | .0 | .008 | .042 | .391 | .034 | .0156 | .7833 | .8176 | .7137 | .2863 |
| 4 | 15.0 | .011 | .055 | .488 | .043 | .0192 | .7462 | .7896 | .6961 | .3000 |
| 5 | .0 | .013 | .068 | .597 | .078 | .0229 | 1.4371 | 1.5149 | 1.0000 | .0000 |
| 6 | .0 | .015 | .082 | .770 | .092 | .0286 | 1.3574 | 1.4491 | .9734 | .0266 |
| 7 | .0 | .018 | .098 | .902 | .106 | .0346 | 1.2816 | 1.3876 | .9473 | .0527 |
| 8 | .0 | .021 | .114 | 1.045 | .120 | .0408 | 1.2095 | 1.3298 | .9217 | .0783 |
| 9 | .0 | .024 | .131 | 1.198 | .135 | .0472 | 1.1410 | 1.2760 | .8967 | .1033 |
| 10 | .0 | .028 | .150 | 1.364 | .150 | .0538 | 1.0757 | 1.2255 | .8721 | .1279 |
| 11 | .0 | .031 | .169 | 1.544 | .165 | .0605 | 1.0137 | 1.1783 | .8481 | .1519 |
| 12 | .0 | .035 | .189 | 1.739 | .179 | .0674 | .9548 | 1.1341 | .8246 | .1754 |
| 13 | .0 | .040 | .211 | 1.951 | .194 | .0744 | .8988 | 1.0930 | .8016 | .1984 |
| 14 | .0 | .045 | .233 | 2.180 | .209 | .0816 | .8456 | 1.0543 | .7791 | .2209 |
| 15 | .0 | .050 | .256 | 2.429 | .225 | .0888 | .7951 | 1.0184 | .7570 | .2430 |
| 16 | .0 | .056 | .280 | 2.700 | .237 | .0960 | .7473 | .9846 | .7354 | .2646 |
| 17 | .0 | .062 | .305 | 2.994 | .251 | .1033 | .7019 | .9529 | .7142 | .2858 |
| 18 | 15.0 | .069 | .330 | 3.314 | .264 | .1105 | .6589 | .9232 | .6934 | .3000 |
| 19 | .0 | .076 | .356 | 3.661 | .411 | .1177 | 1.2572 | 1.6684 | 1.0000 | .0000 |
| 20 | .0 | .084 | .382 | 4.222 | .428 | .1282 | 1.1700 | 1.5985 | .9683 | .0317 |
| 21 | .0 | .093 | .409 | 4.651 | .444 | .1386 | 1.0883 | 1.5326 | .9376 | .0624 |
| 22 | .0 | .103 | .436 | 5.116 | .459 | .1486 | 1.0117 | 1.4708 | .9079 | .0921 |
| 23 | .0 | .113 | .463 | 5.621 | .473 | .1584 | .9402 | 1.4128 | .8791 | .1209 |
| 24 | .0 | .125 | .490 | 6.167 | .485 | .1678 | .8733 | 1.3578 | .8512 | .1488 |
| 25 | .0 | .137 | .516 | 6.757 | .496 | .1769 | .8110 | 1.3068 | .8241 | .1759 |
| 26 | .0 | .151 | .542 | 7.392 | .505 | .1856 | .7530 | 1.2581 | .7978 | .2022 |
| 27 | .0 | .165 | .568 | 8.076 | .513 | .1938 | .6990 | 1.2124 | .7723 | .2277 |
| 28 | .0 | .181 | .594 | 8.810 | .519 | .2017 | .6489 | 1.1684 | .7475 | .2525 |
| 29 | .0 | .197 | .618 | 9.590 | .525 | .2090 | .6024 | 1.1277 | .7234 | .2766 |
| 30 | .0 | .215 | .642 | 10.433 | .529 | .2160 | .5594 | 1.0885 | .7001 | .2999 |
| 31 | 15.0 | .234 | .665 | 11.323 | .532 | .2224 | .5195 | 1.0517 | .6776 | .3000 |
| 32 | .0 | .254 | .688 | 12.268 | .700 | .2285 | .9014 | 1.6013 | 1.0000 | .0000 |
| 33 | .0 | .276 | .709 | 13.788 | .699 | .2370 | .8385 | 1.5373 | .9665 | .0335 |
| 34 | .0 | .298 | .729 | 14.878 | .699 | .2448 | .7801 | 1.4795 | .9348 | .0652 |
| 35 | .0 | .322 | .748 | 16.020 | .696 | .2520 | .7260 | 1.4224 | .9047 | .0953 |
| 36 | .0 | .347 | .767 | 17.210 | .692 | .2587 | .6759 | 1.3678 | .8762 | .1238 |
| 37 | .0 | .372 | .784 | 18.445 | .687 | .2647 | .6295 | 1.3167 | .8491 | .1509 |
| 38 | .0 | .399 | .800 | 19.719 | .683 | .2703 | .5865 | 1.2697 | .8233 | .1767 |
| 39 | .0 | .426 | .816 | 21.026 | .678 | .2753 | .5468 | 1.2251 | .7986 | .2014 |
| 40 | .0 | .454 | .830 | 22.362 | .670 | .2799 | .5099 | 1.1803 | .7751 | .2249 |
| 41 | .0 | .482 | .843 | 23.718 | .663 | .2840 | .4758 | 1.1387 | .7526 | .2474 |
| 42 | .0 | .511 | .856 | 25.088 | .626 | .2878 | .4265 | 1.0528 | .7311 | .2689 |
| 43 | .0 | .539 | .868 | 26.464 | .625 | .2912 | .3996 | 1.0241 | .7116 | .2884 |
| 44 | 15.0 | .568 | .878 | 27.841 | .611 | .2943 | .3744 | .9855 | .6928 | .3000 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 45 | .0 | .596 | .888 | 29.208 | .900 | .2971 | .7618 | 1.6623 | 1.0000 | .0000 |
| 46 | .0 | .624 | .898 | 31.210 | .878 | .3008 | .7098 | 1.5879 | .9661 | .0339 |
| 47 | .0 | .652 | .906 | 32.531 | .863 | .3041 | .6617 | 1.5245 | .9346 | .0654 |
| 48 | .0 | .678 | .914 | 33.820 | .838 | .3071 | .6172 | 1.4553 | .9051 | .0949 |
| 49 | .0 | .704 | .922 | 35.070 | .826 | .3098 | .5761 | 1.4018 | .8775 | .1225 |
| 50 | .0 | .729 | .928 | 36.277 | .809 | .3121 | .5379 | 1.3465 | .8514 | .1486 |
| 51 | .0 | .753 | .935 | 37.435 | .789 | .3143 | .5026 | 1.2915 | .8267 | .1733 |
| 52 | .0 | .776 | .941 | 38.543 | .776 | .3162 | .4699 | 1.2457 | .8031 | .1969 |
| 53 | .0 | .797 | .946 | 39.597 | .755 | .3179 | .4394 | 1.1943 | .7806 | .2194 |
| 54 | .0 | .818 | .951 | 40.597 | .739 | .3195 | .4113 | 1.1502 | .7590 | .2410 |
| 55 | .0 | .837 | .955 | 41.540 | .724 | .3208 | .3852 | 1.1091 | .7383 | .2617 |
| 56 | .0 | .855 | .960 | 42.420 | .705 | .3221 | .3610 | 1.0660 | .7184 | .2816 |
| 57 | 15.0 | .872 | .963 | 43.259 | .688 | .3232 | .3385 | 1.0267 | .6991 | .3000 |
| 58 | .0 | .887 | .967 | 44.037 | 1.004 | .3242 | .7151 | 1.7188 | 1.0000 | .0000 |
| 59 | .0 | .902 | .970 | 45.102 | .964 | .3255 | .6661 | 1.6302 | .9649 | .0351 |
| 60 | .0 | .916 | .973 | 45.755 | .837 | .3267 | .6210 | 1.4584 | .9325 | .0675 |
| 61 | .0 | .928 | .976 | 46.361 | .812 | .3278 | .5818 | 1.3937 | .9042 | .0958 |
| 62 | .0 | .940 | .979 | 46.923 | .726 | .3287 | .5000 | 1.2260 | .8776 | .1224 |
| 63 | .0 | .950 | .981 | 47.442 | .792 | .3296 | .4715 | 1.2634 | .8544 | .1456 |
| 64 | .0 | .960 | .984 | 47.922 | .773 | .3304 | .4430 | 1.2161 | .8305 | .1695 |
| 65 | .0 | .969 | .986 | 48.363 | .754 | .3311 | .4163 | 1.1703 | .8077 | .1923 |
| 66 | .0 | .977 | .988 | 48.769 | .741 | .3317 | .3914 | 1.1327 | .7857 | .2143 |
| 67 | .0 | .985 | .990 | 49.142 | .719 | .3323 | .3680 | 1.0866 | .7643 | .2357 |
| 68 | .0 | .992 | .991 | 49.485 | .703 | .3329 | .3463 | 1.0489 | .7438 | .2562 |
| 69 | .0 | .998 | .993 | 49.800 | .688 | .3333 | .3259 | 1.0139 | .7239 | .2761 |
| 70 | .0 | 1.004 | 1.030 | 50.090 | .696 | .3442 | .2996 | .9952 | .7046 | .2954 |
| 71 | 15.0 | 1.009 | 1.000 | 50.090 | .652 | .3356 | .2881 | .9404 | .6855 | .3000 |
| 72 | .0 | 1.014 | .970 | 50.090 | .925 | .3272 | .6452 | 1.5703 | 1.0000 | .0000 |
| 73 | .0 | 1.019 | .939 | 50.090 | .865 | .3150 | .6172 | 1.4824 | .9663 | .0337 |
| 74 | .0 | 1.023 | .909 | 50.090 | .813 | .3032 | .5910 | 1.4044 | .9352 | .0648 |
| 75 | .0 | 1.027 | .878 | 50.090 | .760 | .2918 | .5662 | 1.3260 | .9062 | .0938 |
| 76 | .0 | 1.030 | .848 | 50.090 | .708 | .2808 | .5430 | 1.2507 | .8790 | .1210 |
| 77 | .0 | 1.033 | .817 | 50.090 | .657 | .2701 | .5212 | 1.1787 | .8537 | .1463 |
| 78 | .0 | 1.036 | .787 | 50.090 | .620 | .2597 | .5009 | 1.1208 | .8298 | .1702 |
| 79 | .0 | 1.039 | .756 | 50.090 | .588 | .2495 | .4816 | 1.0699 | .8072 | .1928 |
| 80 | .0 | 1.042 | .726 | 50.090 | .541 | .2397 | .4633 | 1.0047 | .7856 | .2144 |
| 81 | .0 | 1.044 | .695 | 50.090 | .502 | .2301 | .4463 | .9485 | .7653 | .2347 |
| 82 | .0 | 1.046 | .665 | 50.090 | .475 | .2208 | .4303 | .9052 | .7461 | .2539 |
| 83 | .0 | 1.048 | .634 | 50.090 | .439 | .2117 | .4151 | .8542 | .7276 | .2724 |
| 84 | .0 | 1.050 | .604 | 50.090 | .407 | .2028 | .4009 | .8082 | .7101 | .2899 |
| 85 | 15.0 | 1.052 | .573 | 50.090 | .375 | .1942 | .3875 | .7622 | .6935 | .3000 |
| 86 | .0 | 1.054 | .543 | 50.090 | .514 | .1857 | .8257 | 1.3401 | 1.0000 | .0000 |
| 87 | .0 | 1.055 | .512 | 50.090 | .475 | .1735 | .7955 | 1.2703 | .9725 | .0275 |
| 88 | .0 | 1.057 | .482 | 50.090 | .434 | .1616 | .7669 | 1.2012 | .9467 | .0533 |
| 89 | .0 | 1.058 | .451 | 50.090 | .395 | .1501 | .7400 | 1.1353 | .9225 | .0775 |
| 90 | .0 | 1.060 | .421 | 50.090 | .361 | .1388 | .7147 | 1.0752 | .8996 | .1004 |
| 91 | .0 | 1.061 | .390 | 50.090 | .324 | .1279 | .6908 | 1.0146 | .8779 | .1221 |
| 92 | .0 | 1.062 | .360 | 50.090 | .295 | .1172 | .6684 | .9633 | .8574 | .1426 |
| 93 | .0 | 1.063 | .329 | 50.090 | .272 | .1067 | .6765 | .9487 | .8379 | .1621 |
| 94 | .0 | 1.065 | .299 | 50.090 | .242 | .0965 | .6543 | .8958 | .8187 | .1813 |
| 95 | .0 | 1.066 | .268 | 50.090 | .213 | .0865 | .6334 | .8467 | .8004 | .1996 |
| 96 | .0 | 1.067 | .238 | 50.090 | .185 | .0767 | .6137 | .7987 | .7830 | .2170 |
| 97 | .0 | 1.068 | .207 | 50.090 | .158 | .0672 | .5952 | .7536 | .7665 | .2335 |
| 98 | .0 | 1.069 | .177 | 50.090 | .131 | .0579 | .5778 | .7090 | .7508 | .2492 |
| 99 | .0 | 1.070 | .146 | 50.090 | .107 | .0487 | .5614 | .6680 | .7360 | .2640 |
| 100 | .0 | 1.071 | .116 | 50.090 | .084 | .0397 | .5461 | .6296 | .7219 | .2781 |
| 101 | .0 | 1.072 | .085 | 50.090 | .061 | .0309 | .5316 | .5923 | .7085 | .2915 |
| 102 | 15.0 | 1.073 | .055 | 50.090 | .038 | .0223 | .5181 | .5561 | .6958 | .3000 |
| 103 | .0 | 1.074 | .024 | 50.090 | .025 | .0138 | 1.0948 | 1.1194 | 1.0000 | .0000 |
| 104 | .0 | 1.075 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | 1.0608 | 1.0608 | .9790 | .0210 |
| 105 | .0 | 1.076 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | 1.0188 | 1.0188 | .9589 | .0411 |
| 106 | .0 | 1.076 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .9786 | .9786 | .9394 | .0606 |
| 107 | .0 | 1.077 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .9402 | .9402 | .9205 | .0795 |
| 108 | .0 | 1.078 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .9035 | .9035 | .9021 | .0979 |
| 109 | .0 | 1.079 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .8684 | .8684 | .8844 | .1156 |
| 110 | .0 | 1.080 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .8349 | .8349 | .8671 | .1329 |
| 111 | .0 | 1.081 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .8029 | .8029 | .8503 | .1497 |
| 112 | .0 | 1.082 | .000 | 50.090 | .000 | .0040 | .7723 | .7723 | .8341 | .1659 |

Tabela 26 - Espaço entre as fileiras 60 cm CAD = 100 mm WS inicial = 50 mm irrigação de 15 em 15 dias.

MES1= 5 A MES2= 8 ANO 1965 COBERTURA=0.40*CF

| DEC | TC | ES | ER | WS | TC/ER |
|------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| 1 | .7950 | 10.7173 | 11.5290 | 54.674 | .0690 |
| 2 | 2.7785 | 10.3694 | 13.1479 | 55.687 | .2113 |
| 3 | 5.5262 | 8.1144 | 13.6406 | 50.626 | .4051 |
| 4 | 6.6659 | 6.2817 | 12.9476 | 49.176 | .5148 |
| 5 | 8.4540 | 6.6553 | 15.1093 | 59.862 | .5595 |
| 6 | 8.6563 | 4.9597 | 13.6160 | 54.029 | .6357 |
| 7 | 8.4538 | 5.1280 | 13.5819 | 52.239 | .6224 |
| 8 | 6.9669 | 5.4301 | 12.3970 | 50.334 | .5620 |
| 9 | 4.5146 | 6.4573 | 10.9718 | 47.140 | .4115 |
| 10 | 1.7277 | 7.9347 | 9.6624 | 47.305 | .1788 |
| 11 | .0198 | 9.2535 | 9.2734 | 50.571 | .0021 |
| 12 | .0000 | 9.7070 | 9.7070 | 49.556 | .0000 |
| soma | 54.5588 | 91.0083 | 145.5839 | M 51.7666 | .3477 |

| DIA | PRE | GF | CF | ALT-CUL | TRAS-CUL | COB-CULT | EVP-SOLO | ER | SI | CWS |
|-----|------|------|------|---------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|
| 1 | .0 | .004 | .020 | .221 | .011 | .0078 | .8632 | .8912 | 1.0000 | .0000 |
| 2 | .0 | .006 | .030 | .316 | .025 | .0122 | .8223 | .8477 | .7317 | .2683 |
| 3 | .0 | .008 | .042 | .391 | .034 | .0156 | .7833 | .8176 | .7137 | .2863 |
| 4 | 15.0 | .011 | .055 | .488 | .043 | .0192 | .7462 | .7896 | .6961 | .3000 |
| 5 | .0 | .013 | .068 | .597 | .078 | .0229 | 1.4371 | 1.5149 | 1.0000 | .0000 |
| 6 | .0 | .015 | .082 | .770 | .092 | .0286 | 1.3574 | 1.4491 | .9734 | .0266 |
| 7 | .0 | .018 | .098 | .902 | .106 | .0346 | 1.2816 | 1.3876 | .9473 | .0527 |
| 8 | .0 | .021 | .114 | 1.045 | .120 | .0408 | 1.2095 | 1.3298 | .9217 | .0783 |
| 9 | .0 | .024 | .131 | 1.198 | .135 | .0472 | 1.1410 | 1.2760 | .8967 | .1033 |
| 10 | .0 | .028 | .150 | 1.364 | .150 | .0538 | 1.0757 | 1.2255 | .8721 | .1279 |
| 11 | .0 | .031 | .169 | 1.544 | .165 | .0605 | 1.0137 | 1.1783 | .8481 | .1519 |
| 12 | .0 | .035 | .189 | 1.739 | .179 | .0674 | .9548 | 1.1341 | .8246 | .1754 |
| 13 | .0 | .040 | .211 | 1.951 | .194 | .0744 | .8988 | 1.0930 | .8016 | .1984 |
| 14 | .0 | .045 | .233 | 2.180 | .209 | .0816 | .8456 | 1.0543 | .7791 | .2209 |
| 15 | 15.0 | .050 | .256 | 2.429 | .223 | .0888 | .7951 | 1.0184 | .7570 | .2430 |
| 16 | .0 | .056 | .280 | 2.700 | .323 | .0960 | 1.3366 | 1.6594 | 1.0000 | .0000 |
| 17 | .0 | .062 | .305 | 3.100 | .343 | .1059 | 1.2496 | 1.5924 | .9751 | .0249 |
| 18 | .0 | .069 | .330 | 3.434 | .362 | .1158 | 1.1675 | 1.5300 | .9506 | .0494 |
| 19 | .0 | .076 | .356 | 3.796 | .381 | .1256 | 1.0902 | 1.4713 | .9265 | .0735 |
| 20 | .0 | .084 | .382 | 4.190 | .399 | .1354 | 1.0174 | 1.4168 | .9027 | .0973 |
| 21 | .0 | .093 | .409 | 4.619 | .417 | .1450 | .9490 | 1.3657 | .8793 | .1207 |
| 22 | .0 | .103 | .436 | 5.084 | .433 | .1544 | .8849 | 1.3177 | .8561 | .1439 |
| 23 | .0 | .113 | .463 | 5.587 | .448 | .1637 | .8247 | 1.2726 | .8332 | .1668 |
| 24 | .0 | .125 | .490 | 6.133 | .461 | .1726 | .7684 | 1.2298 | .8107 | .1893 |
| 25 | .0 | .137 | .516 | 6.722 | .474 | .1812 | .7158 | 1.1900 | .7884 | .2116 |
| 26 | .0 | .151 | .542 | 7.357 | .485 | .1895 | .6667 | 1.1519 | .7664 | .2336 |
| 27 | .0 | .165 | .568 | 8.041 | .495 | .1975 | .6210 | 1.1159 | .7447 | .2553 |
| 28 | .0 | .181 | .594 | 8.775 | .503 | .2050 | .5783 | 1.0810 | .7233 | .2767 |
| 29 | .0 | .197 | .618 | 9.560 | .510 | .2122 | .5387 | 1.0486 | .7023 | .2977 |
| 30 | 15.0 | .215 | .642 | 10.398 | .515 | .2189 | .5019 | 1.0171 | .6818 | .3000 |
| 31 | .0 | .234 | .665 | 11.289 | .785 | .2252 | 1.0649 | 1.8502 | 1.0000 | .0000 |
| 32 | .0 | .254 | .688 | 12.717 | .675 | .2341 | .8460 | 1.5205 | .9627 | .0373 |
| 33 | .0 | .276 | .709 | 13.748 | .674 | .2423 | .7876 | 1.4617 | .9325 | .0675 |
| 34 | .0 | .298 | .729 | 14.837 | .676 | .2498 | .7334 | 1.4095 | .9038 | .0962 |
| 35 | .0 | .322 | .748 | 15.978 | .675 | .2568 | .6831 | 1.3577 | .8764 | .1236 |
| 36 | .0 | .347 | .767 | 17.168 | .671 | .2632 | .6365 | 1.3079 | .8502 | .1498 |
| 37 | .0 | .372 | .784 | 18.402 | .668 | .2691 | .5933 | 1.2612 | .8252 | .1748 |
| 38 | .0 | .399 | .800 | 19.675 | .665 | .2745 | .5534 | 1.2182 | .8013 | .1987 |
| 39 | .0 | .426 | .816 | 20.983 | .661 | .2794 | .5163 | 1.1773 | .7783 | .2217 |
| 40 | .0 | .454 | .830 | 22.318 | .654 | .2839 | .4820 | 1.1360 | .7563 | .2437 |
| 41 | .0 | .482 | .843 | 23.675 | .647 | .2879 | .4502 | 1.0976 | .7352 | .2648 |
| 42 | .0 | .511 | .856 | 25.045 | .612 | .2916 | .4039 | 1.0163 | .7149 | .2851 |
| 43 | 15.0 | .539 | .868 | 26.422 | .611 | .2949 | .3788 | .9899 | .6965 | .3000 |
| 44 | .0 | .568 | .878 | 27.798 | .882 | .2979 | .7696 | 1.6515 | 1.0000 | .0000 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 45 | 15.0 | .596 | .888 | 29.815 | .872 | .3020 | .7174 | 1.5889 | .9669 | .0331 |
| 46 | .0 | .624 | .898 | 31.164 | .909 | .3056 | .8513 | 1.7602 | 1.0000 | .0000 |
| 47 | .0 | .652 | .906 | 32.578 | .916 | .3090 | .7985 | 1.7141 | .9917 | .0083 |
| 48 | .0 | .678 | .914 | 33.899 | .910 | .3122 | .7493 | 1.6597 | .9831 | .0169 |
| 49 | .0 | .704 | .922 | 35.179 | .916 | .3151 | .7037 | 1.6202 | .9739 | .0261 |
| 50 | .0 | .729 | .928 | 36.412 | .916 | .3177 | .6612 | 1.5768 | .9640 | .0360 |
| 51 | .0 | .753 | .935 | 37.593 | .910 | .3201 | .6215 | 1.5315 | .9533 | .0467 |
| 52 | .0 | .776 | .941 | 38.720 | .910 | .3223 | .5846 | 1.4945 | .9418 | .0582 |
| 53 | .0 | .797 | .946 | 39.790 | .899 | .3244 | .5501 | 1.4491 | .9295 | .0705 |
| 54 | .0 | .818 | .951 | 40.801 | .892 | .3262 | .5180 | 1.4101 | .9163 | .0837 |
| 55 | .0 | .837 | .955 | 41.753 | .885 | .3279 | .4880 | 1.3730 | .9025 | .0975 |
| 56 | .0 | .855 | .960 | 42.645 | .872 | .3294 | .4600 | 1.3316 | .8879 | .1121 |
| 57 | .0 | .872 | .963 | 43.480 | .859 | .3308 | .4338 | 1.2932 | .8728 | .1272 |
| 58 | .0 | .887 | .967 | 44.258 | .861 | .3320 | .4094 | 1.2700 | .8572 | .1428 |
| 59 | .0 | .902 | .970 | 44.982 | .840 | .3332 | .3864 | 1.2265 | .8410 | .1590 |
| 60 | 15.0 | .916 | .973 | 45.652 | .741 | .3342 | .3650 | 1.1055 | .8245 | .1755 |
| 61 | .0 | .928 | .976 | 46.273 | .898 | .3351 | .7645 | 1.6624 | 1.0000 | .0000 |
| 62 | .0 | .940 | .979 | 46.983 | .812 | .3362 | .6588 | 1.4706 | .9814 | .0186 |
| 63 | .0 | .950 | .981 | 47.505 | .895 | .3372 | .6228 | 1.5174 | .9651 | .0349 |
| 64 | .0 | .960 | .984 | 47.986 | .883 | .3380 | .5867 | 1.4695 | .9481 | .0519 |
| 65 | .0 | .969 | .986 | 48.429 | .870 | .3388 | .5529 | 1.4226 | .9315 | .0685 |
| 66 | .0 | .977 | .988 | 48.836 | .863 | .3396 | .5213 | 1.3847 | .9150 | .0850 |
| 67 | .0 | .985 | .990 | 49.210 | .845 | .3403 | .4916 | 1.3364 | .8986 | .1014 |
| 68 | .0 | .992 | .991 | 49.552 | .833 | .3409 | .4638 | 1.2971 | .8822 | .1178 |
| 69 | .0 | .998 | .993 | 49.867 | .823 | .3415 | .4377 | 1.2605 | .8658 | .1342 |
| 70 | .0 | 1.004 | 1.030 | 50.155 | .838 | .3544 | .4034 | 1.2419 | .8492 | .1508 |
| 71 | .0 | 1.009 | 1.000 | 50.155 | .792 | .3441 | .3889 | 1.1811 | .8324 | .1676 |
| 72 | .0 | 1.014 | .970 | 50.155 | .755 | .3339 | .3754 | 1.1301 | .8158 | .1842 |
| 73 | .0 | 1.019 | .939 | 50.155 | .716 | .3240 | .3625 | 1.0783 | .7994 | .2006 |
| 74 | .0 | 1.023 | .909 | 50.155 | .681 | .3142 | .3503 | 1.0317 | .7833 | .2167 |
| 75 | 15.0 | 1.027 | .878 | 50.155 | .644 | .3047 | .3388 | .9823 | .7674 | .2326 |
| 76 | .0 | 1.030 | .848 | 50.155 | .805 | .2953 | .7332 | 1.5384 | 1.0000 | .0000 |
| 77 | .0 | 1.033 | .817 | 50.155 | .752 | .2831 | .7047 | 1.4571 | .9769 | .0231 |
| 78 | .0 | 1.036 | .787 | 50.155 | .714 | .2712 | .6780 | 1.3917 | .9553 | .0447 |
| 79 | .0 | 1.039 | .756 | 50.155 | .681 | .2596 | .6527 | 1.3340 | .9348 | .0652 |
| 80 | .0 | 1.042 | .726 | 50.155 | .631 | .2482 | .6285 | 1.2591 | .9150 | .0850 |
| 81 | .0 | 1.044 | .695 | 50.155 | .588 | .2370 | .6061 | 1.1943 | .8963 | .1037 |
| 82 | .0 | 1.046 | .665 | 50.155 | .559 | .2261 | .5849 | 1.1440 | .8783 | .1217 |
| 83 | .0 | 1.048 | .634 | 50.155 | .520 | .2153 | .5648 | 1.0844 | .8609 | .1391 |
| 84 | .0 | 1.050 | .604 | 50.155 | .484 | .2049 | .5460 | 1.0301 | .8442 | .1558 |
| 85 | .0 | 1.052 | .573 | 50.155 | .447 | .1946 | .5282 | .9755 | .8280 | .1720 |
| 86 | .0 | 1.054 | .543 | 50.155 | .418 | .1845 | .5115 | .9295 | .8124 | .1876 |
| 87 | .0 | 1.055 | .512 | 50.155 | .389 | .1746 | .4957 | .8851 | .7973 | .2027 |
| 88 | .0 | 1.057 | .482 | 50.155 | .359 | .1648 | .4808 | .8399 | .7827 | .2173 |
| 89 | .0 | 1.058 | .451 | 50.155 | .329 | .1553 | .4668 | .7962 | .7686 | .2314 |
| 90 | 15.0 | 1.060 | .421 | 50.155 | .303 | .1459 | .4536 | .7562 | .7551 | .2449 |
| 91 | .0 | 1.061 | .390 | 50.155 | .369 | .1367 | .9274 | 1.2963 | 1.0000 | .0000 |
| 92 | .0 | 1.062 | .360 | 50.155 | .337 | .1245 | .8975 | 1.2347 | .9803 | .0197 |
| 93 | .0 | 1.063 | .329 | 50.155 | .312 | .1125 | .9086 | 1.2209 | .9615 | .0385 |
| 94 | .0 | 1.065 | .299 | 50.155 | .278 | .1008 | .8789 | 1.1570 | .9428 | .0572 |
| 95 | .0 | 1.066 | .268 | 50.155 | .247 | .0893 | .8509 | 1.0974 | .9250 | .0750 |
| 96 | .0 | 1.067 | .238 | 50.155 | .215 | .0780 | .8244 | 1.0389 | .9079 | .0921 |
| 97 | .0 | 1.068 | .207 | 50.155 | .184 | .0670 | .7995 | .9837 | .8915 | .1085 |
| 98 | .0 | 1.069 | .177 | 50.155 | .153 | .0561 | .7761 | .9292 | .8758 | .1242 |
| 99 | .0 | 1.070 | .146 | 50.155 | .125 | .0454 | .7540 | .8787 | .8607 | .1393 |
| 100 | .0 | 1.071 | .116 | 50.155 | .098 | .0349 | .7333 | .8313 | .8463 | .1537 |
| 101 | .0 | 1.072 | .085 | 50.155 | .071 | .0246 | .7137 | .7850 | .8325 | .1675 |
| 102 | .0 | 1.073 | .055 | 50.155 | .045 | .0145 | .6954 | .7402 | .8193 | .1807 |
| 103 | .0 | 1.074 | .024 | 50.155 | .020 | .0045 | .6781 | .6979 | .8066 | .1934 |
| 104 | .0 | 1.075 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | .6603 | .6603 | .7945 | .2055 |
| 105 | 15.0 | 1.076 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | .6373 | .6373 | .7830 | .2170 |
| 106 | .0 | 1.076 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | 1.1645 | 1.1645 | 1.0000 | .0000 |
| 107 | .0 | 1.077 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | 1.1197 | 1.1197 | .9852 | .0148 |
| 108 | .0 | 1.078 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | 1.0770 | 1.0770 | .9707 | .0293 |
| 109 | .0 | 1.079 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | 1.0361 | 1.0361 | .9564 | .0436 |
| 110 | .0 | 1.080 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | .9970 | .9970 | .9423 | .0577 |
| 111 | .0 | 1.081 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | .9597 | .9597 | .9285 | .0715 |
| 112 | .0 | 1.082 | .000 | 50.155 | .000 | .0034 | .9239 | .9239 | .9148 | .0852 |

Espaço entre as fileiras 60 cm CAD = 100 mm WS inicial = 85 mm.

Tabela 27 - Irrigação de 15 mm e aplicada toda vez que a capacidade de água disponível atingir 70 mm.

MES1= 5 A MES2= 8 ANO 1965 COBERTURA=0.40*CF

| DEC | TC | ES | ER | WS | TC/ER |
|--|--------|---------|---------|--------|-------|
| 1 | .8230 | 11.9543 | 12.8064 | 77.584 | .0643 |
| 2 | 2.9001 | 11.1635 | 14.0636 | 76.844 | .2062 |
| 3 | 6.4680 | 10.9551 | 17.4231 | 76.073 | .3712 |
| 4 | 7.5759 | 7.8048 | 15.3807 | 77.145 | .4926 |
| 5 | 8.7558 | 6.8978 | 15.6536 | 76.592 | .5593 |
| 6 | 9.3132 | 6.5783 | 15.8915 | 77.196 | .5860 |
| 7 | 9.1030 | 6.0773 | 15.1803 | 76.692 | .5997 |
| 8 | 7.7672 | 6.7163 | 14.4836 | 76.687 | .5363 |
| 9 | 5.2822 | 8.9640 | 14.2463 | 77.182 | .3708 |
| 10 | 1.8953 | 10.4238 | 12.3190 | 77.633 | .1538 |
| 11 | .0239 | 11.1871 | 11.2110 | 78.592 | .0021 |
| 12 | .0000 | 11.8467 | 11.8467 | 76.998 | .0000 |
| Soma 59.9075 110.5690 170.5056 M 77.1014 | | | | | |

| DIA | PRE | GF | CF | ALT-CUL | TRAS-CUL | COB-CULT | EVP-SOLO | ER | SI | CWS |
|-----|------|------|------|---------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|
| 1 | .0 | .004 | .020 | .221 | .019 | .0078 | 1.4732 | 1.5213 | 1.0000 | .0000 |
| 2 | .0 | .006 | .030 | .316 | .034 | .0122 | 1.4035 | 1.4372 | .9708 | .0292 |
| 3 | .0 | .008 | .042 | .415 | .046 | .0167 | 1.3373 | 1.3835 | .9608 | .0392 |
| 4 | .0 | .011 | .055 | .523 | .059 | .0215 | 1.2742 | 1.3334 | .9502 | .0498 |
| 5 | .0 | .013 | .068 | .638 | .073 | .0266 | 1.2138 | 1.2869 | .9390 | .0610 |
| 6 | .0 | .015 | .082 | .762 | .087 | .0320 | 1.1561 | 1.2435 | .9272 | .0728 |
| 7 | .0 | .018 | .098 | .895 | .102 | .0377 | 1.1010 | 1.2034 | .9149 | .0851 |
| 8 | .0 | .021 | .114 | 1.039 | .118 | .0437 | 1.0482 | 1.1660 | .9022 | .0978 |
| 9 | .0 | .024 | .131 | 1.195 | .134 | .0499 | .9977 | 1.1316 | .8890 | .1110 |
| 10 | .0 | .028 | .150 | 1.363 | .150 | .0564 | .9493 | 1.0996 | .8755 | .1245 |
| 11 | .0 | .031 | .169 | 1.545 | .167 | .0632 | .9030 | 1.0702 | .8616 | .1384 |
| 12 | .0 | .035 | .189 | 1.742 | .184 | .0702 | .8587 | 1.0429 | .8474 | .1526 |
| 13 | 15.0 | .040 | .211 | 1.957 | .202 | .0774 | .8162 | 1.0180 | .8329 | .1671 |
| 14 | .0 | .045 | .233 | 2.190 | .268 | .0848 | 1.4682 | 1.7361 | 1.0000 | .0000 |
| 15 | .0 | .050 | .256 | 2.500 | .291 | .0941 | 1.3802 | 1.6710 | .9855 | .0145 |
| 16 | .0 | .056 | .280 | 2.783 | .313 | .1035 | 1.2968 | 1.6102 | .9706 | .0294 |
| 17 | .0 | .062 | .305 | 3.091 | .336 | .1131 | 1.2179 | 1.5538 | .9552 | .0448 |
| 18 | .0 | .069 | .330 | 3.426 | .358 | .1228 | 1.1433 | 1.5015 | .9394 | .0606 |
| 19 | .0 | .076 | .356 | 3.791 | .380 | .1325 | 1.0728 | 1.4526 | .9233 | .0767 |
| 20 | .0 | .084 | .382 | 4.189 | .401 | .1423 | 1.0063 | 1.4074 | .9068 | .0932 |
| 21 | .0 | .093 | .409 | 4.620 | .422 | .1519 | .9435 | 1.3653 | .8900 | .1100 |
| 22 | .0 | .103 | .436 | 5.089 | .441 | .1615 | .8845 | 1.3258 | .8728 | .1272 |
| 23 | 15.0 | .113 | .463 | 5.598 | .460 | .1709 | .8289 | 1.2888 | .8555 | .1445 |
| 24 | .0 | .125 | .490 | 6.149 | .569 | .1801 | 1.3125 | 1.8817 | 1.0000 | .0000 |
| 25 | .0 | .137 | .516 | 6.860 | .594 | .1907 | 1.2225 | 1.8163 | .9868 | .0132 |
| 26 | .0 | .151 | .542 | 7.519 | .616 | .2011 | 1.1385 | 1.7548 | .9732 | .0268 |
| 27 | .0 | .165 | .568 | 8.230 | .638 | .2112 | 1.0603 | 1.6982 | .9591 | .0409 |
| 28 | .0 | .181 | .594 | 8.994 | .657 | .2209 | .9876 | 1.6443 | .9445 | .0555 |
| 29 | .0 | .197 | .618 | 9.812 | .675 | .2302 | .9201 | 1.5951 | .9293 | .0707 |
| 30 | .0 | .215 | .642 | 10.686 | .691 | .2391 | .8573 | 1.5483 | .9136 | .0864 |
| 31 | .0 | .234 | .665 | 11.617 | .705 | .2476 | .7992 | 1.5045 | .8974 | .1026 |
| 32 | 15.0 | .254 | .688 | 12.604 | .617 | .2555 | .6424 | 1.2594 | .8807 | .1193 |
| 33 | .0 | .276 | .709 | 13.646 | .723 | .2630 | 1.0165 | 1.7393 | 1.0000 | .0000 |
| 34 | .0 | .298 | .729 | 14.916 | .741 | .2712 | .9518 | 1.6931 | .9908 | .0092 |
| 35 | .0 | .322 | .748 | 16.089 | .755 | .2788 | .8916 | 1.6470 | .9813 | .0187 |
| 36 | .0 | .347 | .767 | 17.312 | .767 | .2860 | .8356 | 1.6029 | .9713 | .0287 |
| 37 | .0 | .372 | .784 | 18.582 | .778 | .2927 | .7836 | 1.5616 | .9610 | .0390 |
| 38 | .0 | .399 | .800 | 19.892 | .789 | .2990 | .7352 | 1.5239 | .9501 | .0499 |
| 39 | .0 | .426 | .816 | 21.237 | .798 | .3048 | .6902 | 1.4879 | .9387 | .0613 |
| 40 | .0 | .454 | .830 | 22.609 | .802 | .3102 | .6483 | 1.4504 | .9268 | .0732 |
| 41 | .0 | .482 | .843 | 24.002 | .806 | .3151 | .6094 | 1.4153 | .9146 | .0854 |
| 42 | 15.0 | .511 | .856 | 25.407 | .773 | .3197 | .5503 | 1.3233 | .9019 | .0981 |
| 43 | .0 | .539 | .868 | 26.817 | .878 | .3239 | .8906 | 1.7688 | 1.0000 | .0000 |
| 44 | .0 | .568 | .878 | 28.399 | .876 | .3282 | .8362 | 1.7121 | .9923 | .0077 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|-------|-------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 45 | .0 | .596 | .888 | 29.804 | .887 | .3322 | .7858 | 1.6733 | .9846 | .0154 |
| 46 | .0 | .624 | .898 | 31.189 | .888 | .3359 | .7388 | 1.6263 | .9764 | .0236 |
| 47 | .0 | .652 | .906 | 32.545 | .894 | .3393 | .6952 | 1.5888 | .9679 | .0321 |
| 48 | .0 | .678 | .914 | 33.866 | .888 | .3423 | .6545 | 1.5424 | .9589 | .0411 |
| 49 | .0 | .704 | .922 | 35.146 | .893 | .3452 | .6167 | 1.5101 | .9494 | .0506 |
| 50 | .0 | .729 | .928 | 36.379 | .892 | .3477 | .5813 | 1.4735 | .9394 | .0606 |
| 51 | .0 | .753 | .935 | 37.561 | .887 | .3501 | .5483 | 1.4349 | .9288 | .0712 |
| 52 | 15.0 | .776 | .941 | 38.689 | .887 | .3523 | .5176 | 1.4044 | .9179 | .0821 |
| 53 | .0 | .797 | .946 | 39.760 | .967 | .3542 | .8469 | 1.8141 | 1.0000 | .0000 |
| 54 | .0 | .818 | .951 | 40.877 | .967 | .3562 | .7961 | 1.7632 | .9932 | .0068 |
| 55 | .0 | .837 | .955 | 41.833 | .967 | .3580 | .7489 | 1.7162 | .9863 | .0137 |
| 56 | .0 | .855 | .960 | 42.729 | .961 | .3597 | .7049 | 1.6660 | .9790 | .0210 |
| 57 | .0 | .872 | .963 | 43.568 | .956 | .3612 | .6640 | 1.6203 | .9712 | .0288 |
| 58 | .0 | .887 | .967 | 44.348 | .967 | .3626 | .6259 | 1.5927 | .9629 | .0371 |
| 59 | .0 | .902 | .970 | 45.074 | .953 | .3639 | .5900 | 1.5430 | .9539 | .0461 |
| 60 | .0 | .916 | .973 | 45.747 | .848 | .3650 | .5566 | 1.4047 | .9443 | .0557 |
| 61 | 15.0 | .928 | .976 | 46.368 | .839 | .3661 | .5275 | 1.3669 | .9349 | .0651 |
| 62 | .0 | .940 | .979 | 46.943 | .827 | .3671 | .7667 | 1.5940 | 1.0000 | .0000 |
| 63 | .0 | .950 | .981 | 47.515 | .923 | .3681 | .7278 | 1.6512 | .9961 | .0039 |
| 64 | .0 | .960 | .984 | 48.002 | .923 | .3690 | .6887 | 1.6120 | .9917 | .0083 |
| 65 | .0 | .969 | .986 | 48.450 | .921 | .3698 | .6520 | 1.5733 | .9868 | .0132 |
| 66 | .0 | .977 | .988 | 48.860 | .926 | .3706 | .6175 | 1.5435 | .9813 | .0187 |
| 67 | .0 | .985 | .990 | 49.237 | .917 | .3714 | .5850 | 1.5019 | .9751 | .0249 |
| 68 | .0 | .992 | .991 | 49.582 | .915 | .3720 | .5546 | 1.4693 | .9682 | .0318 |
| 69 | .0 | .998 | .993 | 49.898 | .913 | .3727 | .5259 | 1.4390 | .9607 | .0393 |
| 70 | .0 | 1.000 | 1.030 | 49.996 | .940 | .3871 | .4870 | 1.4271 | .9523 | .0477 |
| 71 | 15.0 | 1.000 | 1.000 | 49.996 | .897 | .3754 | .4719 | 1.3692 | .9430 | .0570 |
| 72 | .0 | 1.000 | .970 | 49.996 | .925 | .3639 | .7738 | 1.6989 | 1.0000 | .0000 |
| 73 | .0 | 1.000 | .939 | 49.996 | .892 | .3517 | .7477 | 1.6399 | .9966 | .0034 |
| 74 | .0 | 1.000 | .909 | 49.996 | .863 | .3396 | .7230 | 1.5864 | .9928 | .0072 |
| 75 | .0 | 1.000 | .878 | 49.996 | .829 | .3275 | .6995 | 1.5283 | .9885 | .0115 |
| 76 | .0 | 1.000 | .848 | 49.996 | .792 | .3154 | .6773 | 1.4691 | .9836 | .0164 |
| 77 | .0 | 1.000 | .817 | 49.996 | .753 | .3034 | .6564 | 1.4097 | .9780 | .0220 |
| 78 | .0 | 1.000 | .787 | 49.996 | .726 | .2915 | .6368 | 1.3628 | .9719 | .0281 |
| 79 | .0 | 1.000 | .756 | 49.996 | .703 | .2797 | .6181 | 1.3214 | .9652 | .0348 |
| 80 | .0 | 1.000 | .726 | 49.996 | .660 | .2679 | .6002 | 1.2601 | .9579 | .0421 |
| 81 | 15.0 | 1.000 | .695 | 49.996 | .623 | .2562 | .5835 | 1.2069 | .9502 | .0498 |
| 82 | .0 | 1.000 | .665 | 49.996 | .636 | .2446 | .9363 | 1.5727 | 1.0000 | .0000 |
| 83 | .0 | 1.000 | .634 | 49.996 | .602 | .2324 | .9077 | 1.5101 | .9983 | .0017 |
| 84 | .0 | 1.000 | .604 | 49.996 | .571 | .2202 | .8808 | 1.4521 | .9962 | .0038 |
| 85 | .0 | 1.000 | .573 | 49.996 | .537 | .2081 | .8554 | 1.3920 | .9934 | .0066 |
| 86 | .0 | 1.000 | .543 | 49.996 | .509 | .1960 | .8315 | 1.3408 | .9901 | .0099 |
| 87 | .0 | 1.000 | .512 | 49.996 | .482 | .1839 | .8088 | 1.2903 | .9863 | .0137 |
| 88 | .0 | 1.000 | .482 | 49.996 | .450 | .1719 | .7872 | 1.2376 | .9819 | .0181 |
| 89 | .0 | 1.000 | .451 | 49.996 | .419 | .1599 | .7668 | 1.1854 | .9770 | .0230 |
| 90 | .0 | 1.000 | .421 | 49.996 | .389 | .1480 | .7476 | 1.1370 | .9717 | .0283 |
| 91 | .0 | 1.000 | .390 | 49.996 | .356 | .1361 | .7295 | 1.0857 | .9660 | .0340 |
| 92 | 15.0 | 1.000 | .360 | 49.996 | .330 | .1244 | .7124 | 1.0425 | .9600 | .0400 |
| 93 | .0 | 1.000 | .329 | 49.996 | .325 | .1127 | 1.1680 | 1.4928 | 1.0000 | .0000 |
| 94 | .0 | 1.000 | .299 | 49.996 | .295 | .1005 | 1.1358 | 1.4306 | .9997 | .0003 |
| 95 | .0 | 1.000 | .268 | 49.996 | .266 | .0883 | 1.1053 | 1.3714 | .9987 | .0013 |
| 96 | .0 | 1.000 | .238 | 49.996 | .236 | .0761 | 1.0764 | 1.3120 | .9971 | .0029 |
| 97 | .0 | 1.000 | .207 | 49.996 | .206 | .0639 | 1.0492 | 1.2547 | .9949 | .0051 |
| 98 | .0 | 1.000 | .177 | 49.996 | .173 | .0518 | 1.0235 | 1.1969 | .9923 | .0077 |
| 99 | .0 | 1.000 | .146 | 49.996 | .143 | .0397 | .9993 | 1.1426 | .9891 | .0109 |
| 100 | .0 | 1.000 | .116 | 49.996 | .114 | .0276 | .9765 | 1.0906 | .9855 | .0145 |
| 101 | .0 | 1.000 | .085 | 49.996 | .084 | .0156 | .9550 | 1.0391 | .9817 | .0183 |
| 102 | .0 | 1.000 | .055 | 49.996 | .053 | .0036 | .9348 | .9883 | .9775 | .0225 |
| 103 | .0 | 1.000 | .024 | 49.996 | .024 | .0083 | .9159 | .9398 | .9731 | .0269 |
| 104 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | .8959 | .8959 | .9685 | .0315 |
| 105 | 15.0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | .8685 | .8686 | .9639 | .0361 |
| 106 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.3451 | 1.3452 | 1.0000 | .0000 |
| 107 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.2987 | 1.2987 | .9997 | .0003 |
| 108 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.2542 | 1.2542 | .9988 | .0012 |
| 109 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.2116 | 1.2116 | .9974 | .0026 |
| 110 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.1709 | 1.1709 | .9955 | .0045 |
| 111 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.1318 | 1.1318 | .9931 | .0069 |
| 112 | .0 | 1.000 | .000 | 49.996 | .000 | .0178 | 1.0945 | 1.0945 | .9903 | .0097 |

8.4 - MODELO DE SERAFINI (1986)

Os conteúdos da água disponíveis em Campina Grande baseado em valores de 35 anos são mostrados na Figura.22. É interessante notar que durante o ano a variação a água disponível foi significativamente diferente da precipitação. Isto concorda com os resultados obtidos usando o modelo versátil de umidade do solo com seis camadas (Karuna kumar et. al 1997). Os três decêndios com umidade de solo máximo se verificam no 19º, 20º e 21º, enquanto que os três decêndios correspondentes a precipitação são 11º 12º e 13º .

Na Figura 23 são representadas as durações do período sem precipitação que resultara o início da seca. Como foi explicado anteriormente em cada caso é assumido que até o começo do período seco as condições da umidade do solo são idênticas, com os padrões médios mostrados na Figura 22. De acordo com a definição de seca agrícola usada neste estudo, até um período sem precipitação de cerca de sessenta dias, começando em qualquer dia de junho ou julho, não resulta ocorrência de seca. Por outro lado um período seco de até 20 dias em fevereiro diminuirá a umidade do solo para o ponto de murcha.

O valor mínimo de 9 mm da água disponível foi sugerido como critério por Kulik (1962), para condição muito seca de solo. Resultados baseados em W_p estimados em 10 mm são incluídos na Figura 23. Neste caso, um período de aproximadamente 40 dias sem precipitação começando em qualquer dia de junho ou julho resultarão em condições de seca.

As durações mostradas na Figura 23, aumentam ou diminuem se em vez das médias climatológicas usarmos maior (precipitação antecedente sendo maior que a média) ou menores (resultado de um período seco antecedente) valores para umidade disponível na equação.6.

Valores médios de água disponível para 25 localidades em diferentes meses, durante o período de janeiro a dezembro, são apresentados na Tabela 27 As distribuições espaciais da água disponíveis no Estado durante os meses de janeiro a agosto são mostrados nas Figuras 24, 25, 26 e 27..

As durações de períodos sem chuvas que resultarão no início de secas são ilustrados na Tabela 28. Nesta tabela somente durações igual ou maior do que 10 dias foram incluídas. É observado que em várias localidades o máximo de água disponível e duração máxima sem chuva não ocorre nos mesmos meses.

Os valores médios da água disponível durante o ano e os períodos sem precipitação que resultam no início de seca para 24 localidades no Estado da Paraíba são apresentado no Anexo III.

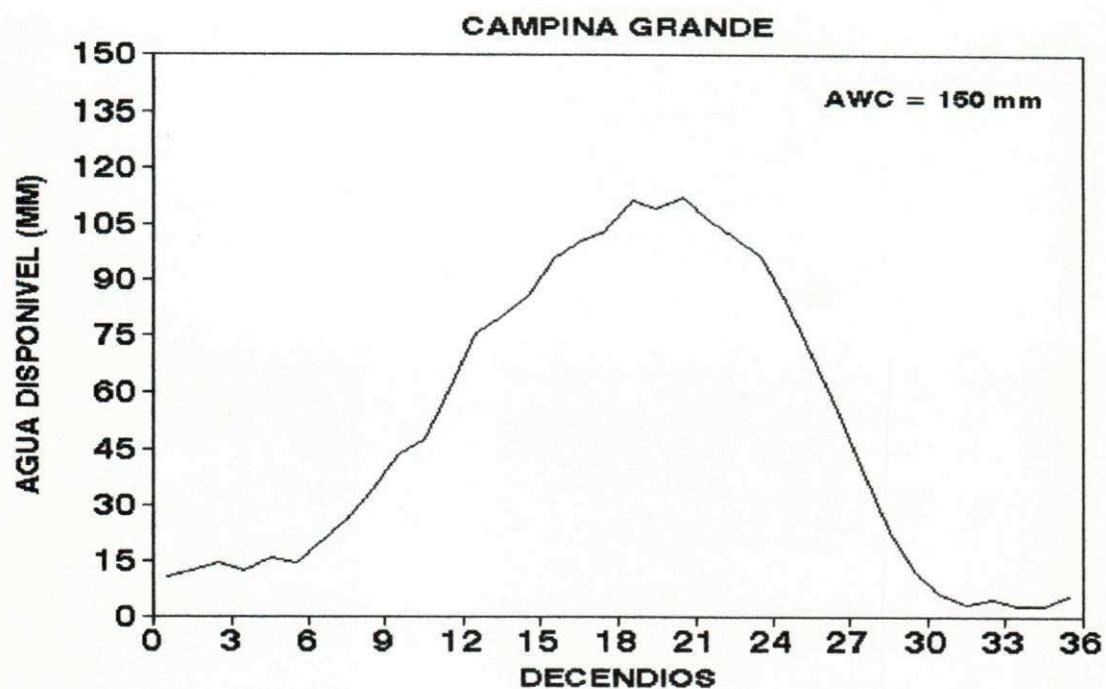


Figura 22 - Valores médios diários de água disponível em Campina Grande.

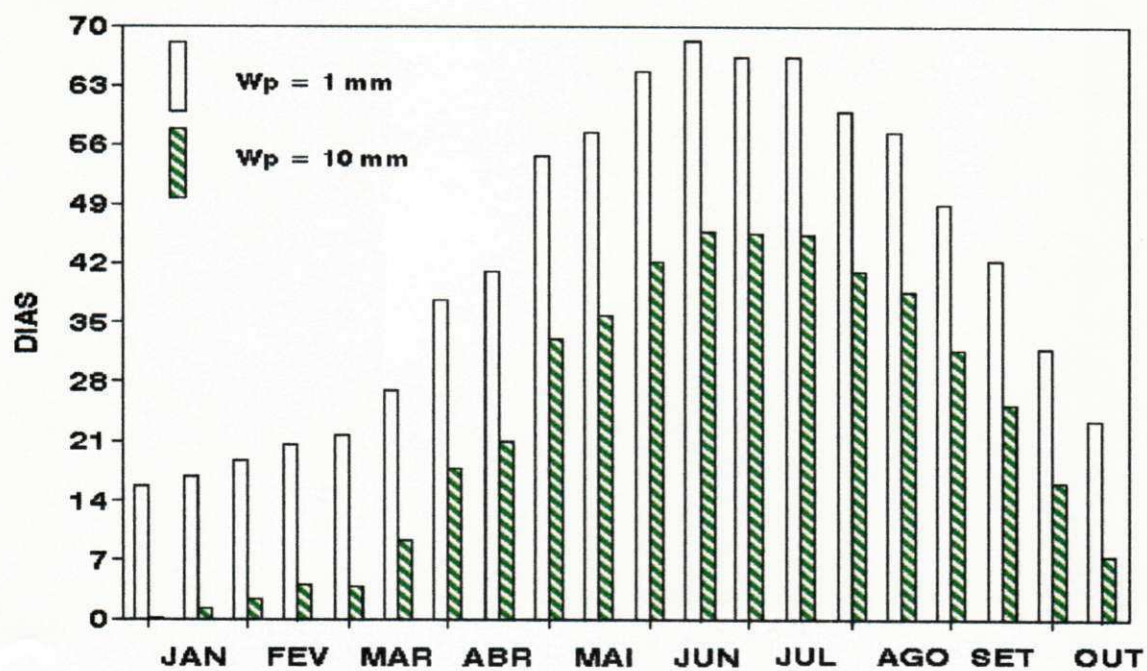


Figura 23 - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Campina Grande

Tabela 28 - Valores médios mensal da água disponível em algumas localidades no Estado da Paraíba

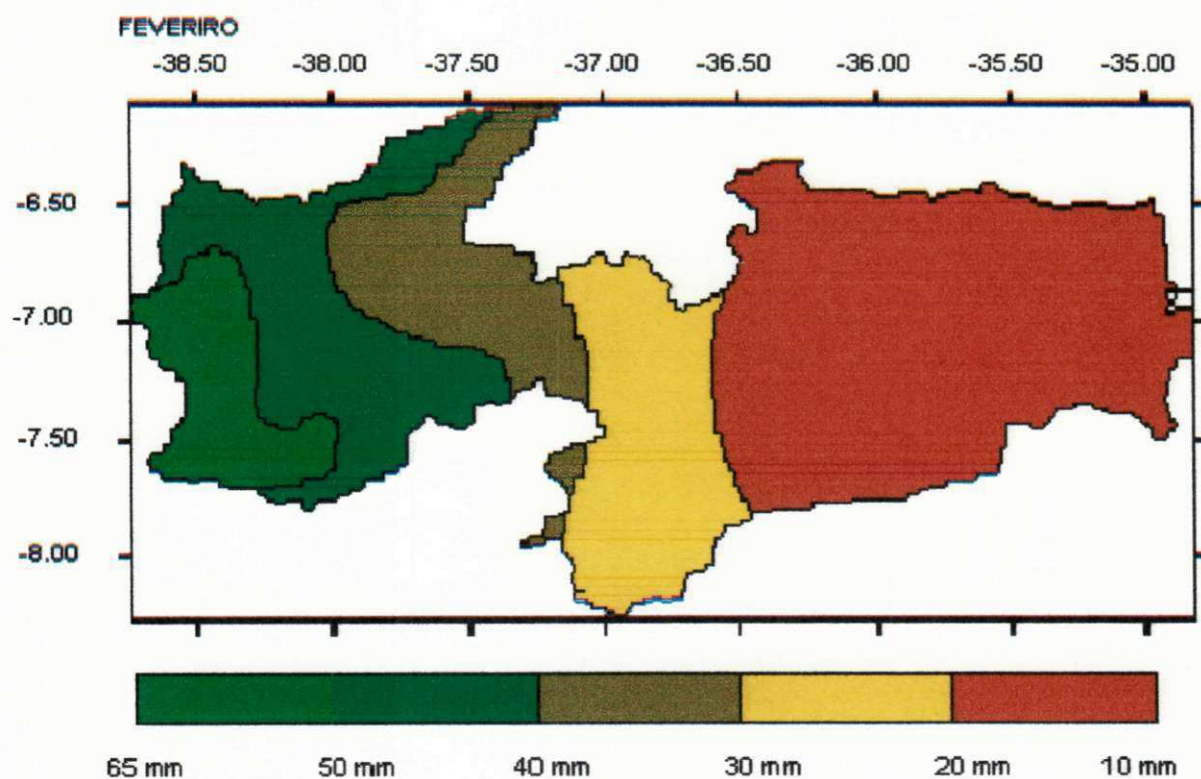
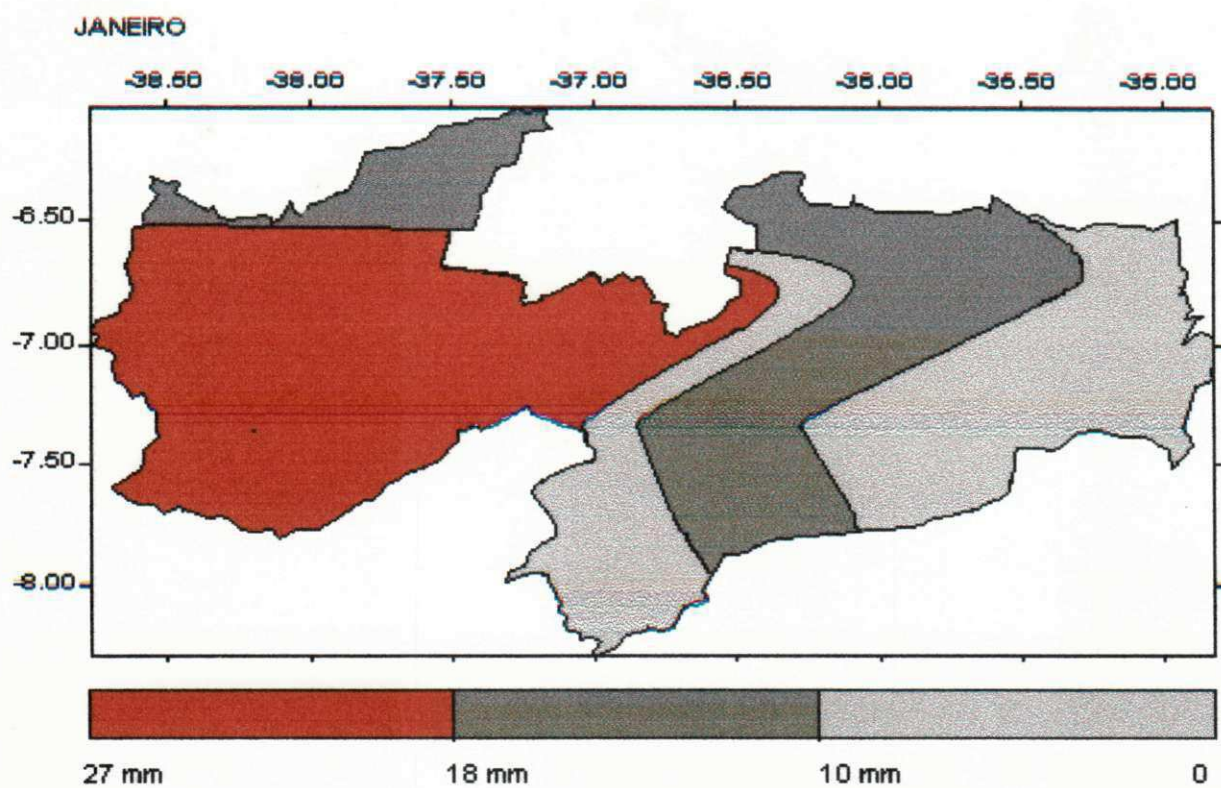
| ESTAÇÃO | JAN | FEV | MA R | AB R | MAI | JUN | JUL | AG O | SET | OU T | NO V | DEZ |
|---------------|-----|-----|---------|---------|-----|-----|-----|---------|-----|---------|---------|-----|
| A. BRANCA | 14 | 39 | 78 | 99 | 87 | 63 | 47 | 24 | 7 | 1 | 2 | 4 |
| IMACULADA | 19 | 50 | 82 | 98 | 86 | 64 | 42 | 19 | 5 | 2 | 5 | 8 |
| A. NAVARRO | 27 | 64 | 101 | 112 | 86 | 38 | 11 | 1 | 1 | 1 | 4 | 11 |
| B. DO JUÁ | 13 | 38 | 72 | 98 | 88 | 54 | 20 | 3 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| SERRA GRANDE | 22 | 63 | 106 | 126 | 100 | 47 | 13 | 1 | 1 | 4 | 7 | 10 |
| C. DO ROCHA | 14 | 49 | 90 | 110 | 97 | 62 | 27 | 5 | 2 | 1 | 1 | 5 |
| AGUIAR | 24 | 57 | 89 | 104 | 72 | 30 | 10 | 2 | 0 | 1 | 4 | 9 |
| ITAPORANGA | 22 | 47 | 84 | 100 | 80 | 44 | 16 | 2 | 2 | 5 | 4 | 12 |
| NOVA OLINDA | 25 | 66 | 104 | 106 | 70 | 26 | 9 | 3 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| PIANCÓ | 20 | 53 | 91 | 96 | 75 | 43 | 22 | 7 | 2 | 2 | 4 | 9 |
| POMBAL | 13 | 34 | 70 | 96 | 77 | 43 | 14 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| PORCOS | 19 | 45 | 86 | 98 | 76 | 34 | 17 | 4 | 2 | 1 | 4 | 7 |
| SANTA LUZIA | 11 | 30 | 64 | 83 | 55 | 19 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| B. VISTA | 7 | 10 | 23 | 37 | 34 | 33 | 40 | 31 | 9 | 3 | 3 | 2 |
| SOLEDADE | 5 | 13 | 28 | 35 | 29 | 21 | 16 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| B. SANTA ROSA | 4 | 9 | 20 | 37 | 41 | 29 | 29 | 18 | 6 | 1 | 1 | 2 |
| PEDRA LAVRADA | 8 | 19 | 32 | 51 | 40 | 23 | 15 | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| PICUÍ | 6 | 18 | 36 | 49 | 36 | 17 | 8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| C. GRANDE | 12 | 14 | 27 | 51 | 80 | 100 | 111 | 101 | 70 | 25 | 5 | 4 |
| ARARUNA | 15 | 28 | 56 | 82 | 91 | 113 | 124 | 111 | 90 | 45 | 13 | 7 |
| ITABAIANA | 6 | 10 | 21 | 42 | 55 | 65 | 71 | 52 | 22 | 4 | 2 | 2 |
| INGÁ | 8 | 13 | 20 | 30 | 36 | 52 | 64 | 50 | 26 | 7 | 2 | 4 |
| UMBUZEIRO | 9 | 12 | 21 | 34 | 50 | 72 | 88 | 87 | 63 | 26 | 6 | 5 |
| ALHANDRA | 18 | 28 | 54 | 81 | 110 | 132 | 136 | 125 | 95 | 45 | 9 | 8 |
| JOÃO PESSOA | 22 | 30 | 67 | 115 | 135 | 143 | 143 | 138 | 116 | 56 | 12 | 7 |

CAD = 150 mm

Tabela.29 - Período sem precipitação resultando o início de secas em algumas localidades

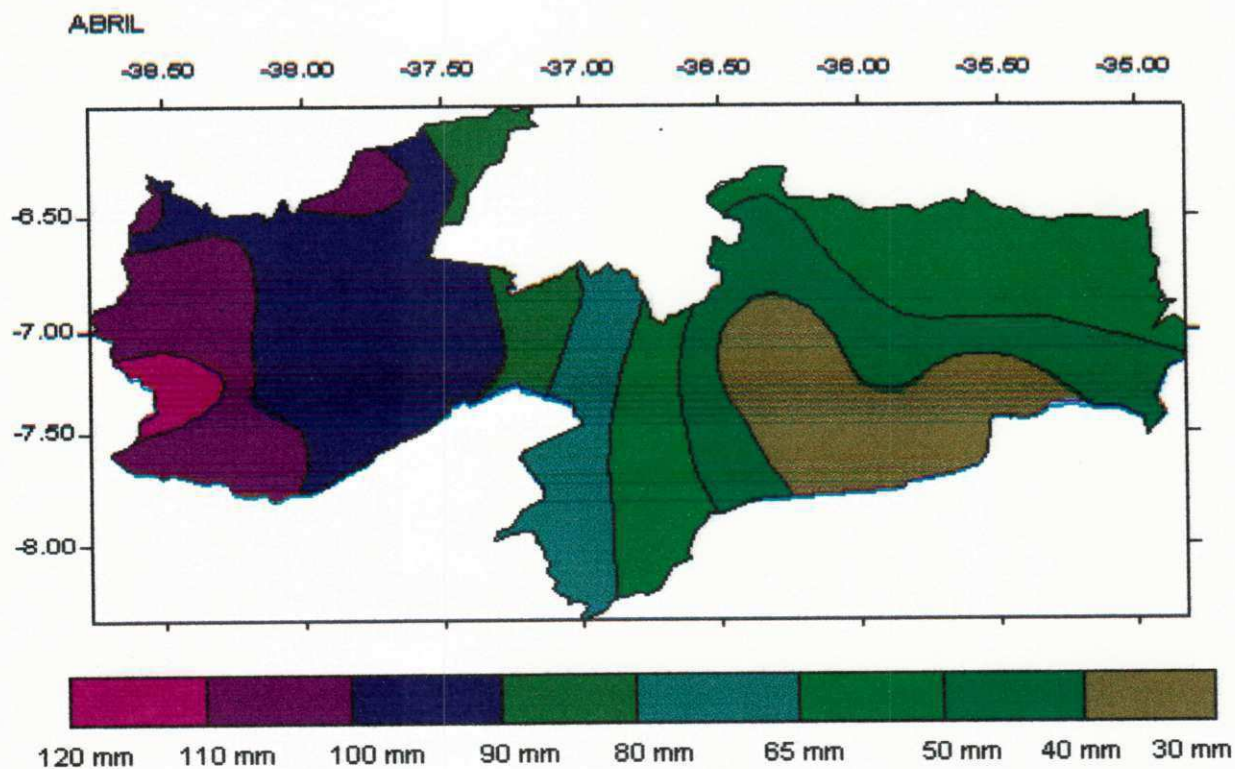
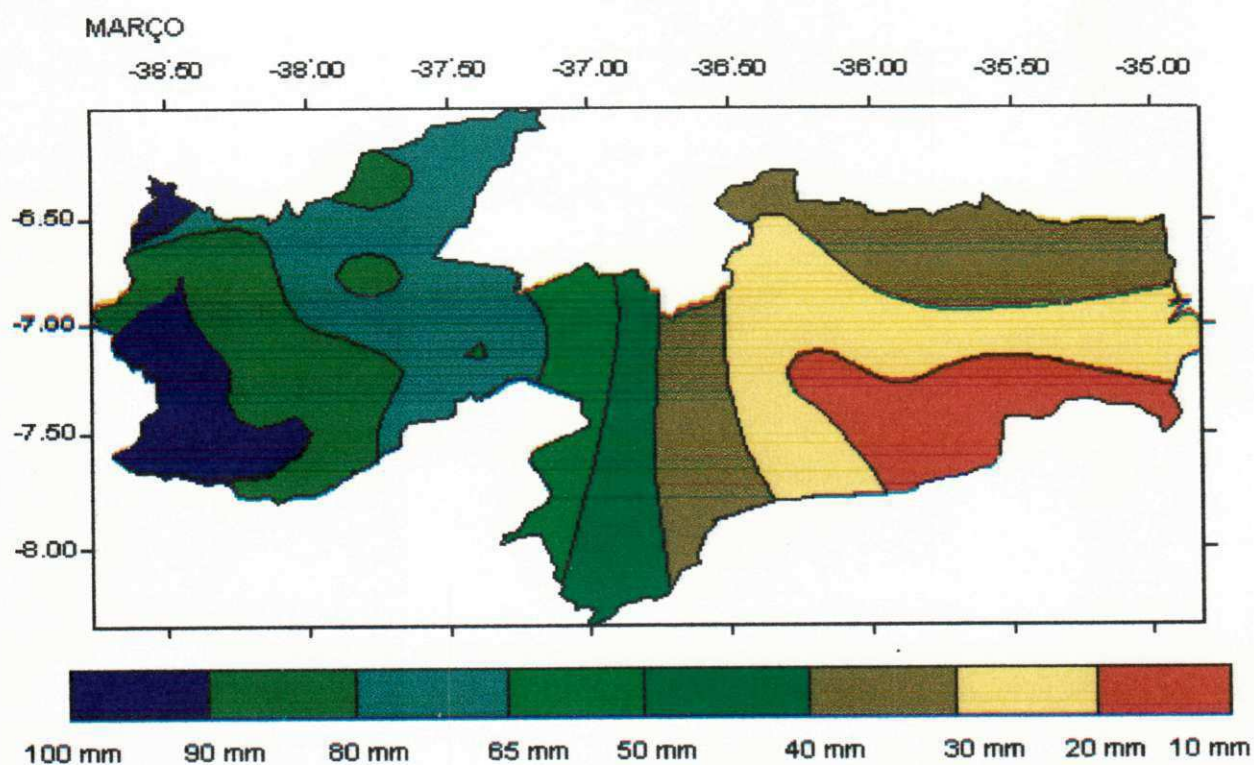
| ESTAÇÃO | JAN | FEV | MA R | AB R | MAI | JUN | JUL | AG O | SET | OU T | NO V | DEZ |
|---------------|-----|-----|---------|---------|-----|-----|-----|---------|-----|---------|---------|-----|
| A. BRANCA | | | 24 | 45 | 49 | 36 | 28 | 14 | | | | |
| IMACULADA | | 13 | 28 | 44 | 50 | 36 | 26 | 13 | | | | |
| A NAVARRO | | 14 | 23 | 32 | 28 | 15 | | | | | | |
| B. DO JUÁ | | | 18 | 33 | 35 | 25 | 11 | | | | | |
| SERRA GRANDE | | 15 | 30 | 46 | 43 | 29 | 10 | | | | | |
| C. DO ROCHA | | | 22 | 31 | 32 | 23 | 13 | | | | | |
| AGUIAR | | 12 | 20 | 31 | 28 | 14 | | | | | | |
| ITAPORANGA | | 10 | 18 | 28 | 30 | 17 | | | | | | |
| NOVA OLINDA | | 13 | 26 | 31 | 27 | 13 | | | | | | |
| PIANCÓ | | | 22 | 31 | 30 | 17 | | | | | | |
| POMBAL | | | 14 | 26 | 28 | 17 | | | | | | |
| PORCOS | | 10 | 22 | 31 | 31 | 17 | | | | | | |
| SANTA LUZIA | | | 14 | 27 | 27 | 12 | | | | | | |
| B. VISTA | | | | 15 | 21 | 18 | 19 | 16 | | | | |
| SOLEDADE | | | | | 13 | 15 | 10 | | | | | |
| B.SANTA ROSA | | | | 14 | 21 | 18 | 10 | 10 | | | | |
| PEDRA LAVRADA | | | 10 | 21 | 28 | 15 | | | | | | |
| PICUÍ | | | | 21 | 12 | | | | | | | |
| C. GRANDE | | | | 18 | 33 | 42 | 45 | 41 | 32 | 16 | | |
| ARARUNA | | | 15 | 32 | 44 | 56 | 60 | 52 | 42 | 27 | | |
| ITABAIANA | | | | 10 | 18 | 20 | 23 | 20 | 11 | | | |
| INGÁ | | | | | 12 | 17 | 23 | 21 | 12 | | | |
| UMBUZEIRO | | | | 13 | 24 | 32 | 37 | 38 | 30 | 17 | | |
| ALHANDRA | | | 13 | 22 | 34 | 46 | 46 | 42 | 33 | 21 | | |
| JOÃO PESSOA | | | 12 | 32 | 43 | 51 | 48 | 43 | 38 | 27 | | |

Wp = 10 mm



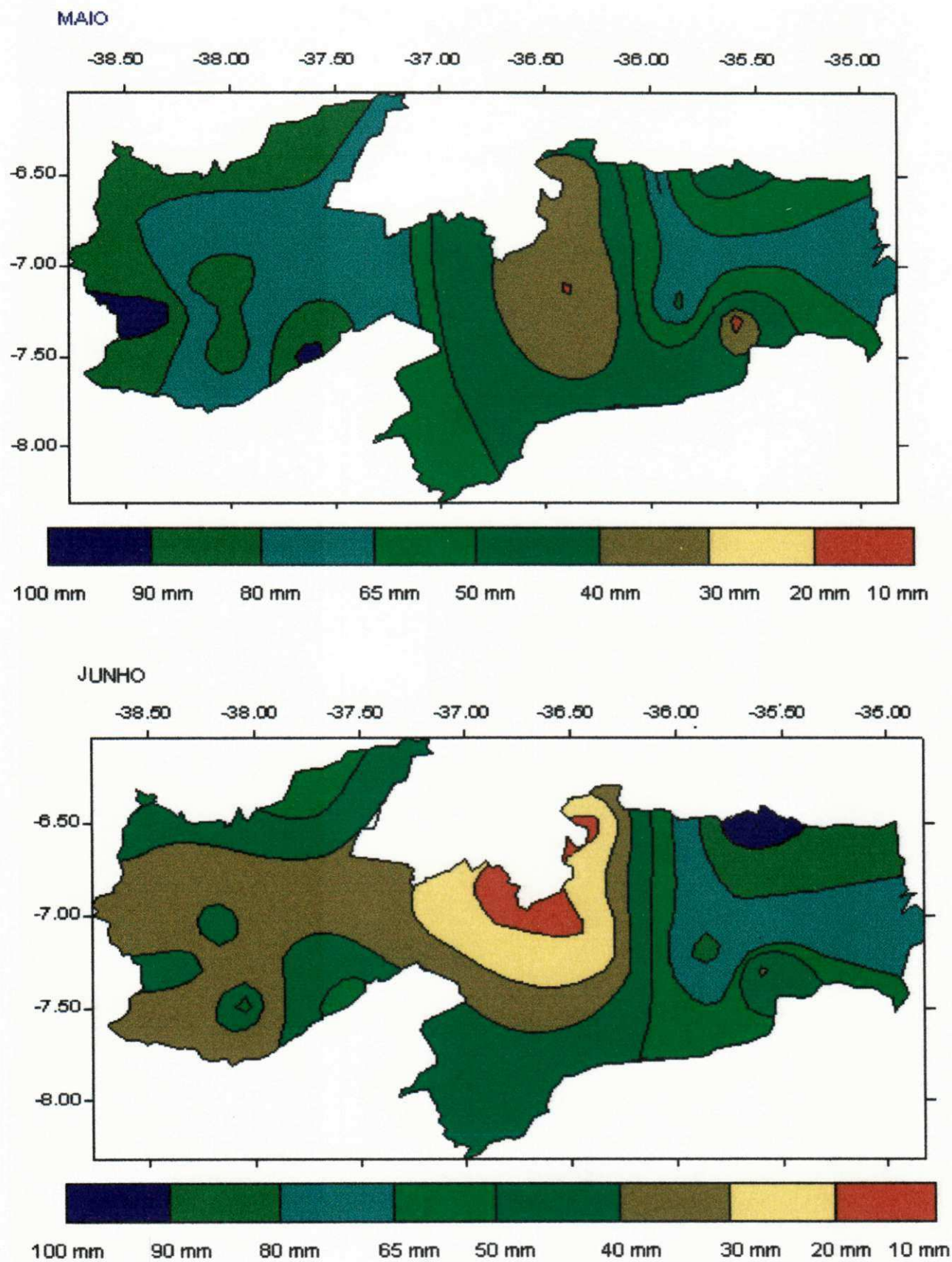
CAD = 150 mm

Figura.24 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de janeiro e fevereiro.



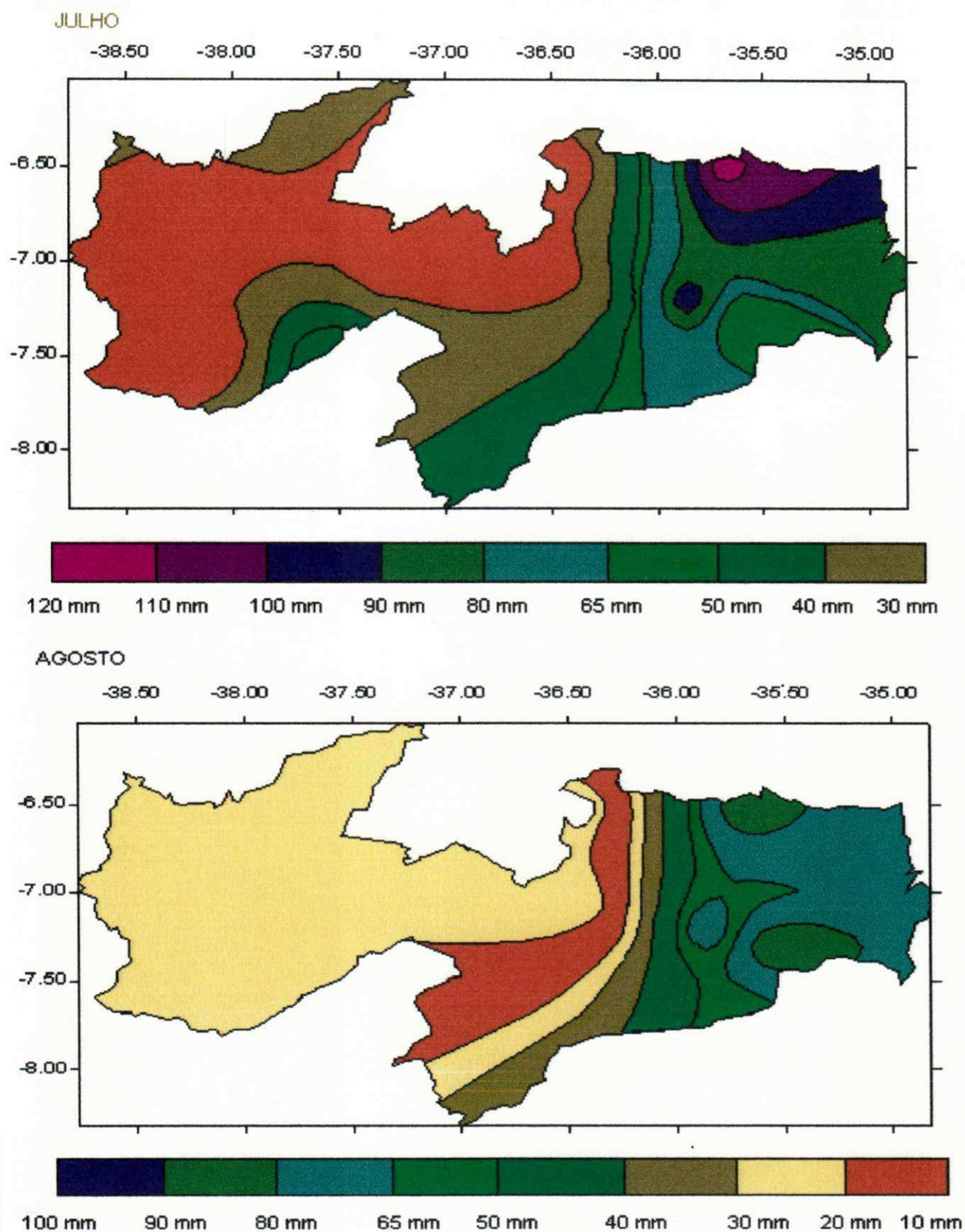
CAD = 150 mm

Figura.25 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de março abril.



CAD = 150 mm

Figura.26 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de maio e junho.



CAD = 150 mm

Figura.29 - Distribuição espacial de água disponível nos meses de julho e agosto.

9. CONCLUSÕES

Na primeira parte desse estudo usou-se o procedimento do balanço hídrico diário de Thornthwaite, para avaliar o período de cultivo e requerimento de irrigação para estações selecionadas no Estado da Paraíba.

Existe uma diferença significativa de fase entre a variação durante o ano dos valores médios descendias da precipitação e conteúdo de umidade no solo. Isto sugere que o período de cultivo estimado usando somente dados de precipitação não produz resultados confiáveis.

O período do ano com máxima umidade do solo varia com a CA adotada. Também a razão entre a umidade do solo e CA varia com o valor de CA considerada.

A duração do período de cultivo cresce com o crescimento do valor da CA adotada. Isto implica que para um dado local, com determinado tipo de solo, o período de cultivo para culturas de maiores profundidades das raízes, será maior do que para culturas com raízes menos profundas.

O uso de valores médios mensais climatológicos da precipitação e de evapotranspiração potencial para a avaliação do período de cultivo ou requerimentos de irrigação induz conclusões errôneas nesta região.

O modelo MVUS é usado para avaliar os períodos de cultivos e requerimento de irrigação para o milho em seis (06) localidades no Estado, onde o cultivo do milho é feito em grandes áreas. Os resultados mostram que mesmo durante o período ótimo do cultivo para o milho nas localidades estudadas se faz necessário o uso de quantidades significativas de irrigação suplementar. É evidenciado que, para manter níveis semelhantes de água no solo, é necessária mais irrigação, no caso da CAD de menor valor do que a CAD de maior valor.

O uso de diferentes tabelas de Z no modelo produz mudanças significativas no conteúdo de água disponível estimado. Comparações de resultados obtidos do uso de várias relações entre os parâmetros AD/CAD e ER/EP proposto no passado com dados experimentais de água disponível é necessário para o uso apropriado do modelo MVUS.

O modelo MUCMUL (Robertson, 1985) é usado para estudar a evapotranspiração e condições de água disponível no solo num campo de cultura de soja, considerando dois espaçamentos entre fileiras.

Enquanto a perda d'água do campo é aproximadamente a mesma em ambos os casos, existe um considerável decréscimo na transpiração (em torno de 30%) com o crescimento do espaçamento entre fileiras. O modelo oferece uma maneira simples de monitorar o estresse hídrico da cultura durante cada dia da estação de cultivo e assim fornecer um procedimento realístico no planejamento da irrigação.

Na quarta parte do estudo usou-se o modelo de Serafini (1986) para avaliar o conteúdo de água disponível para locais selecionados em diferentes meses do ano. As durações dos períodos sem chuva, que resultam em secas, são computadas nas localidades. Estes valores podem ser de muita utilidade, na avaliação da susceptibilidade para secas agrícolas das diferentes áreas do Estado, numa dada estação chuvosa.

10. BIBLIOGRAFIA

- BAIER, W., and G.W. ROBERTSON. A new versatile soil moisture budget. **Can J. Plant Sci.** **46.** p299-315. 1966.
- BAIER, W., J. A. DYER, and W. R. SHARP. The versatile soil moisture budget. Tech. Bull. 87, Agro meteorology Section, Research Branch. **Agriculture Canada, Ottawa, Ont.** 52pp.1979.
- BAIER, W. Characterization of the environment for sustainable agriculture in semi-arid tropics. p.90-128 in **R. P. Singh, (ed). Sustainable agriculture.** Issues, perspectives and prospects in semi arid tropies. Volume 1. Proceedings of the International Symposium on Natural Resources Management for a Sustainable Agriculture, 1990. Indian Society of Agronomy, New Delhi, India.
- BASTOS, E. J. DE B. **Determinação dos regimes de precipitação, estação de cultivo e épocas de plantio no estado da Paraíba.** Tese de Mestrado - UFPB, Campina Grande, 1986.
- BOOTSMA, A., DE JONG, R. and DUMANSKI, J.. Stress indices for spring wheat on the Canadian prairies. Center for Land and Biological Resources Research, Research Branch. **Agriculture Canada, Ottawa, ON.** 5pp. 1992a.
- BOOTSMA, A., and DUMANSKI, J. and DE JONG, R.. Soil moisture available at seeding on the Canadian prairies. Center for Land and Biological Resources Research, Research Branch, **Agriculture Canada, Ottawa, ON.** 7pp. 1992b.
- BRAGA, C. C. e TARGINO, A. C. L.. Análise das probabilidades de atendimento da demanda hídrica do feijão macassar [*Vigna unguicula* (L) walp] em locais selecionados no Estado de Pernambuco (Brasil). *In: VII CONGRESSO BRASILEIRO de METEOROLOGIA*, p. 71-72, 1994.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, I - Levantamento Exploratório Reconhecimento solos do estado da Paraíba. II - Interpretação para Uso Agrícola dos Solos do Estado da Paraíba. **Usaid/Brasil. (Boletim DPFS. EP - MA 15 - Pedagogia, 8)** Rio de Janeiro. p.683. . 1972
- BROWN, K. W. and COVEY, W.. The energy-budget evaluation of the micrometeorological transfer processes within a cornfield. **Agric. Meteorol.**, **3:** p.73-96. 1966.

- CARNEIRO E SILVA, A.G.. **Avaliação das características do período de chuvas eficazes para a região sertaneja da Paraíba.** Tese de Mestrado - UFPB, Campina Grande, 1983.
- CAMARGO, M. B., BRUNINI, O., ANGELOCCI, C. R. e ORTOLANI, A. A.. Desenvolvimento das melhores épocas de plantio para o arroz de sequeiro cultivar IAC-1246, para a região Pindorama, em função dos índices Biometeorológicos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO de AGROMETEOROLOGIA.** Pelotas, Res. Ampliado, p.97-99. 1981.
- CHIN CHOY, E. W. and KANEMASU, E. T.. Energy balance comparisons of wide and narrow row spacing in sorghum. **Agron. J.** **66.** 98-100.1974
- COCHEME, J and P. FRANQUIN. An agroclimatology survey of a semiarid area in Africa south of the Sahara. **W.M.O. Tech note NO 86.** p.136. Geneva. 1967.
- DE JONG, R., BOOTSMAN, A., DUMANSKI, J. and SAMUAL, K.. Variability of soil water deficiencies for perennial crops in the Canadian prairie region. **Agric. Water Manag.** **20:** p.87-100. 1991.
- DENMEAD, O. T. and SHAW, R. H.. Availability of soil water to plants as affected by soil moisture content and meteorological conditions. **Agron. J.,** **54:** p.385-390. 1962.
- DENMEAD, O. T.. Plant physiological methods for studying evapotranspiration: problems of telling the forest from the trees. **Agric. Water Manage,** **8:** p167-189. 1984.
- DOORENBOS, J. and KASSAM, A. H. Yield response to water. **FAO Irrigation and Drainage paper no. 33:** p.193. 1979.
- DOORENBOS, J. and PRUITT W.O.. Guidelines for predicting crop water requirements. **FAO. Rome, Irrig. Drain. Pap.,** **24:** 144 pp. 1977.
- DRACUP, J. A. , LEE, K. S. and PAULSON, E. G. On the definition of drought. **Water Resour. Res.** **16.** p.297. 1980.
- DYER J. A. and A.R. MACK. The versatile soil moisture budget - version three, Research Branch, pp.24. **Agriculture Canada.** 1984.
- DYER, J. A., KELBE, B. E. and DE JAGER, J. M.. Lysimetric calibration of a Canadian soil moisture budget model under bare soil in Southern Africa. **Climatol. Bull.** **22:** p.33-47. 1988.

- FITZPATRICK, W. R., SLATYER, R. O. and KRISHNAN, A. Incidence and duration of periods of plant growth in Central Australia as estimated from climatic data. **Agric. Meteorol.**, 4: p.398-404. 1967.
- GARDNER, W. R.. "Dynamic aspects of water availability to plants". **Soil Sci.**, 89: p.63-73. 1960.
- GARDNER, W. R. and EHLIG, C. F. The influence of soil water on transpiration by plants. **J. Geophys. Res.**, 68: p.5719-5724. 1963.
- HAM, J. M., HEILMAN, J. L. and LASCANO, R. J.. Soil and canopy energy balances of a row crop at partial cover. **Agron. J.**, 83: p.744-753. 1991.
- HOUNAM, C. E., BURGOS, J. J., PALMER, W. C. and RODDA, J., "Drought and agriculture". **WMO Tech Note NO.** p.138. 1975.
- KARUNA KUMAR, K., JOSÉ ANTONIO TOMÁS DA SILVA and VIRGÍNIA DE FÁTIMA BEZERRA. A note on the use of daily precipitation data derived from climatic monthly means in soil moisture models, *VII CONGRESSO BRASILEIRO de METEOROLOGIA.* p.700-701.1994.
- KARUNA KUMAR, K. and BEZERRA, VIRGÍNIA DE FÁTIMA. A climatologically study of soil moisture at some stations in Paraíba, *In: IX CONGRESSO BRASILEIRO de METEOROLOGIA.* p.1436-1438. 1996.
- KARUNA KUMAR, K., SILVA, J. A. T., and BEZERRA, V. F.. A climatologically study of soil moisture under corn crop at Campina Grande(NE Brazil). **MAUSAM**, 48, 437-442.1997.
- KULIK, M. S., Agro climatic indices of drought. In F. F. DAVIDAYA and M. S. KULIK. (eds) Compendium of abridged reports to the second session of CAgM(WMO). **Hydro meteorological publishing, Moscow.** 75-81.1962.
- MATTHAI, H. F. "Hydrologic and human aspects of the 1976-77 drought". **USGS** Prof paper. p. 1130. 1979.
- MILDE, L. C. E. **Estudo da precipitação diária: regimes pluviométricos e modelos de distribuição para a região cacauera do sudeste da Bahia.** Tese Mestrado UFPB, Campina Grande, 1983.
- MINTZ, Y. and SERAFINI, Y. V. Global fields of monthly normal soil moisture as derived from observed precipitation and estimated potential evapotranspiration.

Final Report, NASA NAS 5-26, Part V. Dept. of Meteorology, Univ of Maryland, 1984.

- NAPPO, C. J.. Parameterization of surface moisture and evaporation rate in a planetary boundary layer model. **J. Appl. Meteor.** **14**:289-296. 1975.
- NEILD, R. E.. and YOUNG, J. O.. An agr climatological procedure for determining and evaluating time and length of harvest season for processing tomatoes. **Proc. Amer. soc. For Hort. science** **89**: p. 549-558, 1966.
- NORMAN, J. M. and CAMPBELL, G. S.. Application of a plant-environment model to problems in irrigation. In: **D. Hiller (Editor), Advances in Irrigation, Academic Press. 2**: p155-188. New York. 1984.
- PAIXÃO, E. B. e BRAGA, C. C. - Simulação de Época de Plantio de Cultivas do feijão macassar e milho em Mossoró RN. In: *VII CONGRESSO BRASILEIRO de METEOROLOGIA*. p. 716 - 718, 1994.
- PAIXÃO, E. B. e BRAGA, C. C. - Risco Climático Associado a Diferentes Épocas de Plantio no Estado do Ceará. In: *IX CONGRESSO BRASILEIRO de METEOROLOGIA*. p. 321-324. 1996.
- RICHARDS, L. A. and RICHARDS, S. J.. Soil moisture. In *Soil, 1957 Year Book of Agriculture. U. S. Dept. Agric., Washington, D. C.* p.46-60. 1957.
- ROBERTSON. G. W. and FOONG, S. F.. Weather-Based yield forecast for oil palm fresh-fruit bunches. In **proceedings of the Malaysian international oil palm conference., 14-16.** P.695-709. June 1976.
- ROBERTSON. G. W.. A versatile soil water budget for drought prone regions and dry land farming areas in India. Prepared as part of **FAO/IF/IND/136, Drought Prone Areas Project.** pp.50. **Dry land Agriculture Center, Hyderabad, India.** 1977.
- ROBERTSON. G. W.. Rainfall and soil-water averages and probabilities and other pertinent agro climatic data for Mandalay (Socialist Republic of the Union of Burma). **Project MO/BUR/80/016, WMO.** pp.42. Geneva. 1985a.
- ROBERTSON, G. W. MUCMUL soil water budget. Contract **DSS/RN: 04GR, 01A09.** Supply and services Canada, Ottawa, p. 41. 1985b.
- ROBERTSON. G. W.. Rainfall and soil water averages and probabilities and other pertinent agro climatic data for Hyderabad. pp.15+tables. **ICRISAT. India.** 1987.

- ROBERTSON, G. W.. Possibilities and limitations of rainfall Analysis for Predicting Crop-available Water (Uncertainties in the length of the rainy season). In Drought research priorities for the dry land tropics (Bidingger, F.R., and Johansen, C., eds.) **ICRISAT**. pp.38. Pantancheru, A. P. Índia: 1988.
- ROBERTSON, G. W.. Application of calculated crop available soil water in semiarid areas. **Proc. Symp on "Applied Soil Physics in Stress Environments"**. Islamabad. Pakistán. 1989.
- SERAFINI, Y. V.. Modélisation de L'interfaces sol-atmosphère en utilisant des données conventionnelles et satellitaires: impact climatique à grande échelle. Thèse de Doctorat d'Etat, **Université de Paris VI**. 1986.
- SILVA, B. B., KARUNA, KUMAR K. and LACERDA, F. F. Início e duração da estação de cultivo mais prováveis em São Gonçalo - PB. In: **CONGRESSO BRASILEIRO de METEOROLOGIA**. p.121-126.1989.
- SLATYER, R. O.. "Evapotranspiration in relation to soil moisture". **Neth. J. Agric. Sci.**, **4**, 1: p.73-76. 1956.
- SMITH, G. W.. The determination of soil moisture under a permanent grass cover. **J. Geophys. Res.**, **64**: p.477-483. 1959.
- STERN, R. D., DENMETT, M. D. and GARBUTT, D. J. . The start of the rains in West Africa. **Journal of climatology**; **1**. P.59-68.1980.
- SUBRAHMANYAM, V. P. "Incidence and spread of continental drought". **WHO/IHD Report 2**. 1987.
- TANNER, C. B and JURY, W. A. Estimating evaporation and transpiration from a row crop during incomplete cover. **Agron. J.** **68**: p.239-243. 1976.
- TANNER, C. B., PETERSON, A. E. and LOVE, J. R.. Radiant energy exchange in a corn field. **Agron. J.** **52**: p.373-379. 1960.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Georg. Rev.** **38**: p.58-94. 1948.
- THORNTHWAITE, C. W and MATHER, J. R. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. **Publ. Climatol.** **10(3)**. **Lab of climatology. NJ**. p.185-311.1957.

- VEIHMEYER, F. J.. Soil Moisture . **In Encyclopedia of Plant Physiology 3, Water relations of plants, Springer Verlag.** p.61-123. Berlin. 1956.
- WALKER, G. K. Evaporation from wet soil surfaces beneath plant canopies. **Agric. For. Meteorol. 32:** p 259-264.1984.
- WALTER, M. V.. Length of the rainy season in Nigeria, East Africa. **Nigerian Geographical Journal. 10:** p.123. 1967.
- YAO, A. Y. M.. Agricultural potential estimated from the ratio of actual to potential evapotranspiration. **Agric. Meteorol., 13:** p.405-417. 1974.

ANEXOS
I
MODELO DE THORNTHWAITE E MATHER

AGUIAR

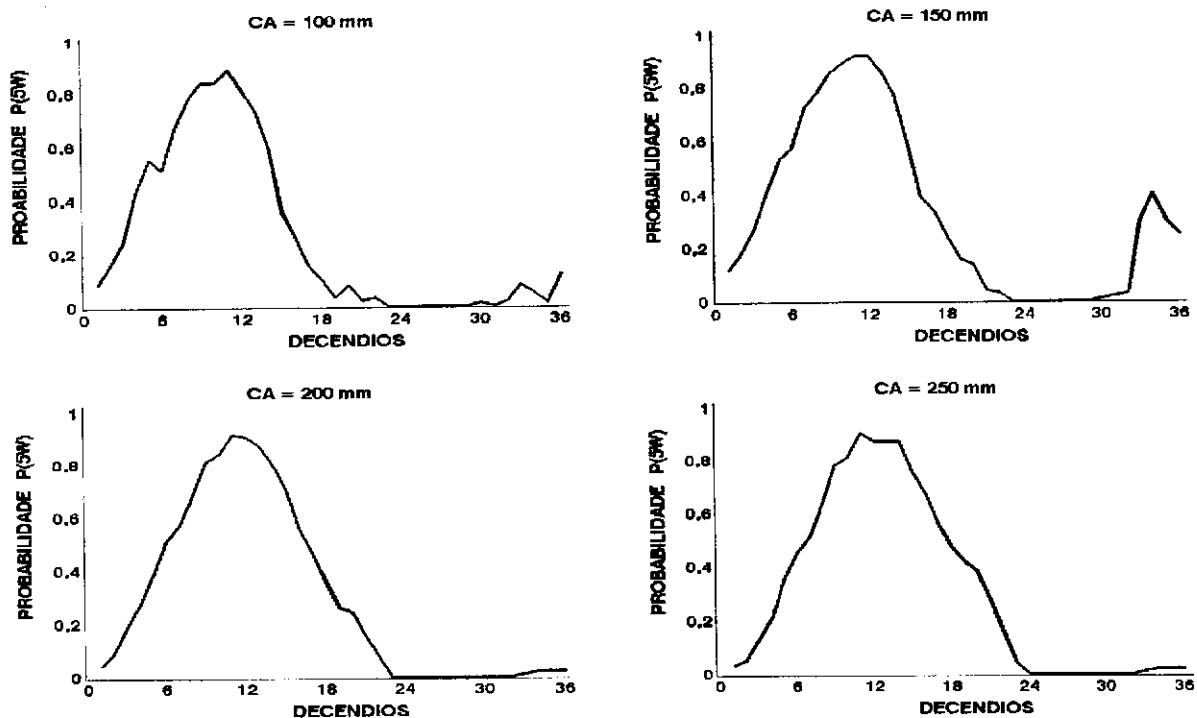


Figura 1a - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

AGUIAR

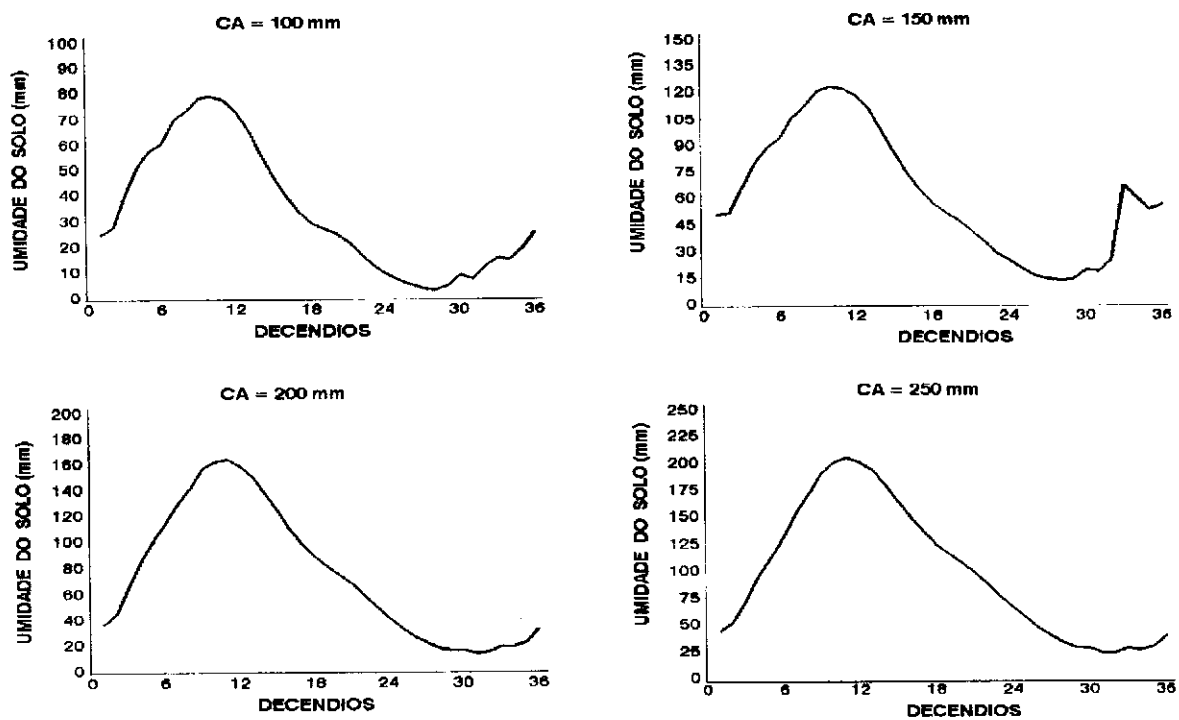


Figura 1b - Valores médios de umidade do solo.

ALAGOA NOVA

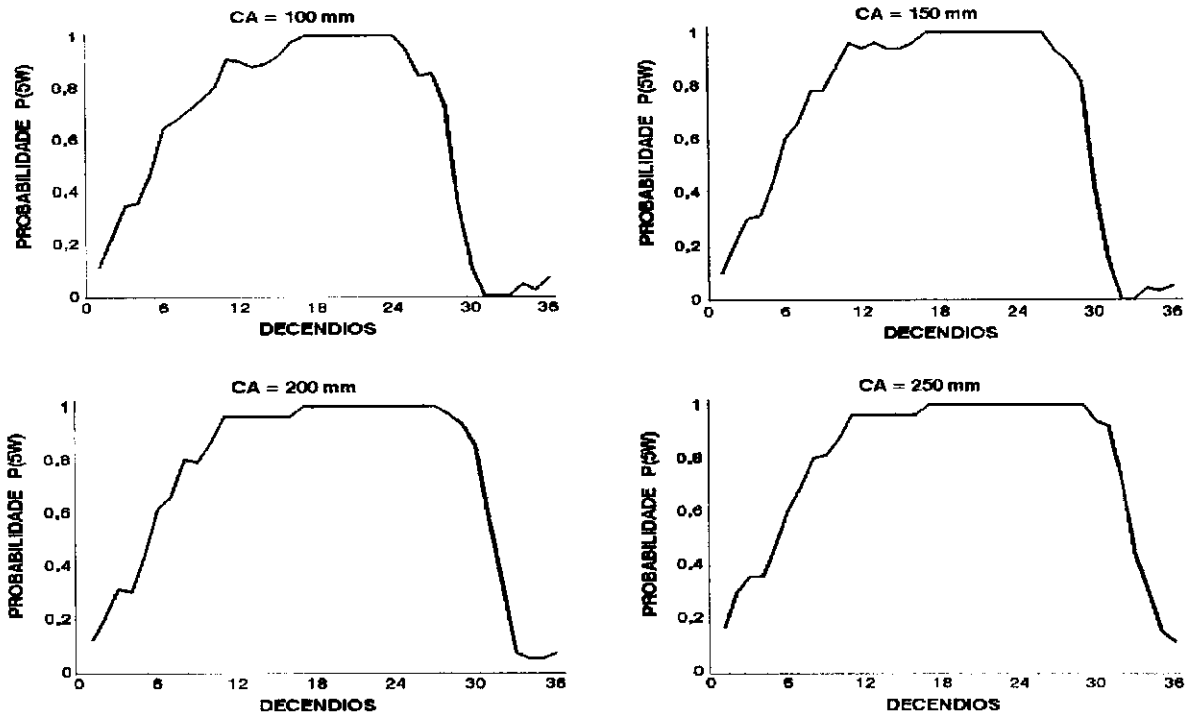


Figura 2a - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decennio.

ALAGOA NOVA

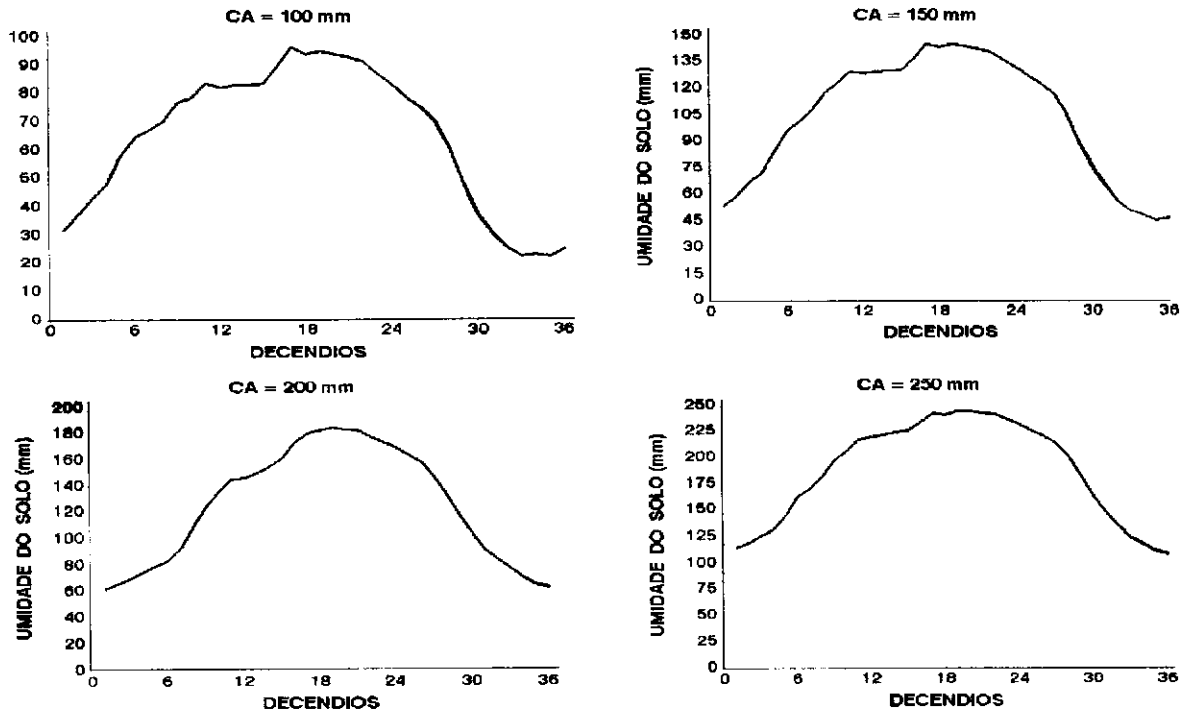


Figura 2b - Valores médios de umidade do solo.

ALHANDRA

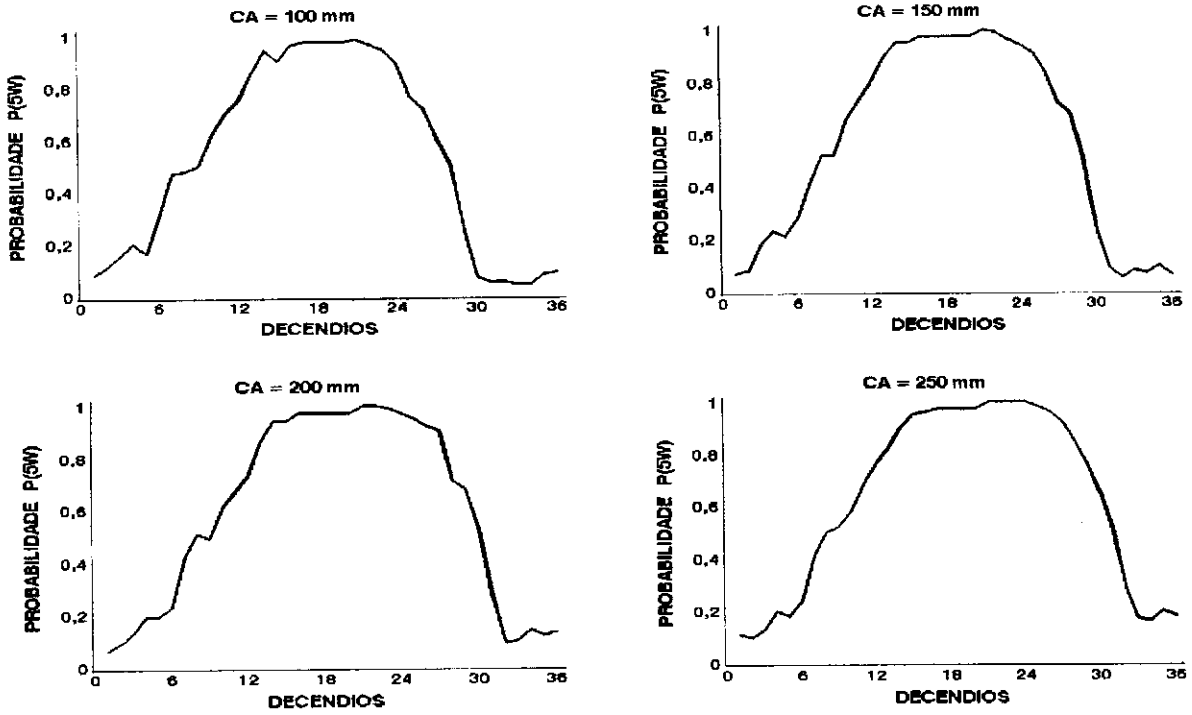


Figura 3a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

ALHANDRA

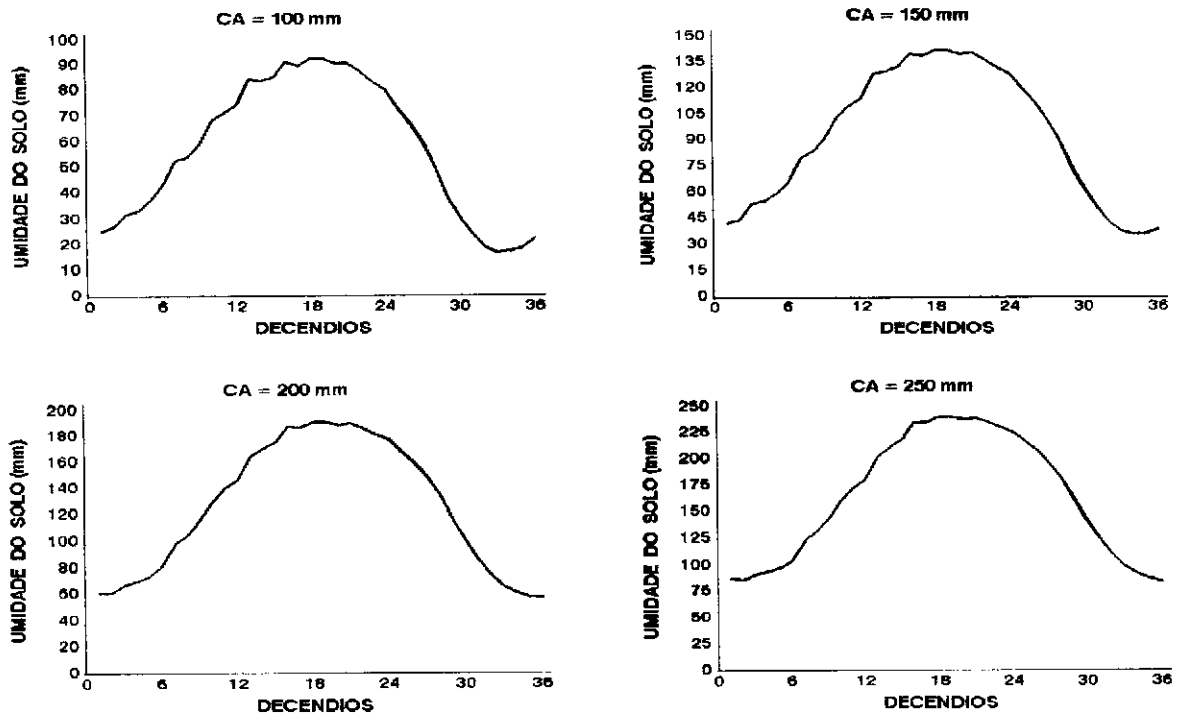


Figura 3b - Valores médios de umidade do solo.

ANTENOR NAVARRO

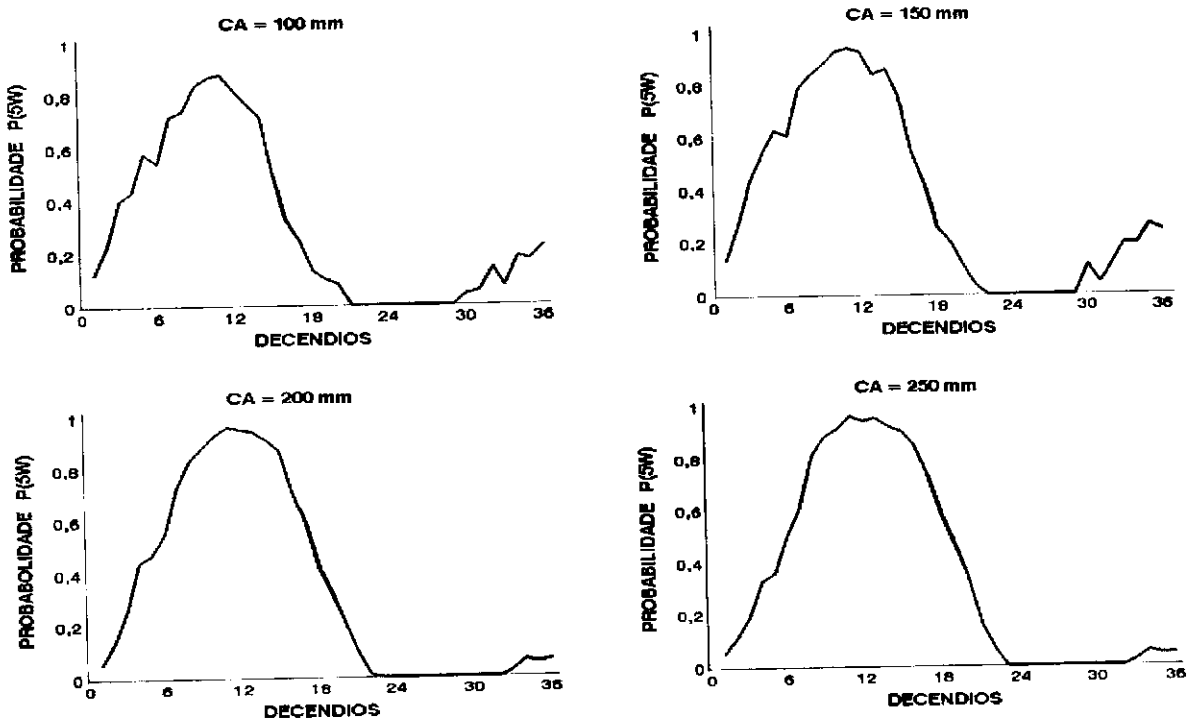


Figura 4a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decennio.

ANTENOR NAVARRO

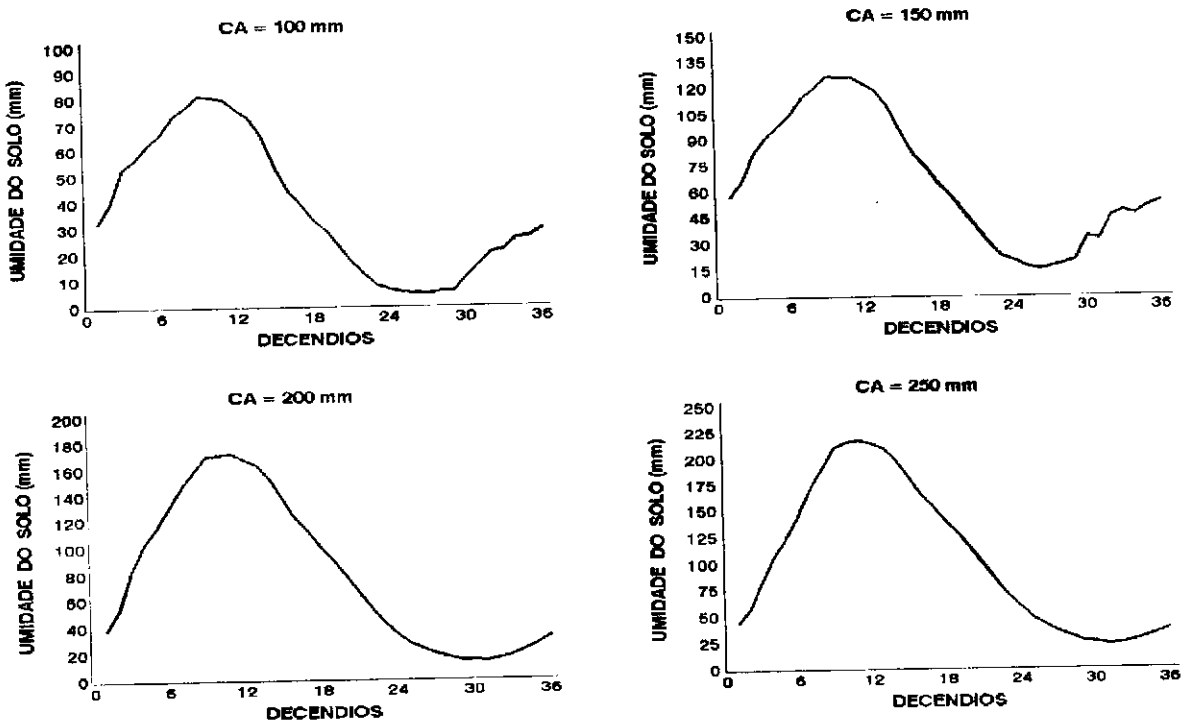


Figura 4b - Valores médios de umidade do solo.

ARARUNA

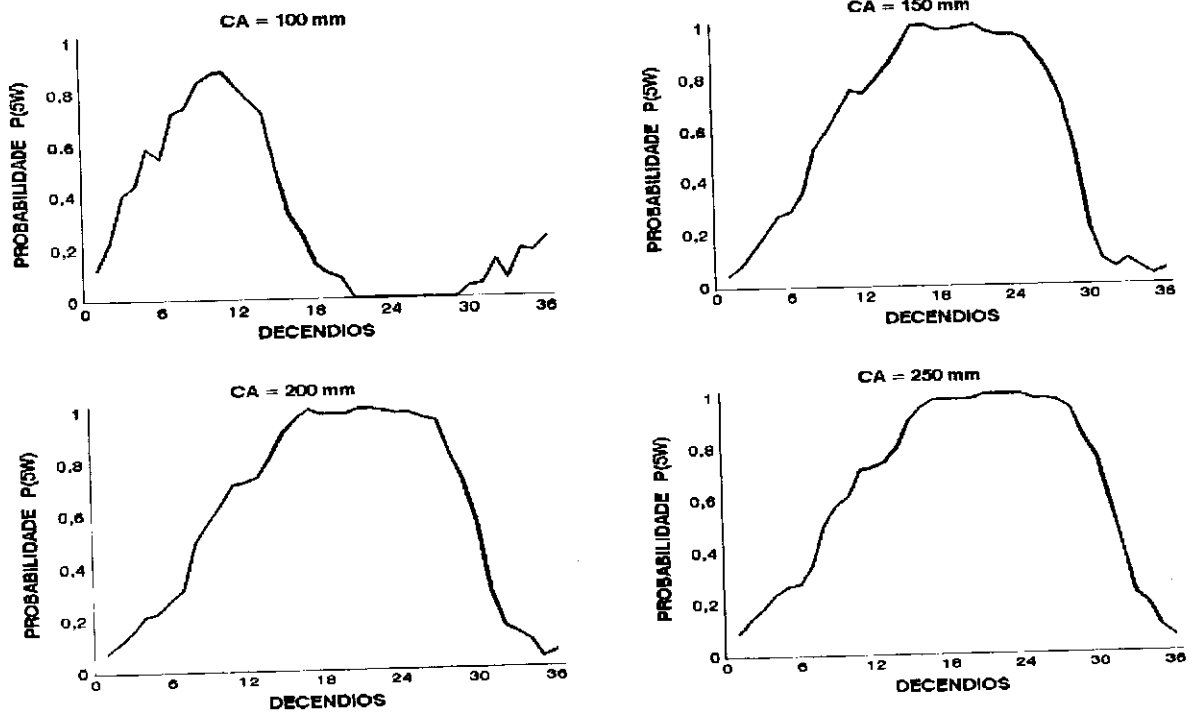


Figura 4a - Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

ARARUNA

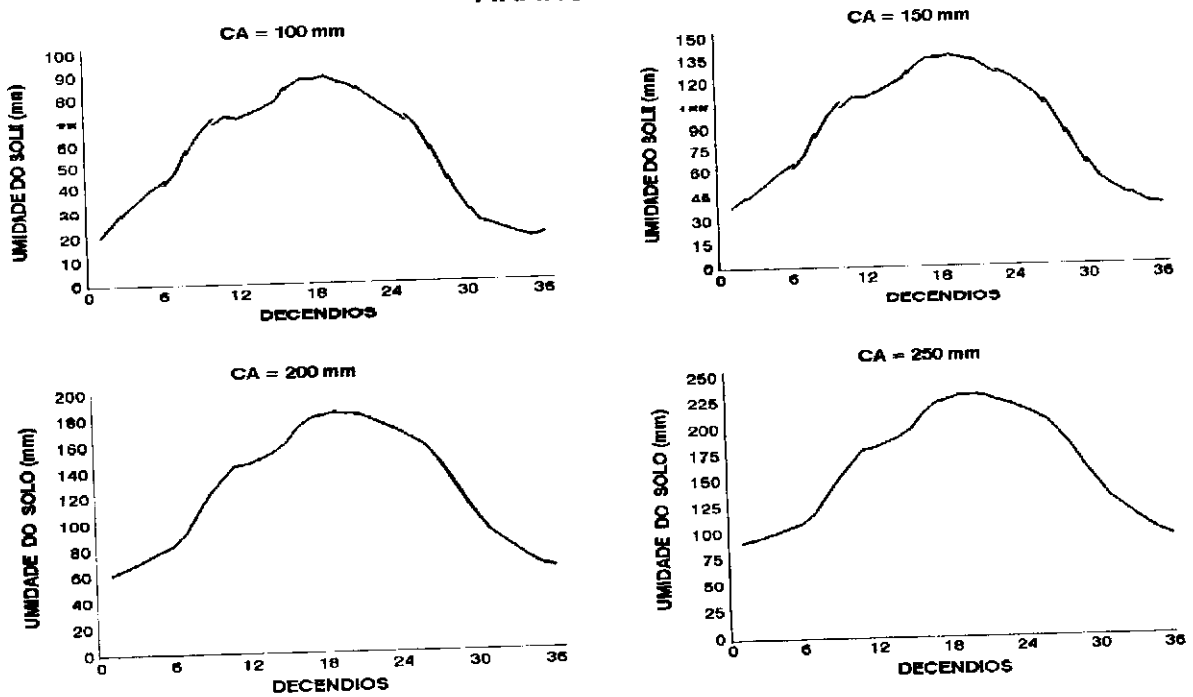


Figura 5b - Valores médios de umidade do solo.

BELÉM DO BREJO DO CRUZ

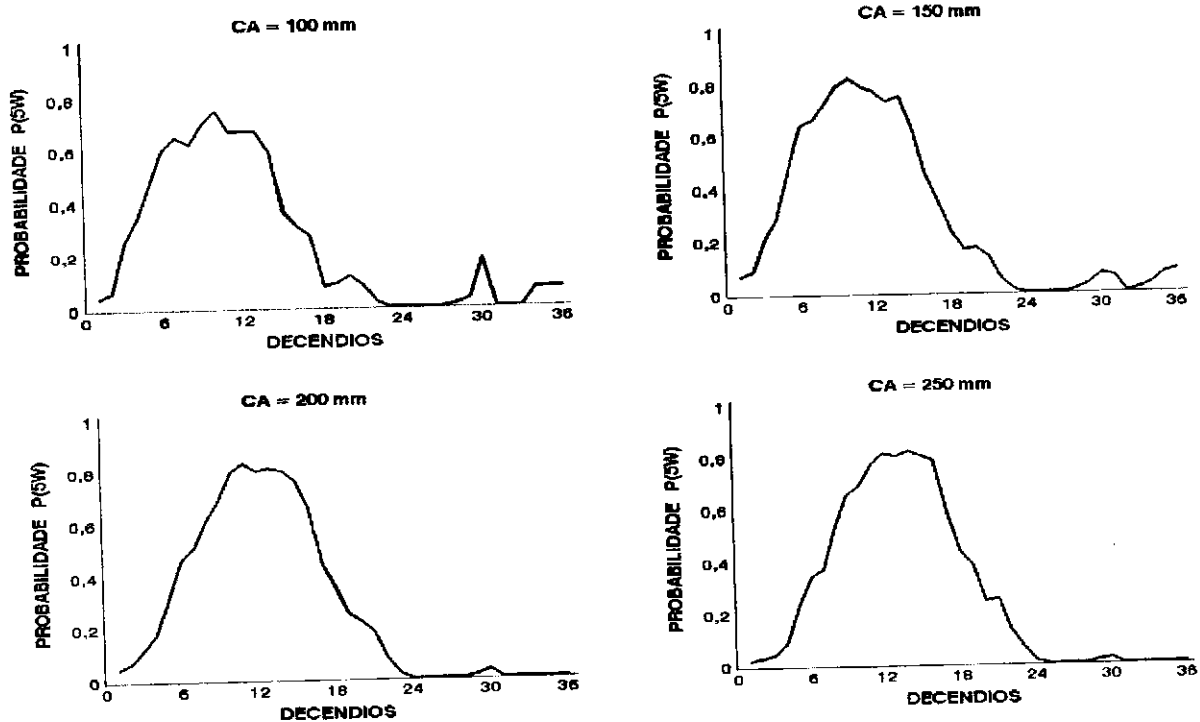


Figura 6a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

BELÉM DO BREJO DO CRUZ

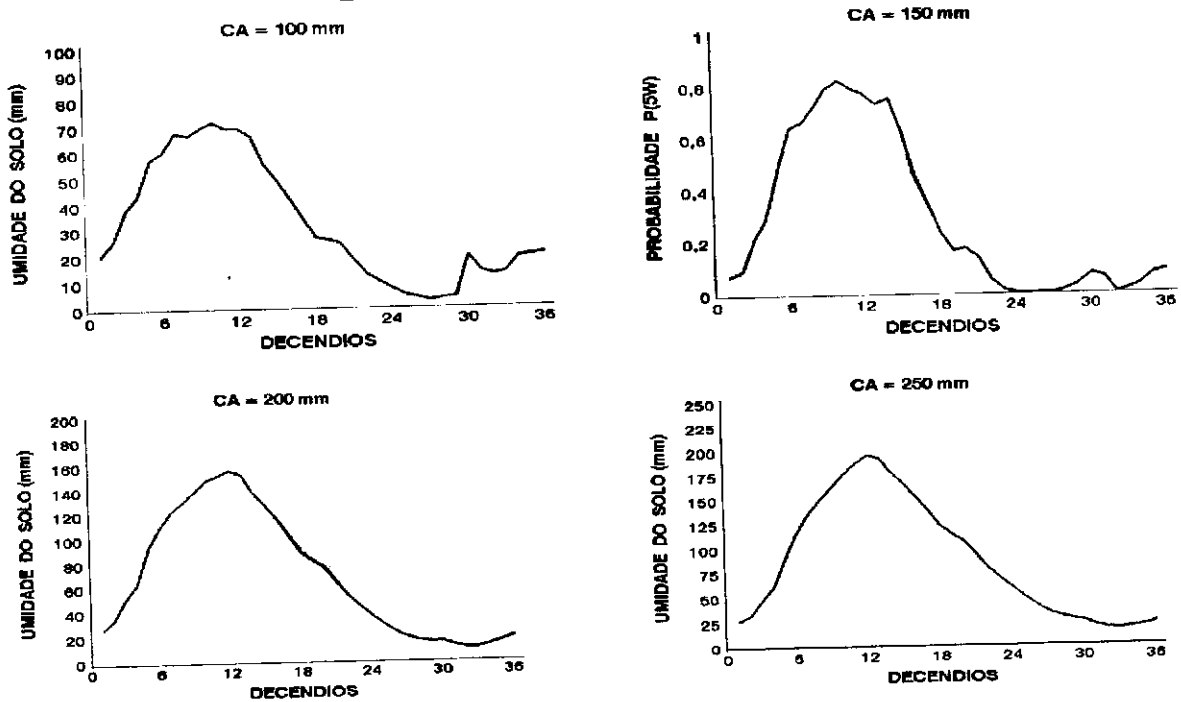


Figura 6b – Valores médios de umidade do solo.

CAJAZEIRAS

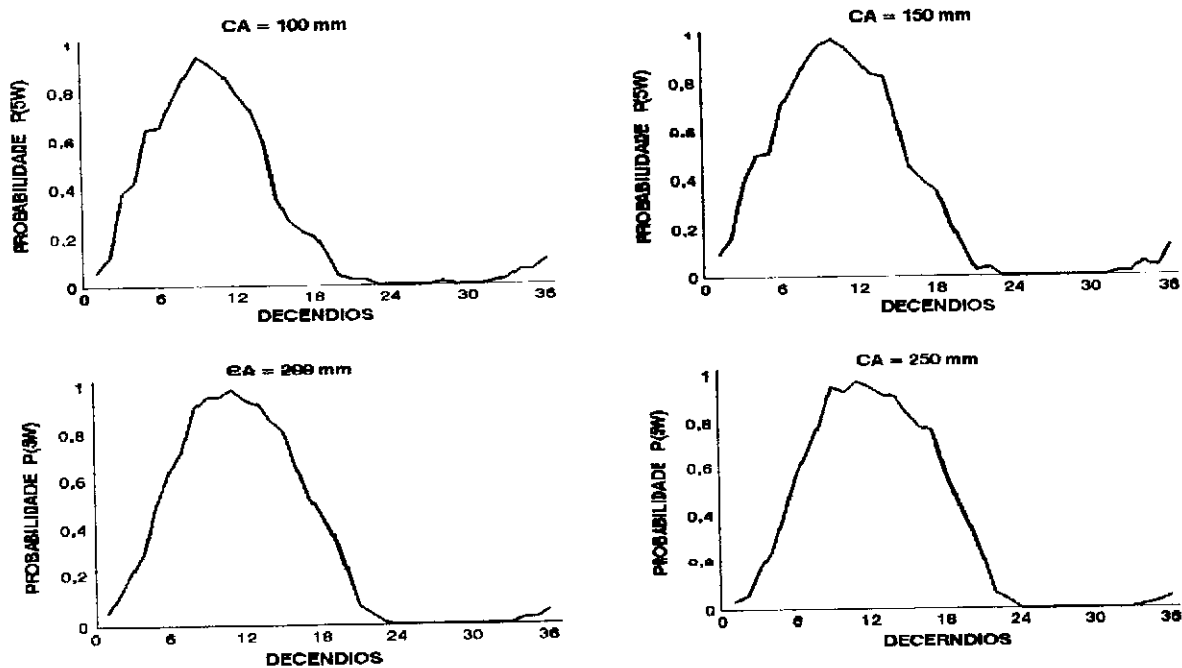


Figura 7a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decêndio.

CAJAZEIRAS

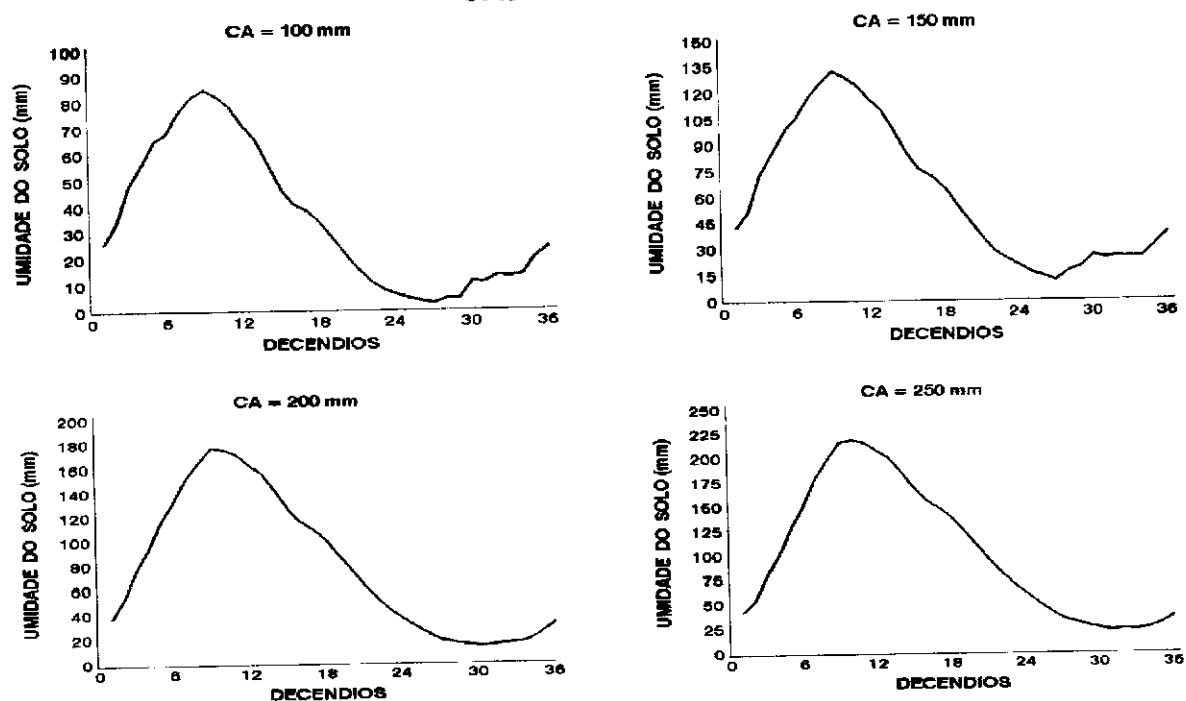


Figura 7b – Valores médios de umidade do solo.

CAMPINA GRANDE

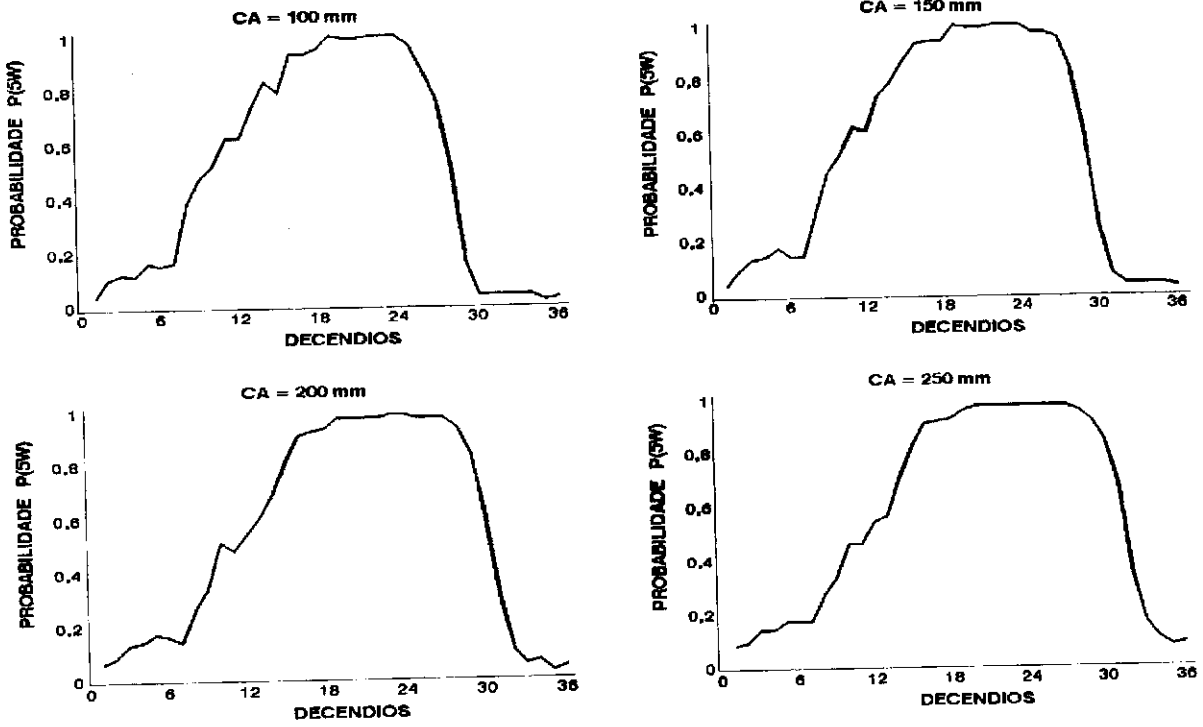


Figura 8a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

CAMPINA GRANDE

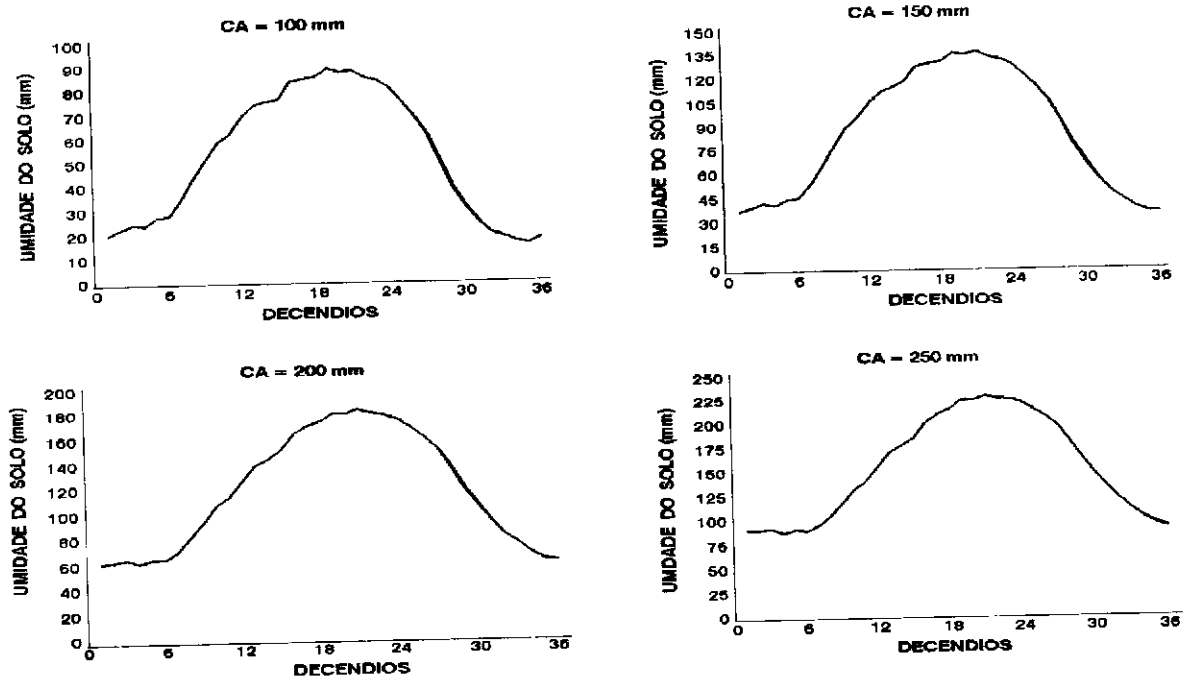


Figura 8b - Valores médios de umidade do solo.

CONDADO

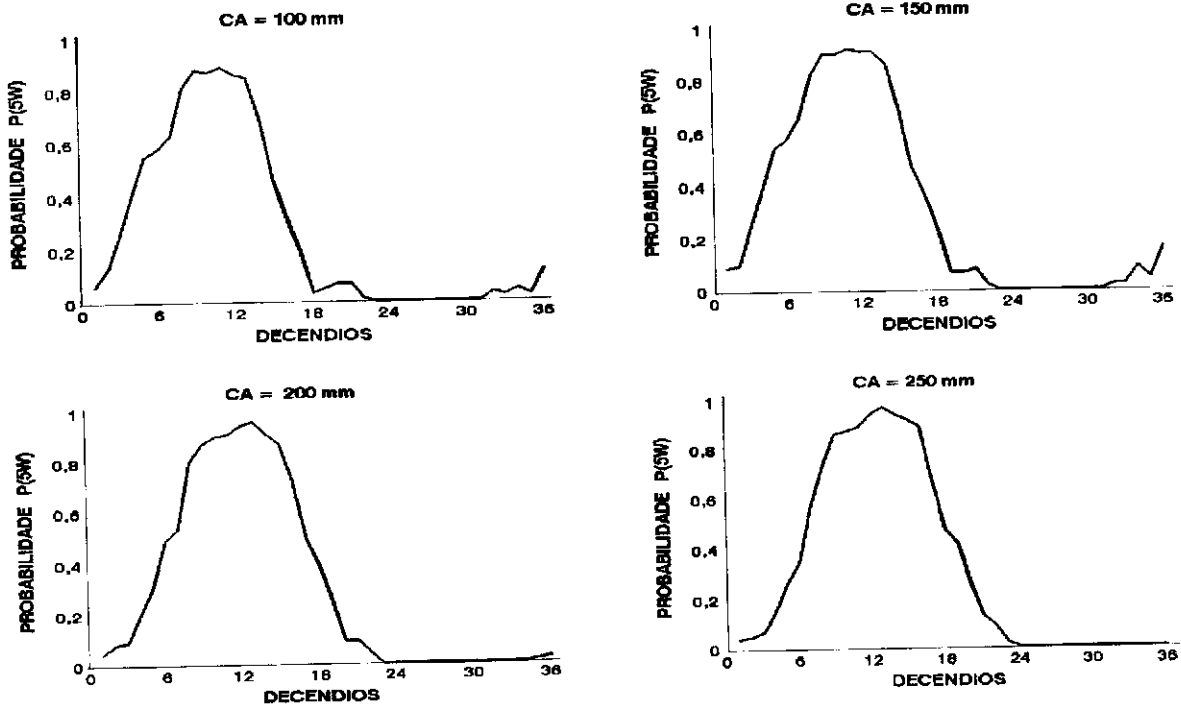


Figura 9a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

CONDADO

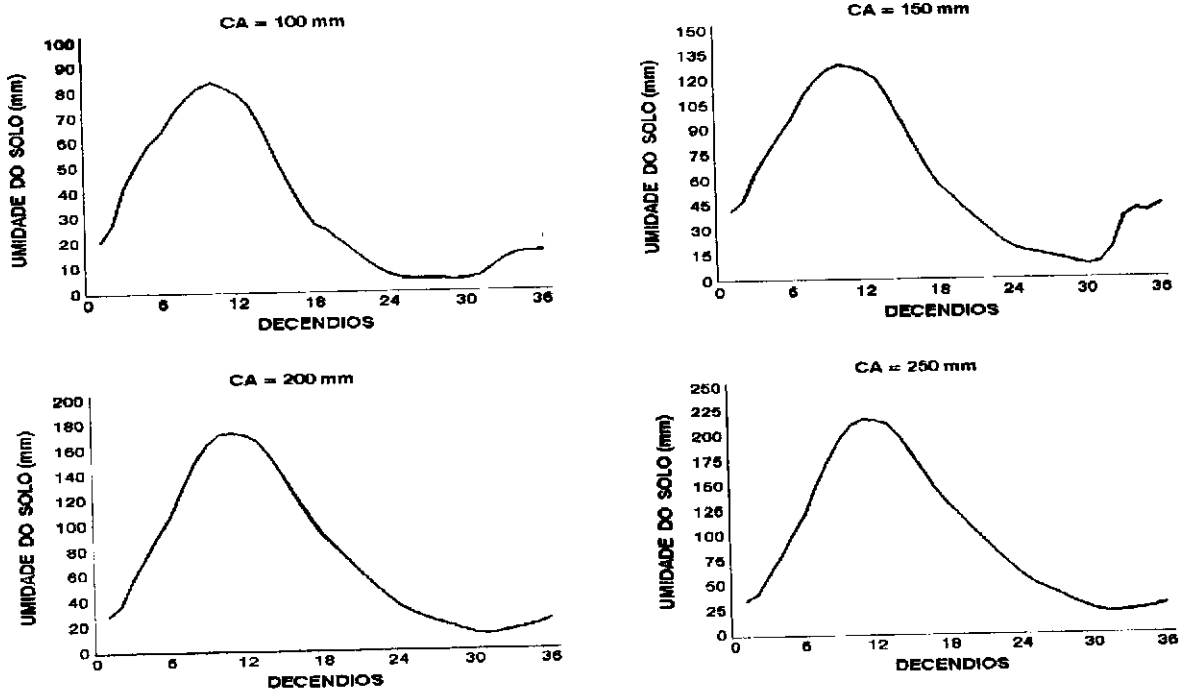


Figura 9b – Valores médios de umidade do solo.

IMACULADA

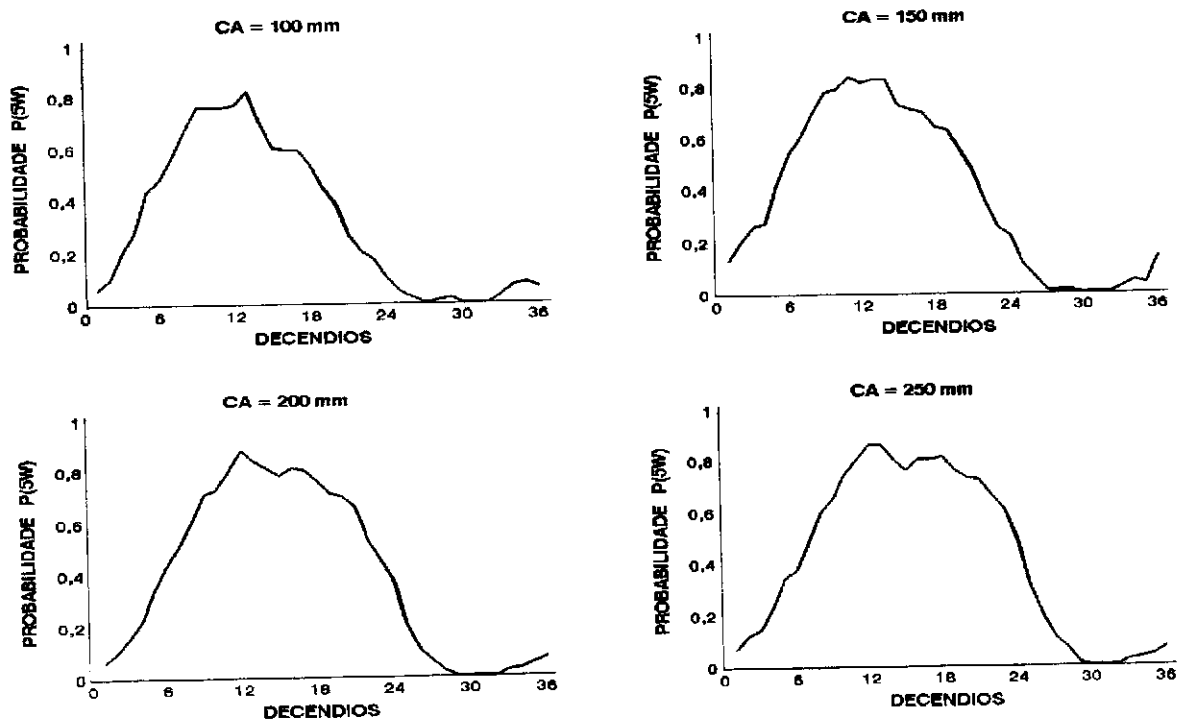


Figura 10a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

IMACULADA

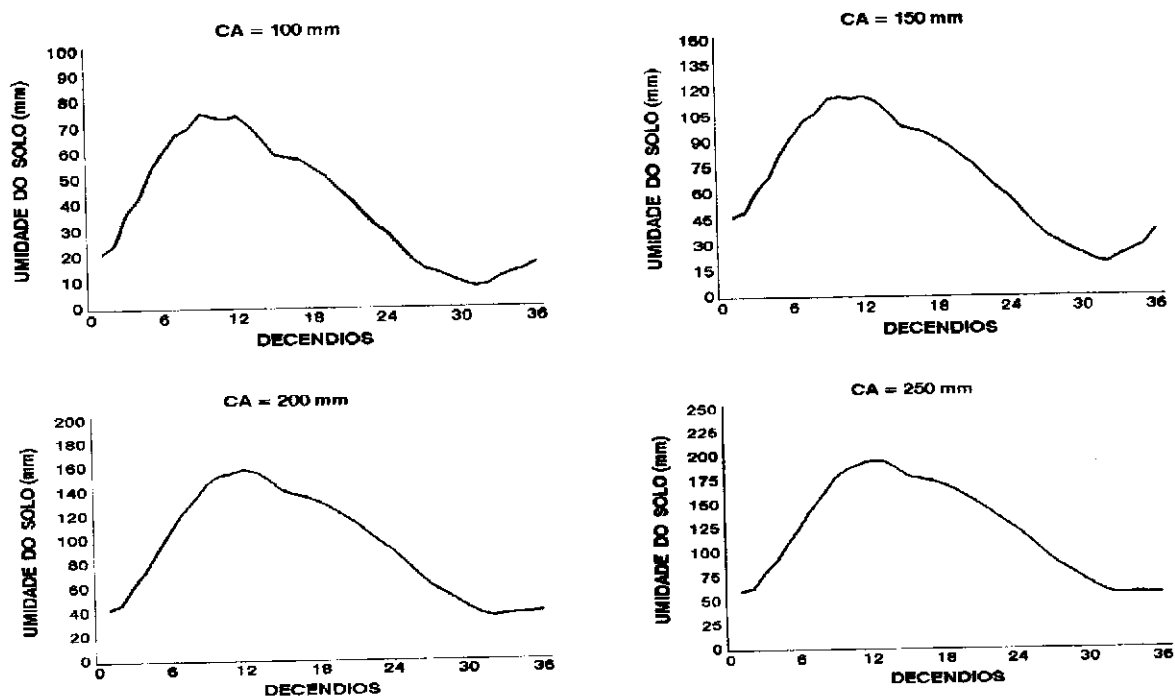


Figura 10b – Valores médios de umidade do solo.

ITAPORANGA

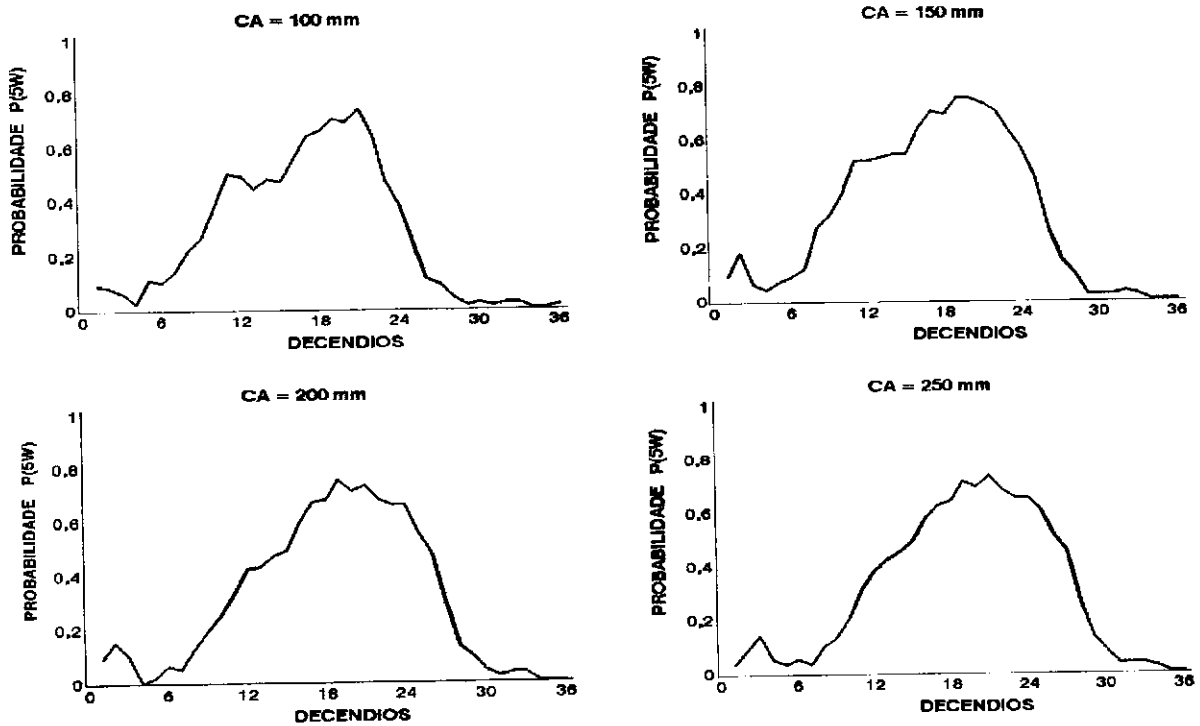


Figura 11a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

ITAPORANGA

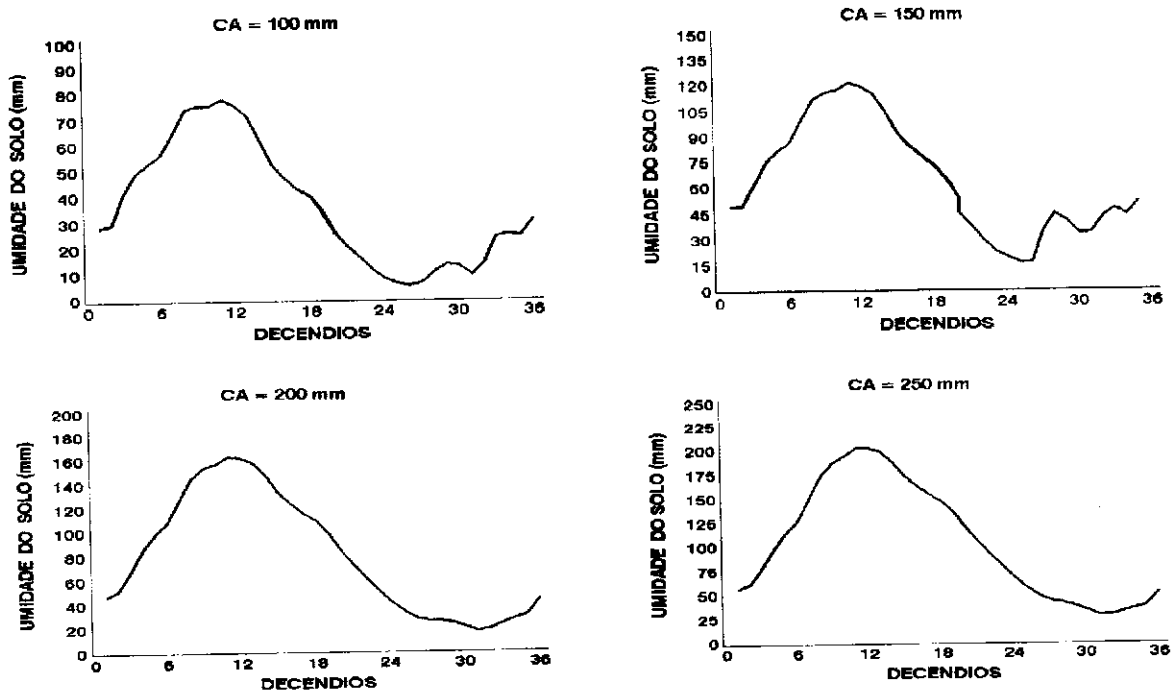


Figura 11b – Valores médios de umidade do solo.

JOÃO PESSOA

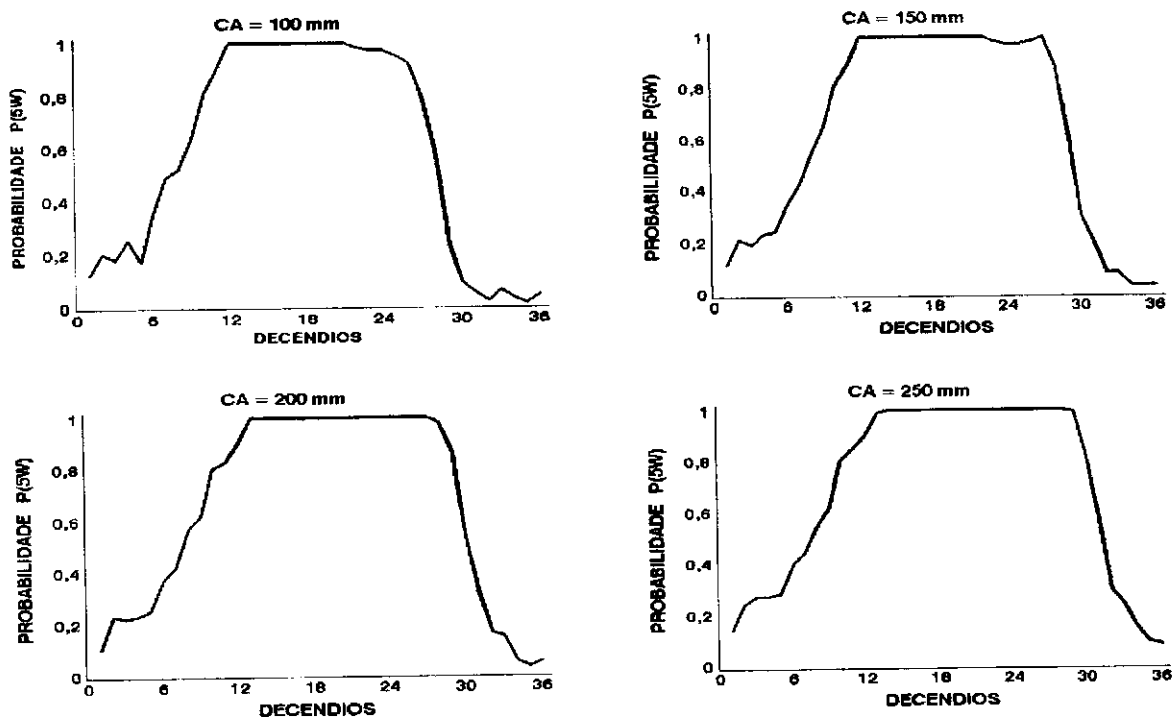


Figura 12a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

JOÃO PESSOA

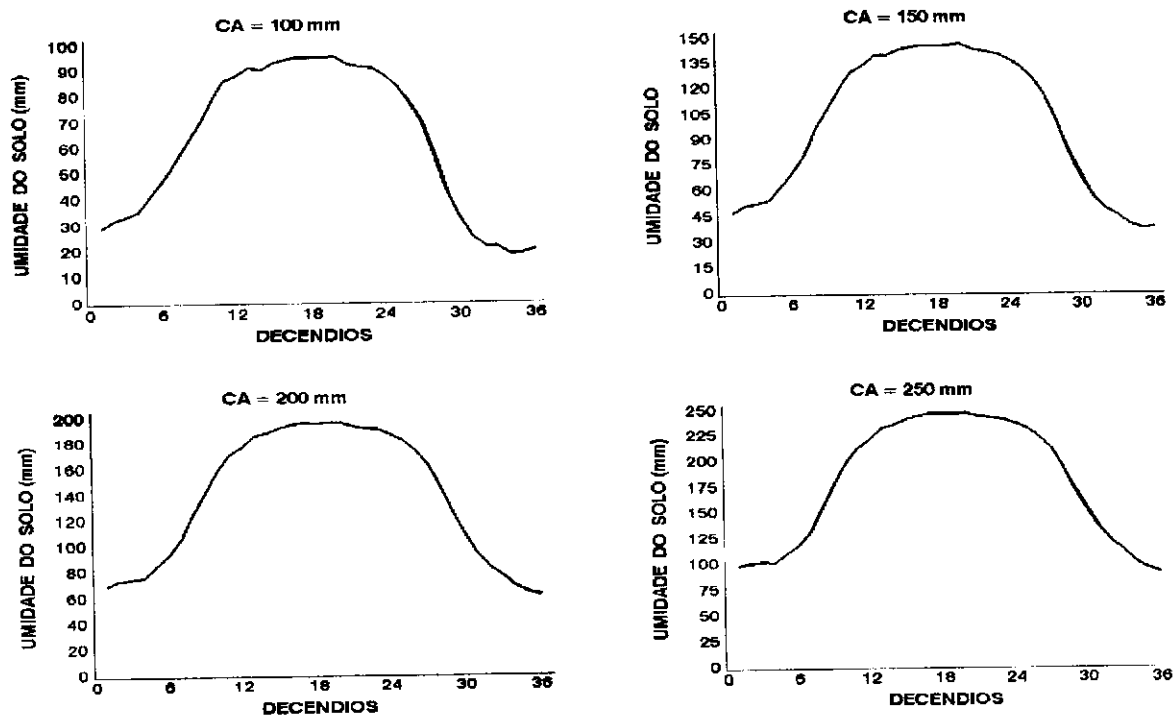


Figura 12b - Valores médios de umidade do solo.

MONTEIRO

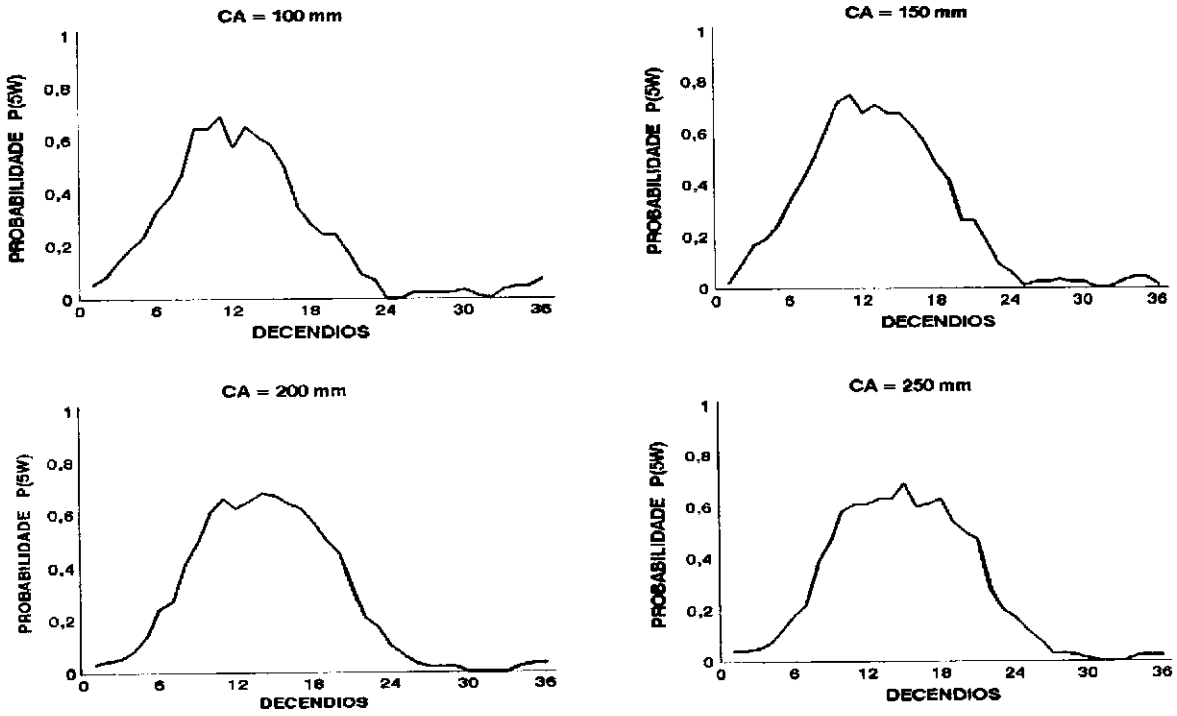


Figura 13a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

MONTEIRO

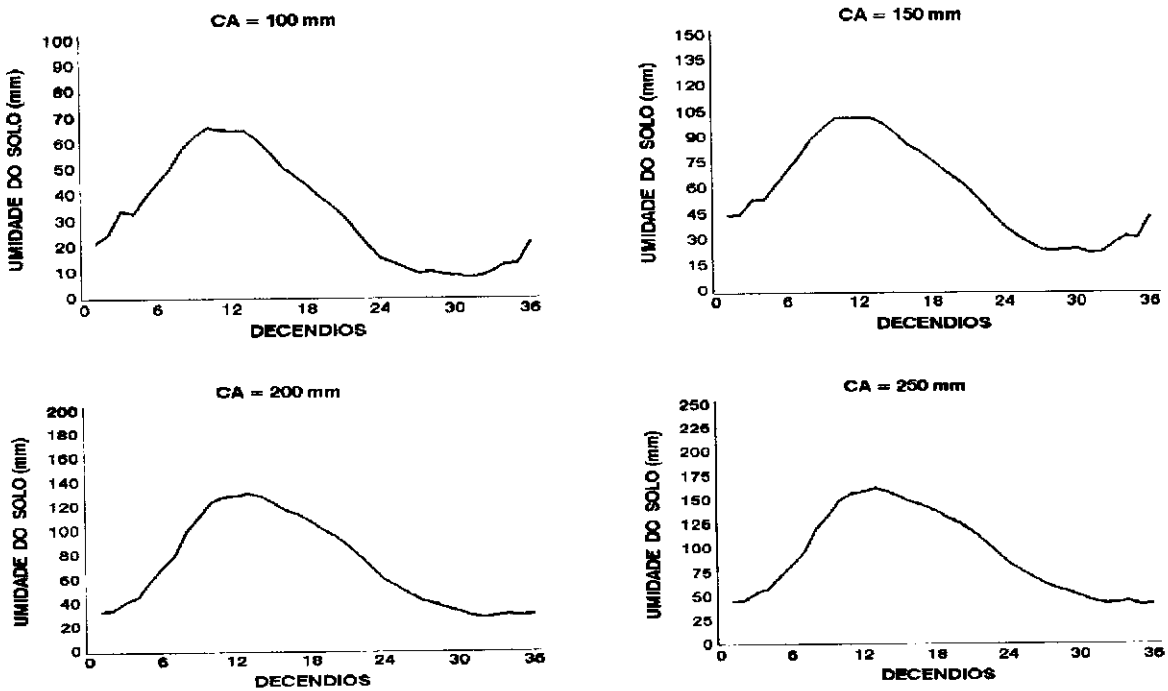


Figura 13b – Valores médios de umidade do solo.

NOVA OLINDA

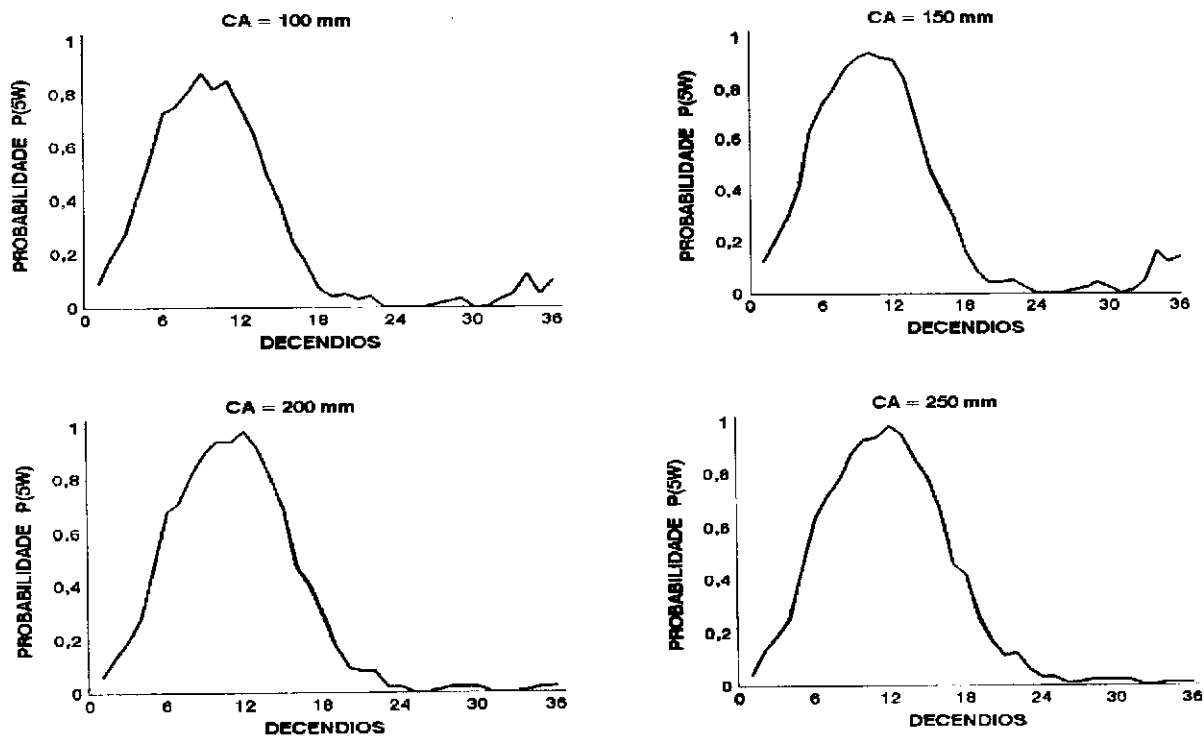


Figura 14a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

NOVA OLINDA

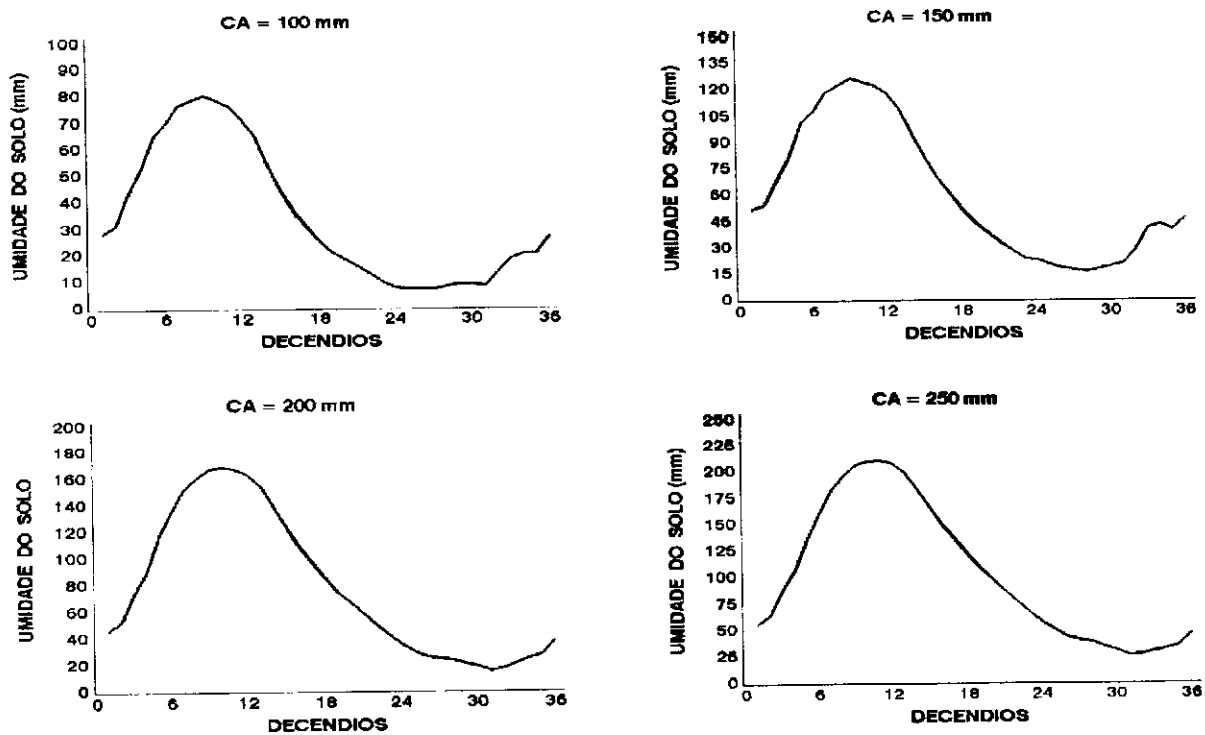


Figura 14b – Valores médios de umidade do solo.

PATOS

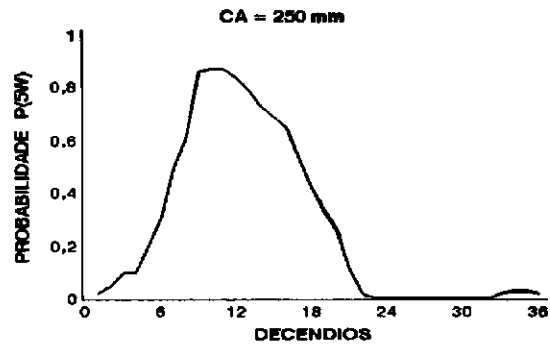
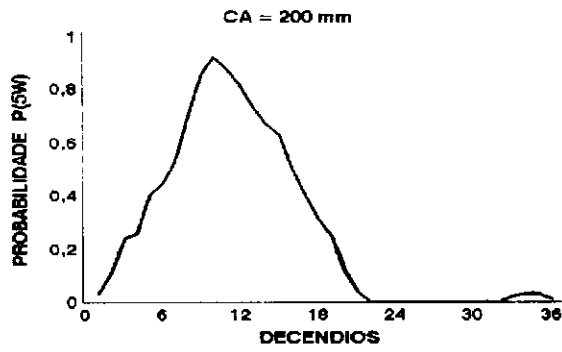
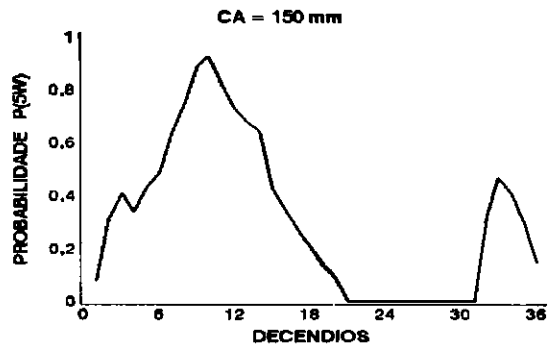
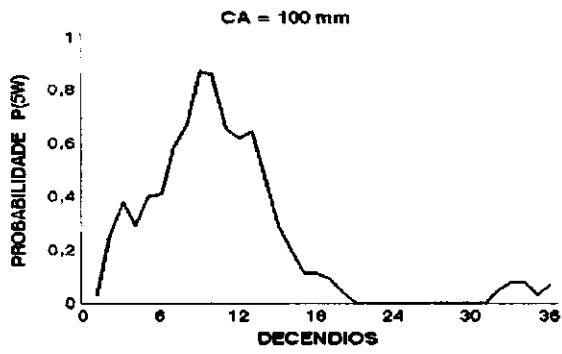


Figura 15a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

PATOS

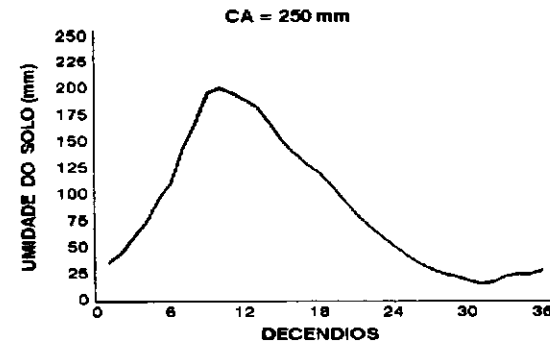
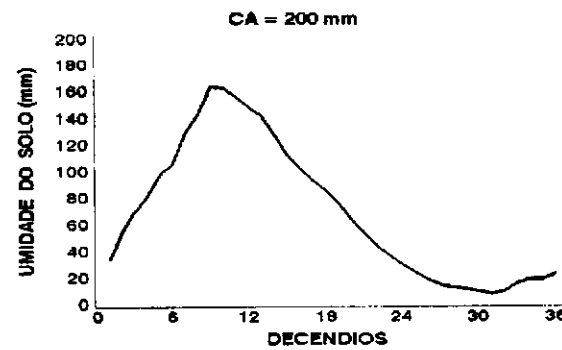
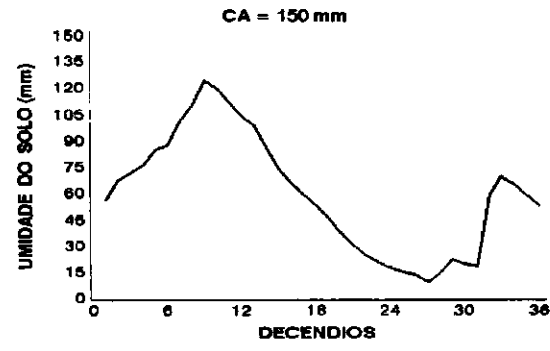
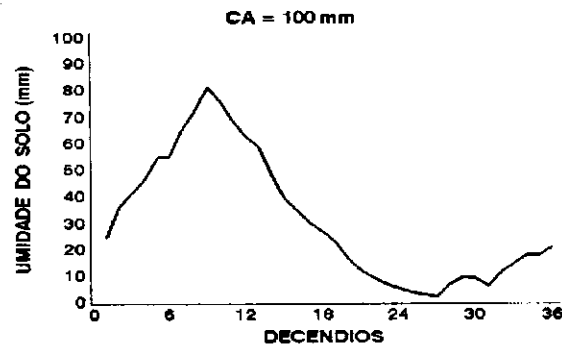


Figura 15b – Valores médios de umidade do solo.

PIANCÓ

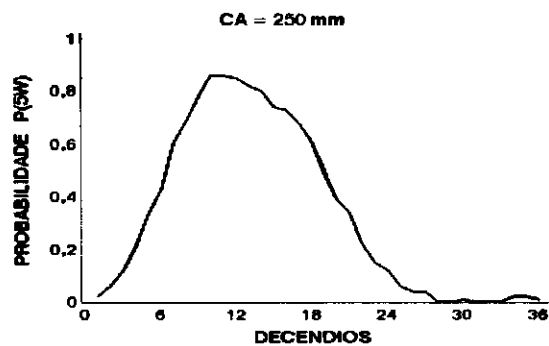
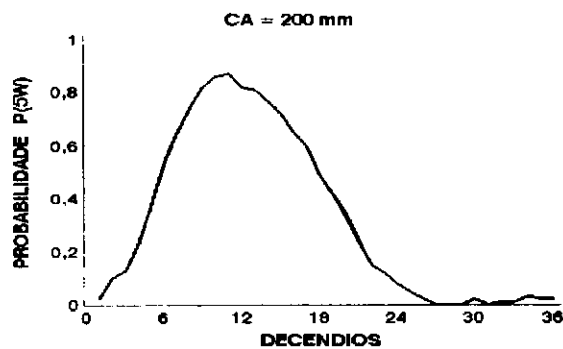
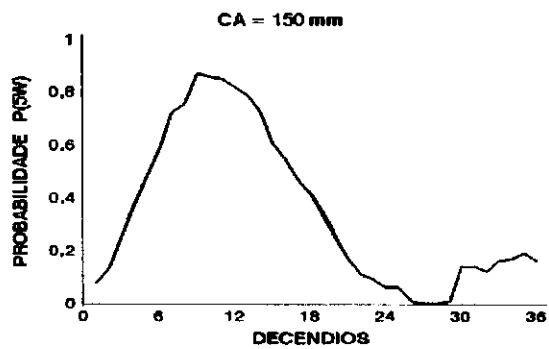
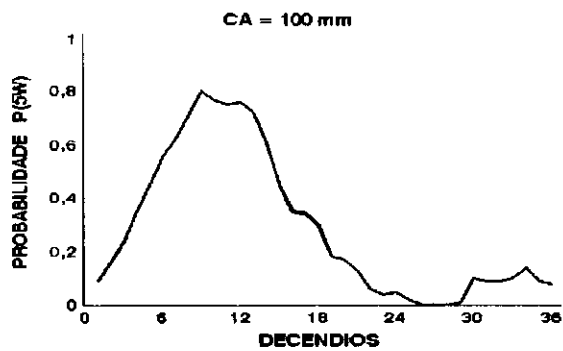


Figura 16a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

PIANCÓ

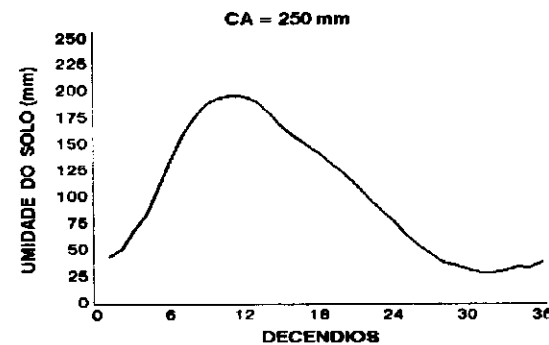
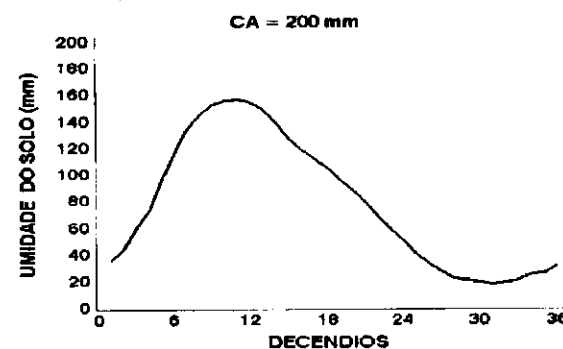
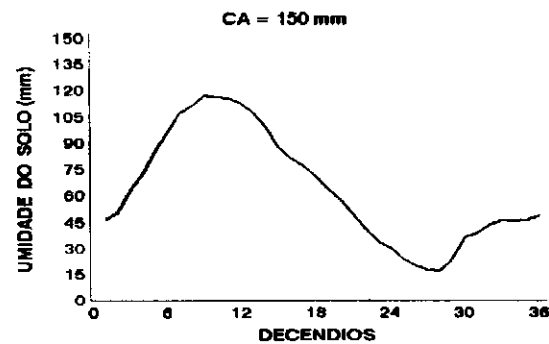
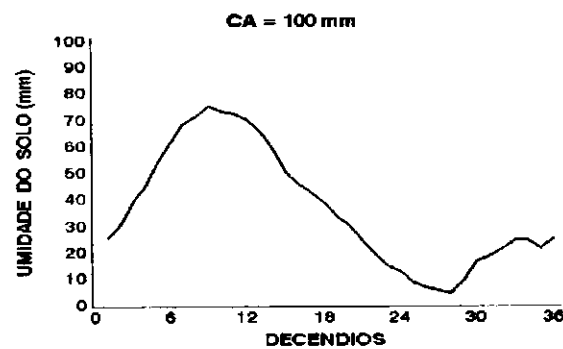


Figura 16b - Valores médios de umidade do solo.

PILÕES

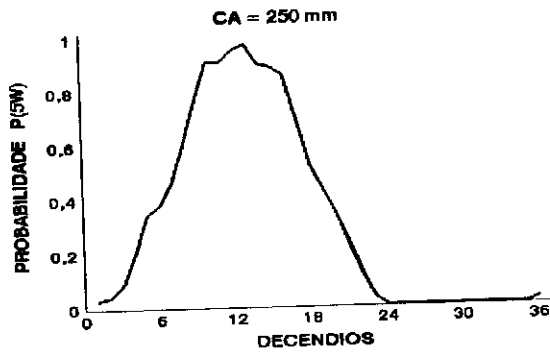
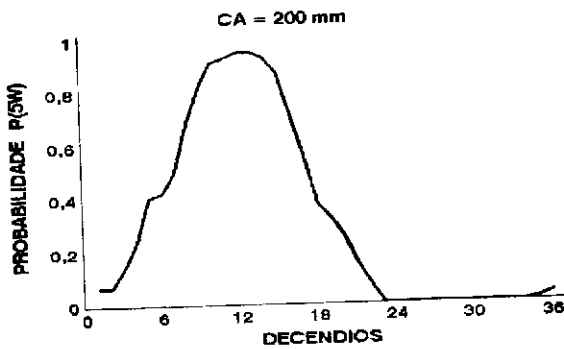
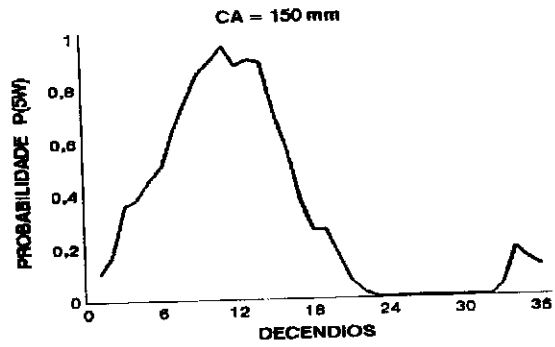
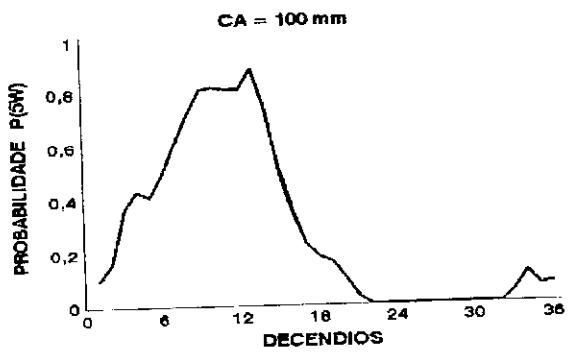


Figura 17a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decêndio.

PILÕES

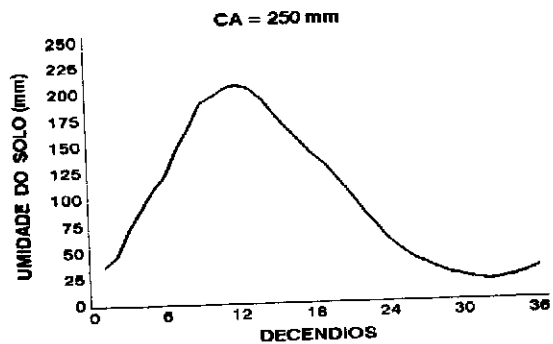
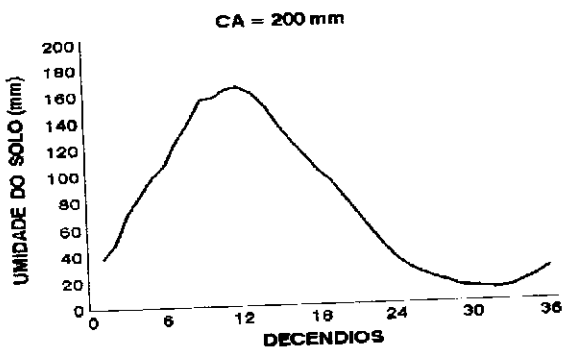
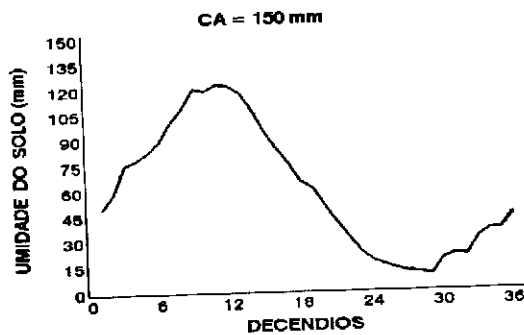
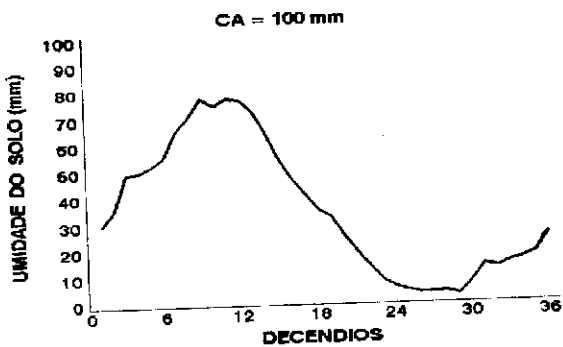


Figura 17b – Valores médios de umidade do solo.

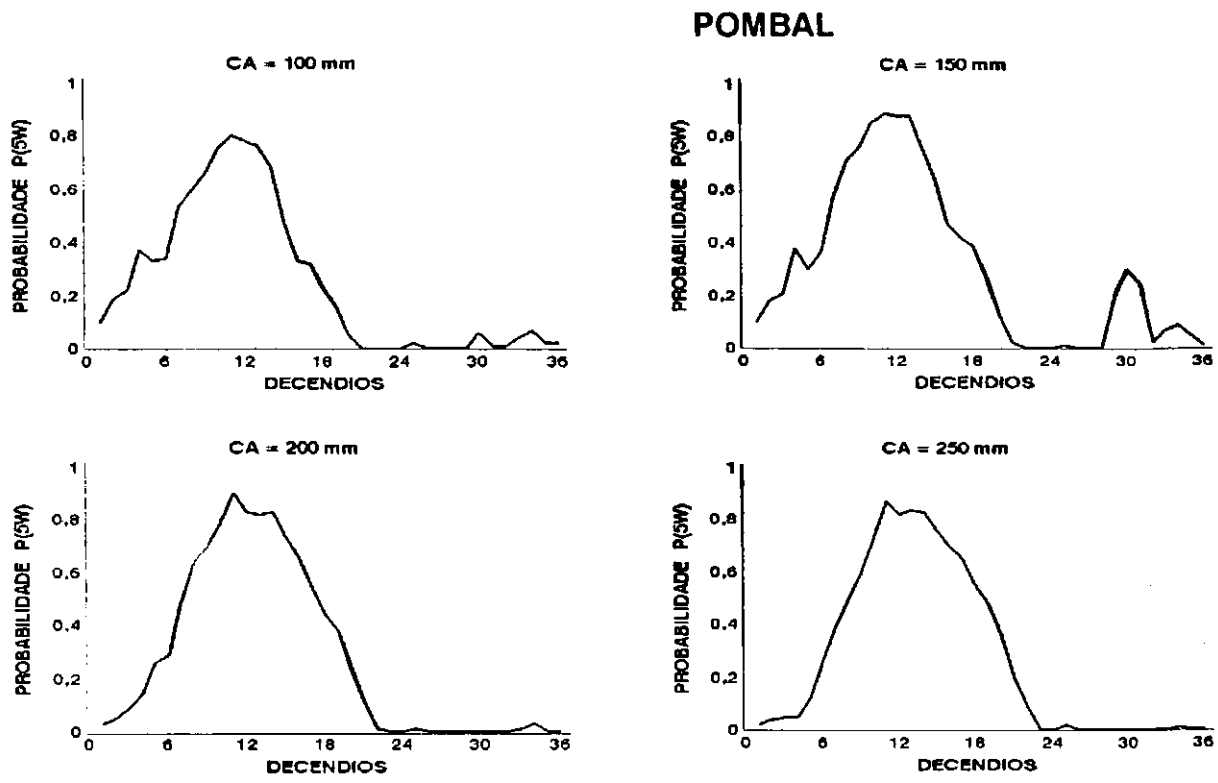


Figura 18a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

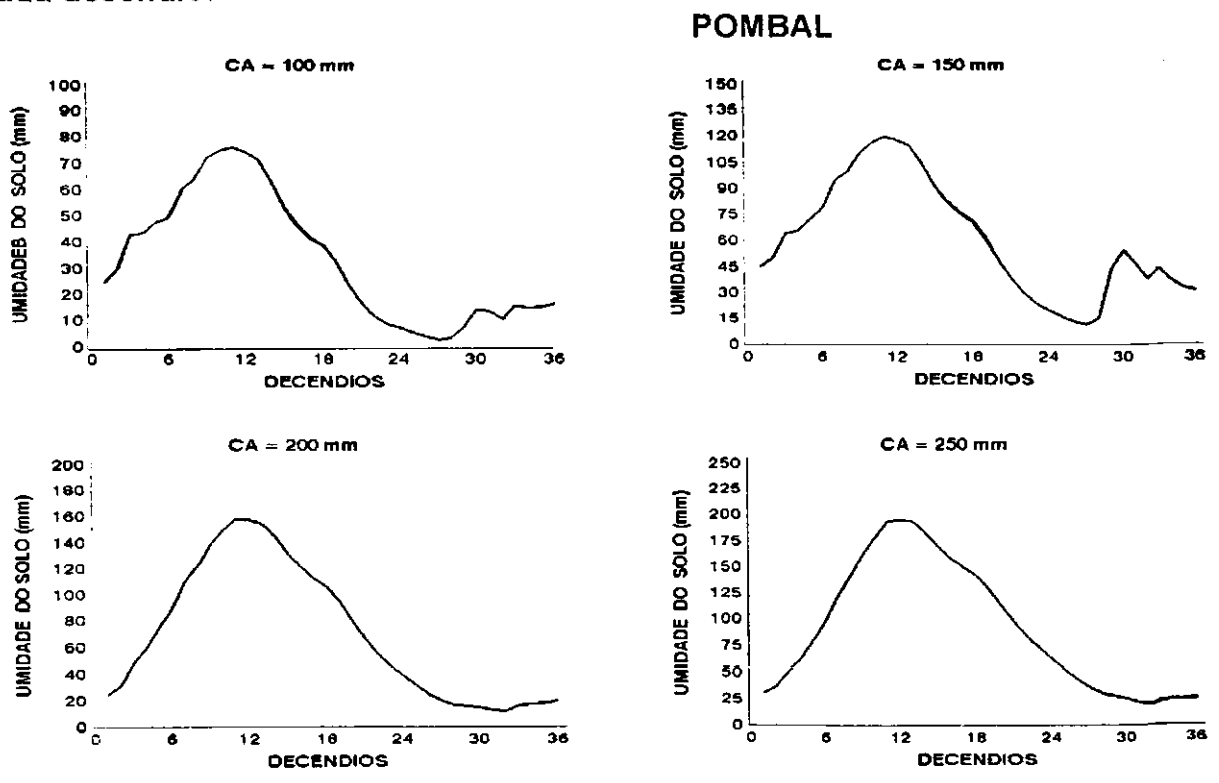


Figura 18b – Valores médios de umidade do solo.

PORCOS

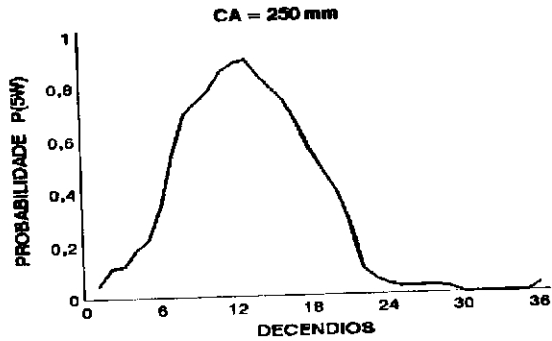
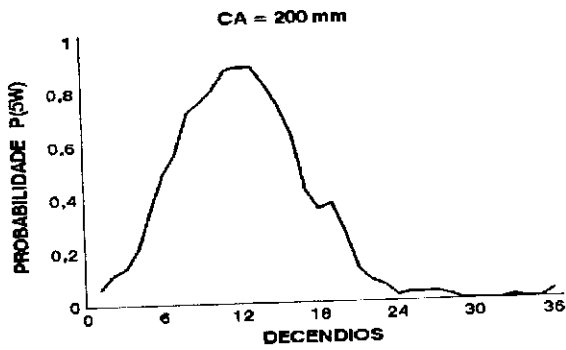
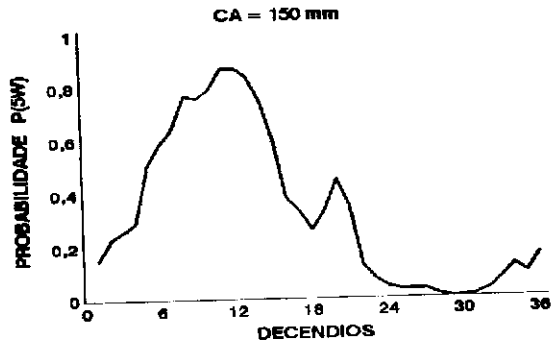
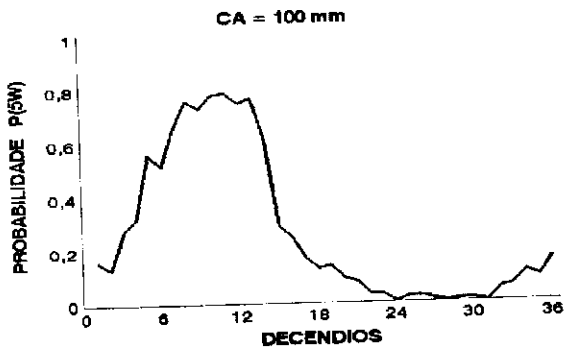


Figura 19a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

PORCOS

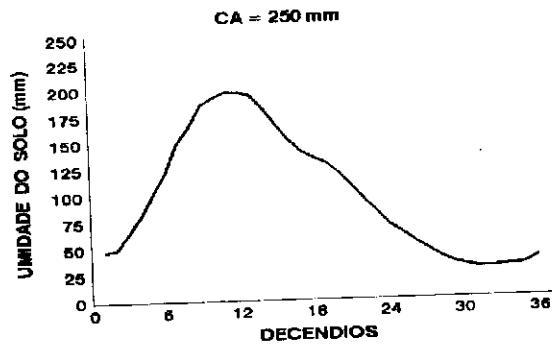
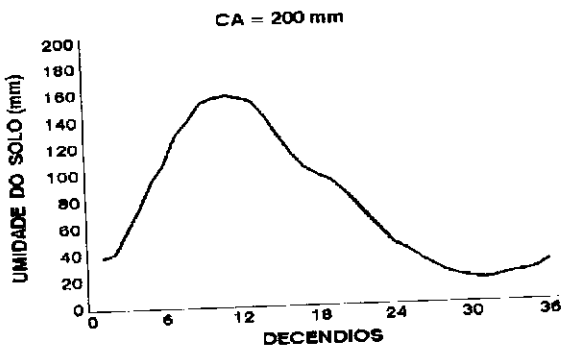
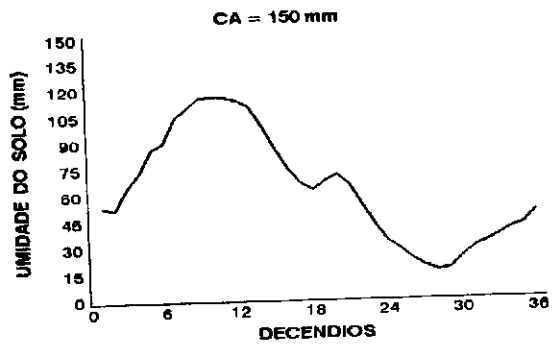
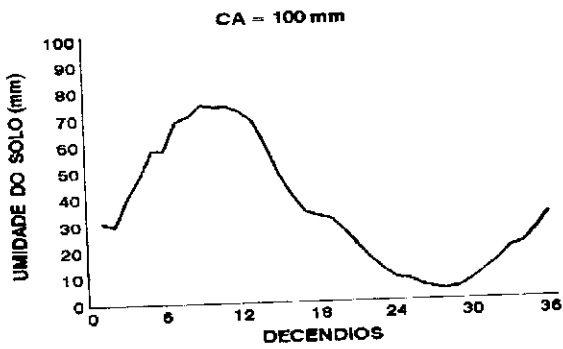


Figura 19b – Valores médios de umidade do solo.

PRINCESA ISABEL

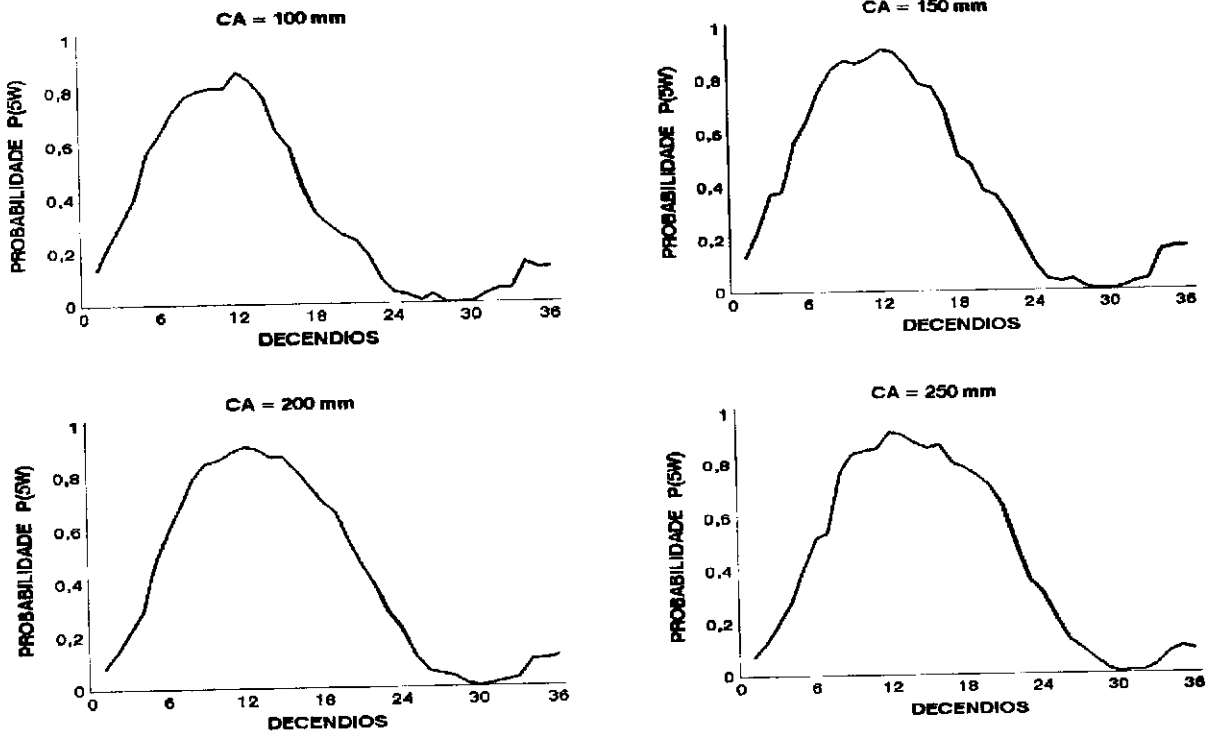


Figura 20a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

PRINCESA ISABEL

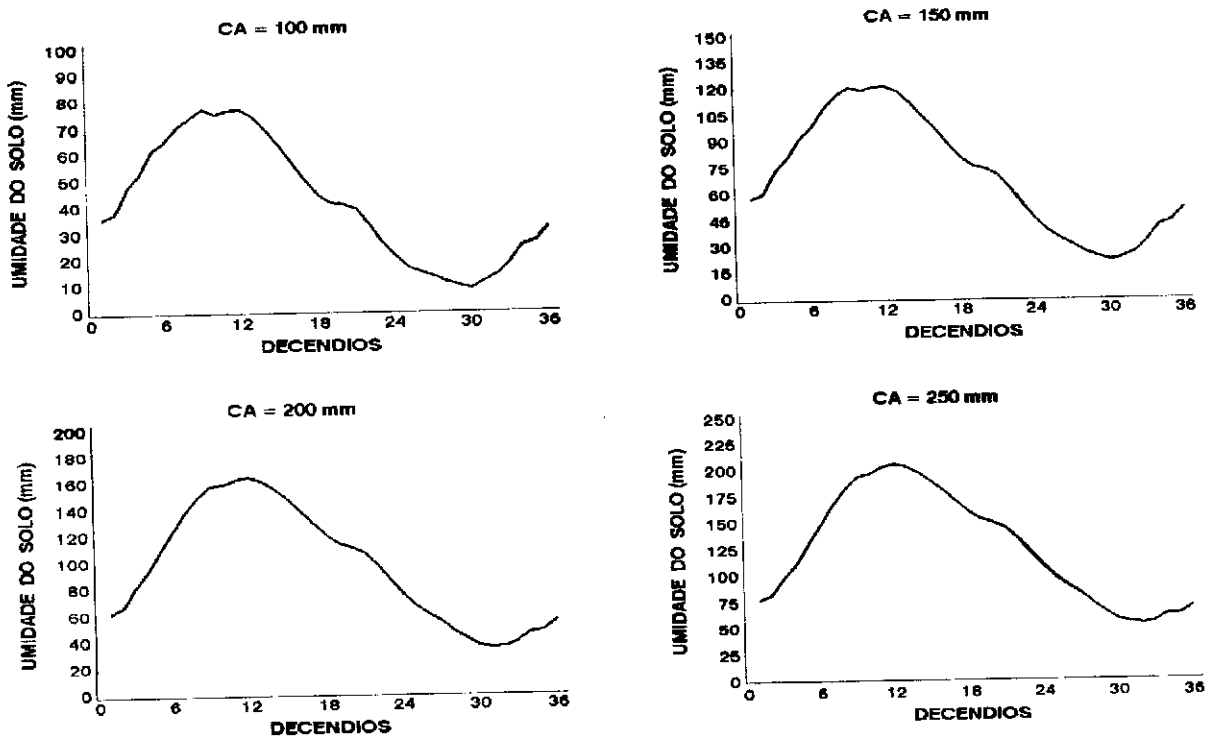


Figura 20b - Valores médios de umidade do solo.

SANTA LUZIA

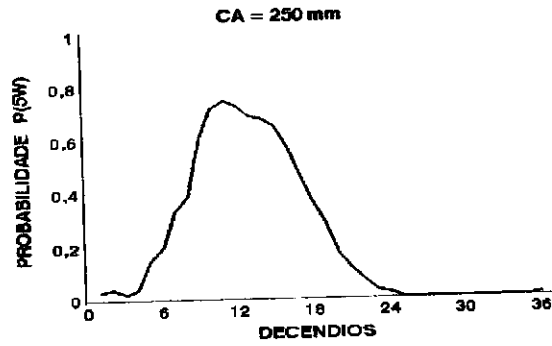
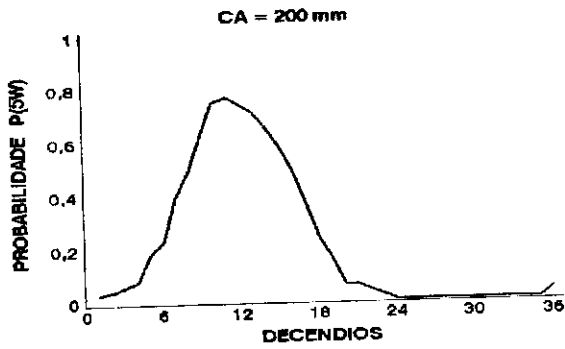
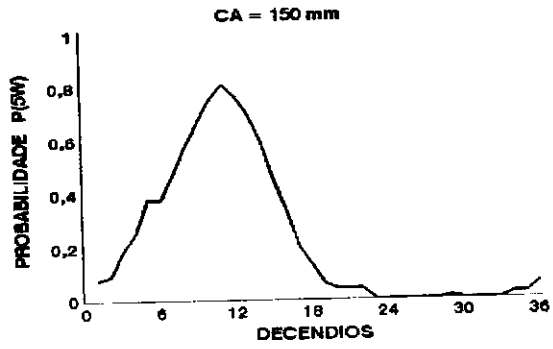
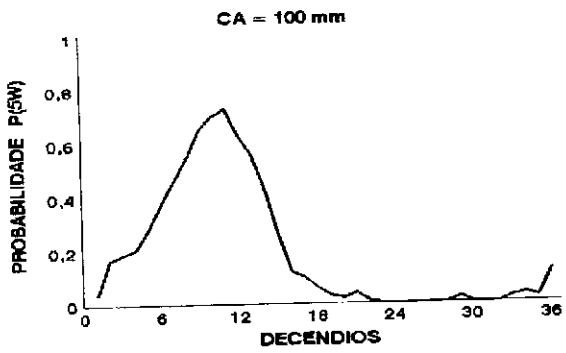


Figura 21a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decêndio.

SANTA LUZIA

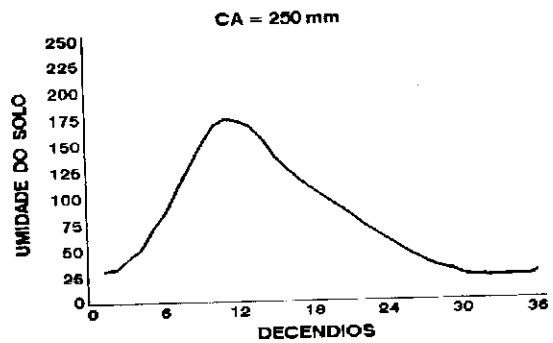
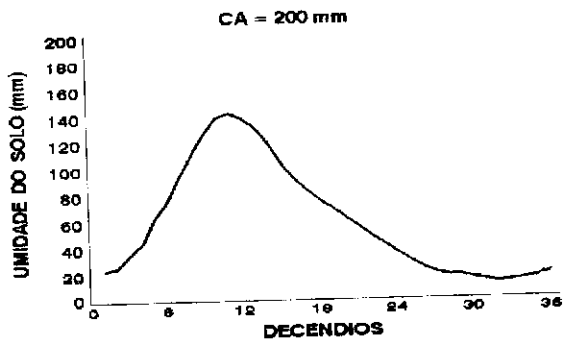
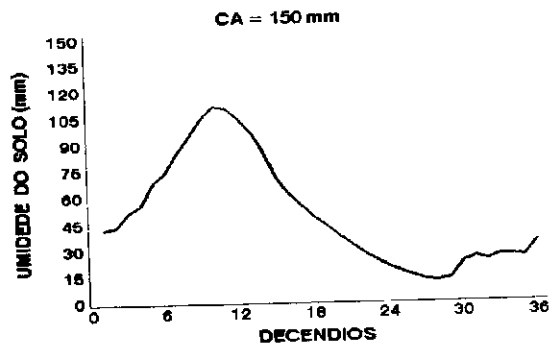
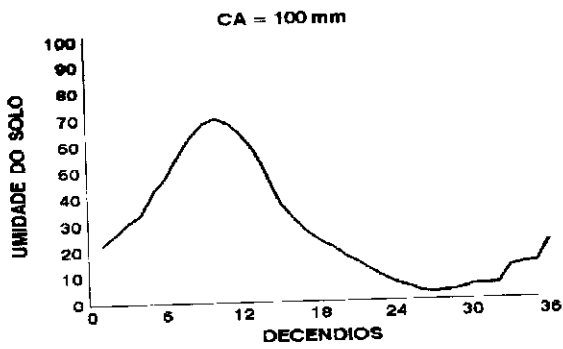


Figura 21b – Valores médios de umidade do solo.

TRIUNFO

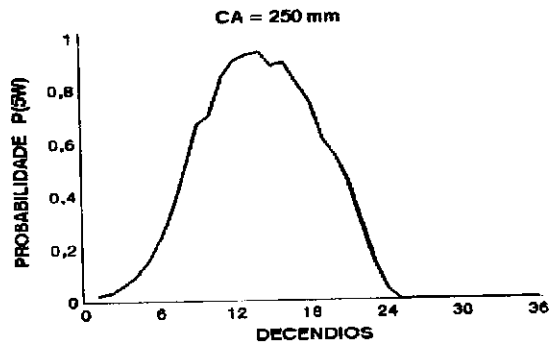
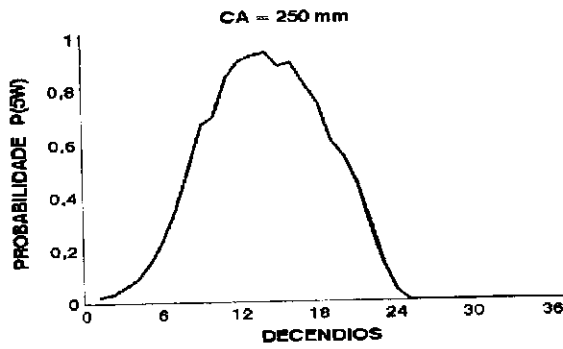
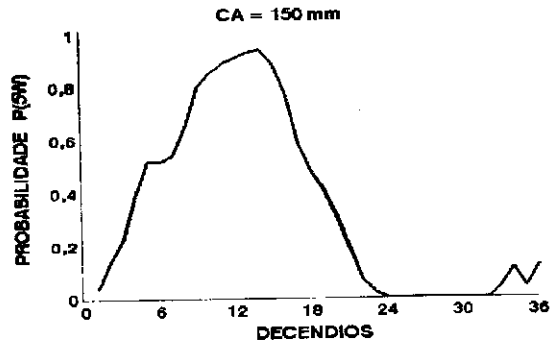
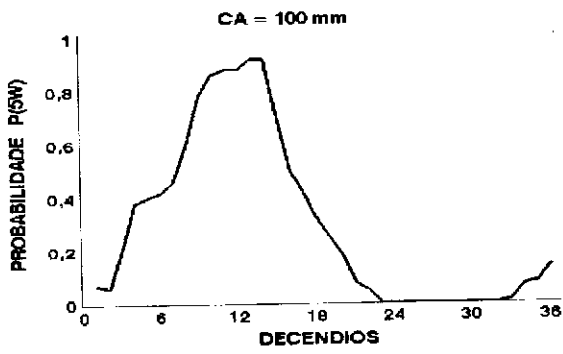


Figura 24a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

TRIUNFO

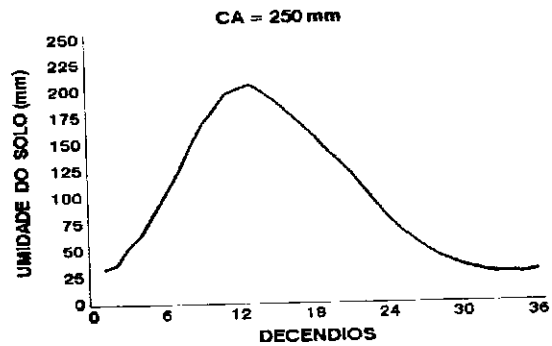
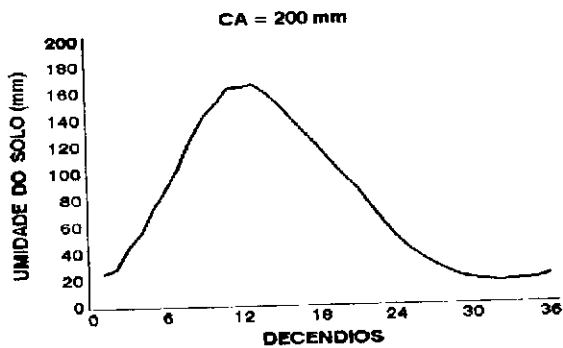
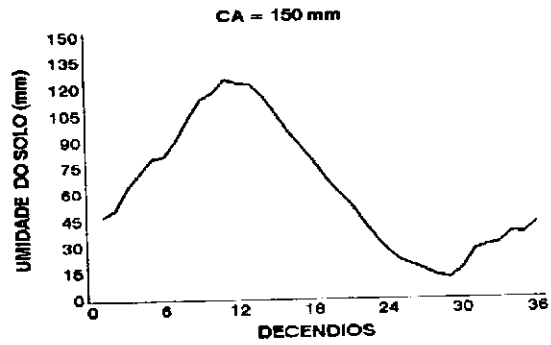
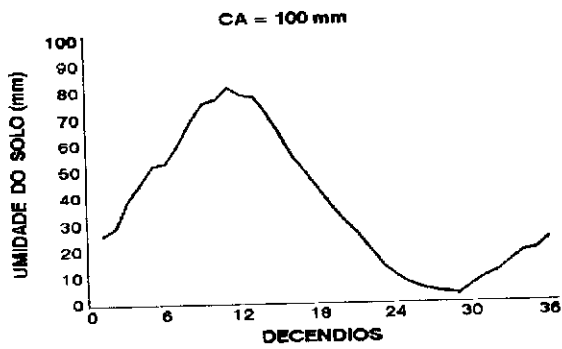


Figura 24b – Valores médios de umidade do solo.

UMBUZEIRO

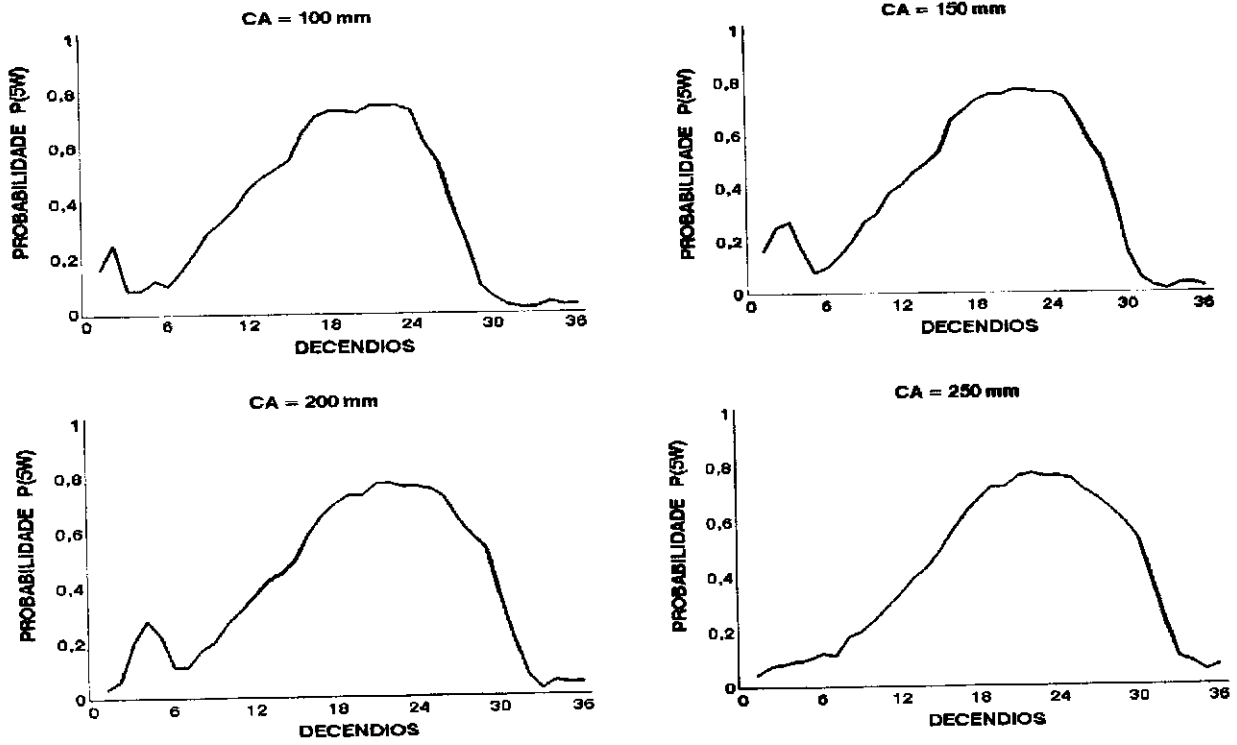


Figura 25a- Probabilidade de ocorrência de cinco dias úmidos consecutivos em cada decênio.

UMBUZEIRO

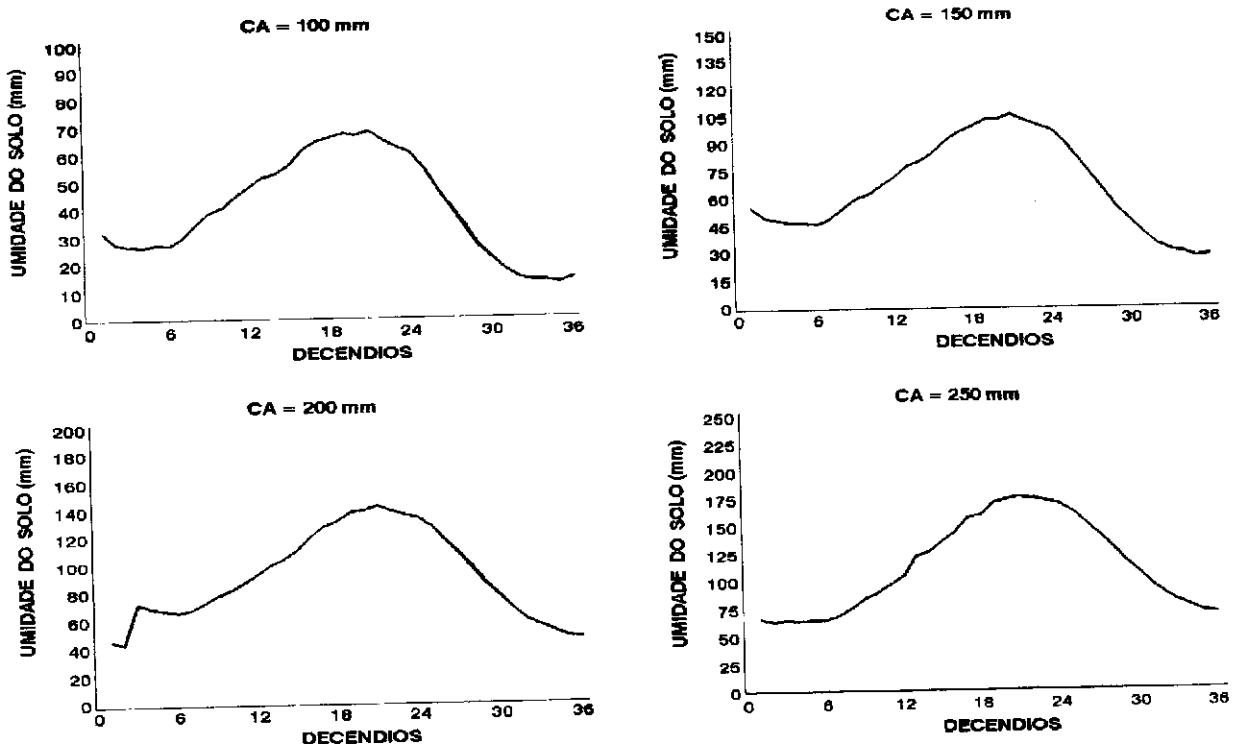


Figura 25b – Valores médios de umidade do solo em Umbuzeiro.

| ESTAÇÃO: AGUIAR | | | PERÍODO: MARÇO À MAIO | | | | | |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------------|------------|-----------------|------|------------|-----------------|
| ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) |
| 1935 | 100 200 | 0 0 | 1950 | 100 200 | 120 80 | 1965 | 100 200 | 120 80 |
| 1936 | 100 200 | 120 80 | 1951 | 100 200 | 120 80 | 1966 | 100 200 | 200 240 |
| 1937 | 100 200 | 40 0 | 1952 | 100 200 | 40 80 | 1967 | 100 200 | 0 0 |
| 1938 | 100 200 | 80 80 | 1953 | 100 200 | 120 80 | 1968 | 100 200 | 40 80 |
| 1939 | 100 200 | 120 80 | 1954 | 100 200 | 40 0 | 1969 | 100 200 | 120 160 |
| 1940 | 100 200 | 0 0 | 1955 | 100 200 | 80 80 | 1970 | 100 200 | 120 80 |
| 1941 | 100 200 | 120 160 | 1956 | 100 200 | 120 80 | 1971 | 100 200 | 0 0 |
| 1942 | 100 200 | 160 160 | 1957 | 100 200 | 120 160 | 1972 | 100 200 | 40 0 |
| 1943 | 100 200 | 120 80 | 1958 | 100 200 | 160 160 | 1973 | 100 200 | 40 80 |
| 1944 | 100 200 | 80 80 | 1959 | 100 200 | - - | 1974 | 100 200 | 0 0 |
| 1945 | 100 200 | 40 0 | 1960 | 100 200 | 160 160 | 1975 | 100 200 | 40 0 |
| 1946 | 100 200 | 160 160 | 1961 | 100 200 | 200 160 | 1976 | 100 200 | 120 80 |
| 1947 | 100 200 | 40 0 | 1962 | 100 200 | 240 240 | 1977 | 100 200 | 80 80 |
| 1948 | 100 200 | 80 80 | 1963 | 100 200 | 80 80 | 1978 | 100 200 | 240 320 |
| 1949 | 100 200 | 40 80 | 1964 | 100 200 | 120 0 | | 100 200 | |

| ESTAÇÃO: ALHANDRA | | | PERÍODO: MARÇO À OUTUBRO | | | | | |
|-------------------|------------|-----------------|--------------------------|------------|-----------------|------|------------|-----------------|
| ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) |
| 1939 | 100 200 | 400 240 | 1952 | 100 200 | 160 160 | 1965 | 100 200 | 120 160 |
| 1940 | 100 200 | 80 160 | 1953 | 100 200 | 200 240 | 1966 | 100 200 | 200 0 |
| 1941 | 100 200 | 120 160 | 1954 | 100 200 | 320 320 | 1967 | 100 200 | 160 80 |
| 1942 | 100 200 | 160 160 | 1955 | 100 200 | 40 0 | 1968 | 100 200 | 200 160 |
| 1943 | 100 200 | 200 80 | 1956 | 100 200 | 160 160 | 1969 | 100 200 | 160 80 |
| 1944 | 100 200 | 160 160 | 1957 | 100 200 | 160 160 | 1970 | 100 200 | 160 240 |
| 1945 | 100 200 | 240 240 | 1958 | 100 200 | 160 160 | 1971 | 100 200 | 120 80 |
| 1946 | 100 200 | 240 240 | 1959 | 100 200 | 160 80 | 1972 | 100 200 | 80 80 |
| 1947 | 100 200 | 320 320 | 1960 | 100 200 | 280 240 | 1973 | 100 200 | 80 80 |
| 1948 | 100 200 | 240 160 | 1961 | 100 200 | 160 160 | 1974 | 100 200 | 40 0 |
| 1949 | 100 200 | 240 240 | 1962 | 100 200 | 160 160 | 1975 | 100 200 | 160 160 |
| 1950 | 100 200 | 200 240 | 1963 | 100 200 | 80 80 | | 100 200 | |
| 1951 | 100 200 | 400 400 | 1964 | 100 200 | 40 0 | | 100 200 | |

Tabela 1 - Necessidades de irrigação em Aguiar e Alhandra.

| ESTAÇÃO: ANTEADOR NAVARRO | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1925 | 100 | 120 | 1944 | 100 | 200 | 1963 | 100 | 160 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1926 | 100 | 80 | 1945 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 40 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1927 | 100 | 80 | 1946 | 100 | 200 | 1965 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1928 | 100 | 200 | 1947 | 100 | 80 | 1966 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1929 | 100 | 80 | 1948 | 100 | 80 | 1967 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1930 | 100 | 200 | 1949 | 100 | 80 | 1968 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 0 | | 200 | 160 |
| 1931 | 100 | 200 | 1950 | 100 | 160 | 1969 | 100 | 160 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1932 | 100 | 280 | 1951 | 100 | 200 | 1970 | 100 | 240 |
| | 200 | 320 | | 200 | 160 | | 200 | 320 |
| 1933 | 100 | 200 | 1952 | 100 | 200 | 1971 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1934 | 100 | 40 | 1953 | 100 | 120 | 1972 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1935 | 100 | 40 | 1954 | 100 | 160 | 1973 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1936 | 100 | 160 | 1955 | 100 | 160 | 1974 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1937 | 100 | 160 | 1956 | 100 | 120 | 1975 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1938 | 100 | 200 | 1957 | 100 | 160 | 1976 | 100 | 200 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1939 | 100 | 200 | 1958 | 100 | 280 | 1977 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 240 | | 200 | 0 |
| 1940 | 100 | 40 | 1959 | 100 | 240 | 1978 | 100 | 160 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1941 | 100 | 160 | 1960 | 100 | 160 | 1979 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1942 | 100 | 280 | 1961 | 100 | 160 | | 100 | |
| | 200 | 240 | | 200 | 80 | | 200 | |
| 1943 | 100 | 240 | 1962 | 100 | 200 | | 100 | |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | |

| ESTAÇÃO: ALAGOA NOVA | | | PERÍODO: MARÇO À NOVEMBRO | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----|---------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1911 | 100 | 240 | 1920 | 100 | 200 | 1929 | 100 | 80 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1912 | 100 | 80 | 1921 | 100 | 120 | 1930 | 100 | 240 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1913 | 100 | 120 | 1922 | 100 | 160 | 1931 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1914 | 100 | 120 | 1923 | 100 | 200 | 1932 | 100 | 200 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1915 | 100 | 200 | 1924 | 100 | 120 | 1933 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1916 | 100 | 240 | 1925 | 100 | 120 | 1934 | 100 | 120 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1917 | 100 | 200 | 1926 | 100 | 120 | 1935 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1918 | 100 | 120 | 1927 | 100 | 160 | 1936 | 100 | 200 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1919 | 100 | 240 | 1928 | 100 | 120 | 1937 | 100 | 200 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |

Tabela 2 - Necessidades de irrigação em Antenor Navarro e Alagoa Nova.

| ESTAÇÃO: ÁGUA BRANCA | | | PERÍODO: ARI L À JULHO | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1936 | 100 | 200 | 1946 | 100 | 120 | 1956 | 100 | 80 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1937 | 100 | 0 | 1947 | 100 | 80 | 1957 | 100 | 120 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1938 | 100 | 40 | 1948 | 100 | 0 | 1958 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 0 | | 200 | 80 |
| 1939 | 100 | 120 | 1949 | 100 | 40 | 1959 | 100 | 160 |
| | 200 | 80 | | 200 | 0 | | 200 | 160 |
| 1940 | 100 | 0 | 1950 | 100 | 120 | 1960 | 100 | 40 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1941 | 100 | 160 | 1951 | 100 | 80 | 1961 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1942 | 100 | 160 | 1952 | 100 | 160 | 1962 | 100 | 0 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1943 | 100 | 80 | 1953 | 100 | 120 | 1963 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1944 | 100 | 40 | 1954 | 100 | 40 | | 100 | |
| | 200 | 0 | | 200 | 0 | | 200 | |
| 1945 | 100 | 120 | 1955 | 100 | 120 | | 100 | |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | |

| ESTAÇÃO: ARARUNA | | | PERÍODO: MAIO À OUTUBRO | | | | | |
|------------------|-----------------|-----|-------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1931 | 100 | 120 | 1949 | 100 | 120 | 1967 | 100 | 40 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1932 | 100 | 160 | 1950 | 100 | 80 | 1968 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1933 | 100 | 280 | 1951 | 100 | 240 | 1969 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1934 | 100 | 200 | 1952 | 100 | 120 | 1970 | 100 | 160 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1935 | 100 | 120 | 1953 | 100 | 120 | 1971 | 100 | 80 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1936 | 100 | 160 | 1954 | 100 | 120 | 1972 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1937 | 100 | 200 | 1955 | 100 | 80 | 1973 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1938 | 100 | 240 | 1956 | 100 | 120 | 1974 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1939 | 100 | 120 | 1957 | 100 | 120 | 1975 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1940 | 100 | 40 | 1958 | 100 | 160 | 1976 | 100 | 160 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1941 | 100 | 80 | 1959 | 100 | 120 | 1977 | 100 | 0 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1942 | 100 | 80 | 1960 | 100 | 80 | 1978 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1943 | 100 | 80 | 1961 | 100 | 80 | 1979 | 100 | 120 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1944 | 100 | 120 | 1962 | 100 | 80 | 1980 | 100 | 160 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1945 | 100 | 80 | 1963 | 100 | 160 | 1981 | 100 | 200 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1946 | 100 | 120 | 1964 | 100 | 40 | 1982 | 100 | 160 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1947 | 100 | 120 | 1965 | 100 | 40 | 1983 | 100 | 160 |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |
| 1948 | 100 | 80 | 1966 | 100 | 120 | | 100 | |
| | 200 | | | 200 | | | 200 | |

Tabela 3 - Necessidades de irrigação em Água Branca e Araruna.

| ESTAÇÃO: BARRA DO JUA (TRIUNFO) | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1933 | 100 | 120 | 1946 | 100 | 120 | 1959 | 100 | 200 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1934 | 100 | 40 | 1947 | 100 | 80 | 1960 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1935 | 100 | 40 | 1948 | 100 | 160 | 1961 | 100 | 120 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1936 | 100 | 120 | 1949 | 100 | 80 | 1962 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1937 | 100 | 0 | 1950 | 100 | 160 | 1963 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1938 | 100 | 120 | 1951 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1939 | 100 | 160 | 1952 | 100 | 120 | 1965 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1940 | 100 | 0 | 1953 | 100 | 40 | 1966 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1941 | 100 | 120 | 1954 | 100 | 80 | 1967 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1942 | 100 | 160 | 1955 | 100 | 200 | 1968 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1943 | 100 | 120 | 1956 | 100 | 200 | 1969 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 240 | | 200 | 80 |
| 1944 | 100 | 120 | 1957 | 100 | 120 | 1970 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1945 | 100 | 80 | 1958 | 100 | 200 | | 100 | |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | |

| ESTAÇÃO: BÉLEM DO BREJO DO CRUZ | | | PERÍODO: MARÇO À MAIO | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----|-----------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1948 | 100 | 120 | 1959 | 100 | 200 | 1970 | 100 | 160 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1949 | 100 | 200 | 1960 | 100 | 120 | 1971 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1950 | 100 | 120 | 1961 | 100 | 200 | 1972 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1951 | 100 | 240 | 1962 | 100 | 40 | 1973 | 100 | 80 |
| | 200 | 240 | | 200 | 0 | | 200 | 80 |
| 1952 | 100 | 120 | 1963 | 100 | 120 | 1974 | 100 | 0 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1953 | 100 | 80 | 1964 | 100 | 240 | 1975 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1954 | 100 | 80 | 1965 | 100 | 200 | 1976 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1955 | 100 | 120 | 1966 | 100 | 160 | 1977 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1956 | 100 | 80 | 1967 | 100 | 0 | 1978 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 0 | | 200 | 0 |
| 1957 | 100 | 120 | 1968 | 100 | 80 | 1979 | 100 | 160 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1958 | 100 | 200 | 1969 | 100 | 160 | 1980 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |

Tabela 4 - Necessidades de irrigação em Barra do Juá e Belém do Brejo do Cruz.

| ESTAÇÃO: CAJAZEIRAS | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|---------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1932 | 100 | 360 | 1949 | 100 | 80 | 1966 | 100 | 120 |
| | 200 | 240 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1933 | 100 | 200 | 1950 | 100 | 240 | 1967 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1934 | 100 | 120 | 1951 | 100 | 240 | 1968 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 240 | | 200 | 160 |
| 1935 | 100 | 0 | 1952 | 100 | 160 | 1969 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1936 | 100 | 160 | 1953 | 100 | 160 | 1970 | 100 | 280 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1937 | 100 | 120 | 1954 | 100 | 120 | 1971 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1938 | 100 | 200 | 1955 | 100 | 160 | 1972 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1939 | 100 | 160 | 1956 | 100 | 360 | 1973 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 400 | | 200 | 80 |
| 1940 | 100 | 80 | 1957 | 100 | 240 | 1974 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 240 | | 200 | 0 |
| 1941 | 100 | 160 | 1958 | 100 | 240 | 1975 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 240 | | 200 | 160 |
| 1942 | 100 | 240 | 1959 | 100 | 120 | 1976 | 100 | 240 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1943 | 100 | 240 | 1960 | 100 | 200 | 1977 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1944 | 100 | 240 | 1961 | 100 | 160 | 1978 | 100 | 160 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1945 | 100 | 120 | 1962 | 100 | 120 | 1979 | 100 | 160 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1946 | 100 | 120 | 1963 | 100 | 160 | 1980 | 100 | 280 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1947 | 100 | 120 | 1964 | 100 | 40 | 1981 | 100 | 280 |
| | 200 | 80 | | 200 | 0 | | 200 | 320 |
| 1948 | 100 | 160 | 1965 | 100 | 160 | | 100 | |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | |

| ESTAÇÃO: CAMPINA GRANDE | | | PERÍODO: MAIO À OUTUBRO | | | | | |
|-------------------------|-----------------|-----|-------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1939 | 100 | 160 | 1951 | 100 | 120 | 1963 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1940 | 100 | 40 | 1952 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1941 | 100 | 120 | 1953 | 100 | 80 | 1965 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1942 | 100 | 120 | 1954 | 100 | 120 | 1966 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1943 | 100 | 120 | 1955 | 100 | 120 | 1967 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1944 | 100 | 80 | 1956 | 100 | 120 | 1968 | 100 | 120 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1945 | 100 | 40 | 1957 | 100 | 160 | 1969 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1946 | 100 | 120 | 1958 | 100 | 120 | 1970 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1947 | 100 | 120 | 1959 | 100 | 120 | 1971 | 100 | - |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | - |
| 1948 | 100 | 80 | 1960 | 100 | 80 | 1972 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1949 | 100 | 80 | 1961 | 100 | 40 | 1973 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 0 | | 200 | 80 |
| 1950 | 100 | 120 | 1962 | 100 | 80 | 1974 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |

Tabela 5 - Necessidades de irrigação em Cajazeiras e Campina Grande.

| ESTAÇÃO: CONDADO | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1943 | 100 | 200 | 1956 | 100 | 120 | 1969 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1944 | 100 | 160 | 1957 | 100 | 200 | 1970 | 100 | 240 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1945 | 100 | 160 | 1958 | 100 | 280 | 1971 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 240 | | 200 | 0 |
| 1946 | 100 | 80 | 1959 | 100 | 200 | 1972 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1947 | 100 | 120 | 1960 | 100 | 160 | 1973 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1948 | 100 | 200 | 1961 | 100 | 200 | 1974 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1949 | 100 | 80 | 1962 | 100 | 160 | 1975 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1950 | 100 | 160 | 1963 | 100 | 160 | 1976 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1951 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 40 | 1977 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 0 | | 200 | 80 |
| 1952 | 100 | 120 | 1965 | 100 | 120 | 1978 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1953 | 100 | 160 | 1966 | 100 | 240 | 1979 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1954 | 100 | 200 | 1967 | 100 | 120 | | 100 | |
| | 200 | 240 | | 200 | 80 | | 200 | |
| 1955 | 100 | 120 | 1968 | 100 | 120 | | 100 | |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | |

| ESTAÇÃO: IMACULADA | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|--------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1934 | 100 | 80 | 1948 | 100 | 120 | 1962 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1935 | 100 | 40 | 1949 | 100 | 120 | 1963 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1936 | 100 | 160 | 1950 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 0 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1937 | 100 | 160 | 1951 | 100 | 160 | 1965 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1938 | 100 | 120 | 1952 | 100 | 160 | 1966 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1939 | 100 | 200 | 1953 | 100 | 160 | 1967 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1940 | 100 | 120 | 1954 | 100 | 120 | 1968 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1941 | 100 | 200 | 1955 | 100 | 200 | 1969 | 100 | 120 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1942 | 100 | 240 | 1956 | 100 | 120 | 1970 | 100 | 160 |
| | 200 | 240 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1943 | 100 | 160 | 1957 | 100 | 160 | 1971 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1944 | 100 | 120 | 1958 | 100 | 200 | 1972 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1945 | 100 | 120 | 1959 | 100 | 200 | 1973 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1946 | 100 | 120 | 1960 | 100 | 200 | 1974 | 100 | 0 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1947 | 100 | 80 | 1961 | 100 | 120 | 1975 | 100 | 0 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |

Tabela 6 - Necessidades de irrigação em Condado e Imaculada.

| ESTAÇÃO: ITAPORANGA | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|---------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1940 | 100 | 40 | 1953 | 100 | 160 | 1966 | 100 | 160 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1941 | 100 | 200 | 1954 | 100 | 80 | 1967 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 0 | | 200 | 0 |
| 1942 | 100 | 280 | 1955 | 100 | 80 | 1968 | 100 | 120 |
| | 200 | 240 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1943 | 100 | 240 | 1956 | 100 | 160 | 1969 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1944 | 100 | 160 | 1957 | 100 | 200 | 1970 | 100 | 240 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1945 | 100 | 120 | 1958 | 100 | 240 | 1971 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 240 | | 200 | 0 |
| 1946 | 100 | 200 | 1959 | 100 | 200 | 1972 | 100 | 280 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1947 | 100 | 120 | 1960 | 100 | 160 | 1973 | 100 | 0 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1948 | 100 | 120 | 1961 | 100 | 160 | 1974 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1949 | 100 | 120 | 1962 | 100 | 120 | 1975 | 100 | 0 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1950 | 100 | 160 | 1963 | 100 | 80 | 1976 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1951 | 100 | 200 | 1964 | 100 | 40 | 1977 | 100 | 40 |
| | 200 | 240 | | 200 | 0 | | 200 | 0 |
| 1952 | 100 | 80 | 1965 | 100 | 80 | 1978 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |

| ESTAÇÃO: JOÃO PESSOA | | | PERÍODO: ABRIL À OUTUBRO | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----|--------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1937 | 100 | 160 | 1948 | 100 | 40 | 1959 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1938 | 100 | 40 | 1949 | 100 | 120 | 1960 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1939 | 100 | 40 | 1950 | 100 | 80 | 1961 | 100 | 0 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1940 | 100 | 80 | 1951 | 100 | 120 | 1962 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1941 | 100 | 80 | 1952 | 100 | 160 | 1963 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1942 | 100 | 120 | 1953 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 40 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1943 | 100 | 80 | 1954 | 100 | 120 | 1965 | 100 | 200 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1944 | 100 | 40 | 1955 | 100 | 80 | 1966 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 0 |
| 1945 | 100 | 80 | 1956 | 100 | 80 | 1967 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 0 | | 200 | 0 |
| 1946 | 100 | 120 | 1957 | 100 | 120 | 1968 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1947 | 100 | 80 | 1958 | 100 | 120 | 1969 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |

Tabela 7 - Necessidades de irrigação em Itaporanga e João Pessoa.

| ESTAÇÃO: MONTEIRO | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1925 | 100 | 0 | 1940 | 100 | 120 | 1955 | 100 | 200 |
| | 200 | 0 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1926 | 100 | 80 | 1941 | 100 | 120 | 1956 | 100 | 160 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1927 | 100 | 80 | 1942 | 100 | 200 | 1957 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1928 | 100 | 160 | 1943 | 100 | 120 | 1958 | 100 | 240 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1929 | 100 | 160 | 1944 | 100 | 80 | 1959 | 100 | 120 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1930 | 100 | 160 | 1945 | 100 | 80 | 1960 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1931 | 100 | 200 | 1946 | 100 | 120 | 1961 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 80 |
| 1932 | 100 | 240 | 1947 | 100 | 80 | 1962 | 100 | 200 |
| | 200 | 240 | | 200 | 80 | | 200 | 240 |
| 1933 | 100 | 160 | 1948 | 100 | 40 | 1963 | 100 | 160 |
| | 200 | 100 | | 200 | 80 | | 200 | 100 |
| 1934 | 100 | 280 | 1949 | 100 | 160 | 1964 | 100 | 80 |
| | 200 | 320 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1935 | 100 | 40 | 1950 | 100 | 120 | 1965 | 100 | 80 |
| | 200 | 0 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1936 | 100 | 120 | 1951 | 100 | 120 | 1966 | 100 | 120 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1937 | 100 | 80 | 1952 | 100 | 200 | 1967 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1938 | 100 | 80 | 1953 | 100 | 240 | 1968 | 100 | 80 |
| | 200 | 100 | | 200 | 240 | | 200 | 80 |
| 1939 | 100 | - | 1954 | 100 | 280 | 1969 | 100 | 120 |
| | 200 | - | | 200 | 320 | | 200 | 80 |

| ESTAÇÃO: NOVA OLINDA | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|----------------------|-----------------|-----|------------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1936 | 100 | 120 | 1952 | 100 | 200 | 1968 | 100 | 160 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 80 |
| 1937 | 100 | 80 | 1953 | 100 | 160 | 1969 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1938 | 100 | 120 | 1954 | 100 | 200 | 1970 | 100 | 200 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 160 |
| 1939 | 100 | 160 | 1955 | 100 | 160 | 1971 | 100 | 80 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1940 | 100 | 120 | 1956 | 100 | 200 | 1972 | 100 | 40 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1941 | 100 | 240 | 1957 | 100 | 200 | 1973 | 100 | 80 |
| | 200 | 240 | | 200 | 240 | | 200 | 80 |
| 1942 | 100 | 280 | 1958 | 100 | 280 | 1974 | 100 | 80 |
| | 200 | 240 | | 200 | 240 | | 200 | 80 |
| 1943 | 100 | 240 | 1959 | 100 | 240 | 1975 | 100 | 40 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1944 | 100 | 240 | 1960 | 100 | 240 | 1976 | 100 | 160 |
| | 200 | 240 | | 200 | 240 | | 200 | 160 |
| 1945 | 100 | 120 | 1961 | 100 | 240 | 1977 | 100 | 80 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 0 |
| 1946 | 100 | 160 | 1962 | 100 | 280 | 1978 | 100 | 160 |
| | 200 | 80 | | 200 | 240 | | 200 | 80 |
| 1947 | 100 | 160 | 1963 | 100 | 160 | 1979 | 100 | 160 |
| | 200 | 160 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1948 | 100 | 120 | 1964 | 100 | 160 | 1980 | 100 | 240 |
| | 200 | 160 | | 200 | 80 | | 200 | 240 |
| 1949 | 100 | 80 | 1965 | 100 | 200 | 1981 | 100 | 280 |
| | 200 | 80 | | 200 | 160 | | 200 | 240 |
| 1950 | 100 | 200 | 1966 | 100 | 240 | 1982 | 100 | 200 |
| | 200 | 240 | | 200 | 160 | | 200 | 160 |
| 1951 | 100 | 160 | 1967 | 100 | 80 | 1983 | 100 | 240 |
| | 200 | 80 | | 200 | 80 | | 200 | 240 |

Tabela 8 - Necessidades de irrigação em Monteiro e Nova Olinda.

| ESTAÇÃO: PATOS | | | PERÍODO: MARÇO À JULHO | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------------------|------------|-----------------|------|------------|-----------------|
| ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) |
| 1939 | 100 200 | 160 80 | 1952 | 100 200 | 200 160 | 1965 | 100 200 | 120 160 |
| 1940 | 100 200 | 80 80 | 1953 | 100 200 | 200 240 | 1966 | 100 200 | 160 160 |
| 1941 | 100 200 | 240 240 | 1954 | 100 200 | 160 160 | 1967 | 100 200 | 80 80 |
| 1942 | 100 200 | 240 240 | 1955 | 100 200 | 200 160 | 1968 | 100 200 | 160 80 |
| 1943 | 100 200 | 240 240 | 1956 | 100 200 | 120 80 | 1969 | 100 200 | 200 240 |
| 1944 | 100 200 | 160 160 | 1957 | 100 200 | 160 160 | 1970 | 100 200 | 280 320 |
| 1945 | 100 200 | 120 0 | 1958 | 100 200 | 320 320 | 1971 | 100 200 | 80 0 |
| 1946 | 100 200 | 200 160 | 1959 | 100 200 | 240 160 | 1972 | 100 200 | 240 240 |
| 1947 | 100 200 | 160 80 | 1960 | 100 200 | 280 240 | 1973 | 100 200 | 120 160 |
| 1948 | 100 200 | 80 80 | 1961 | 100 200 | 240 160 | 1974 | 100 200 | 0 0 |
| 1949 | 100 200 | 120 0 | 1962 | 100 200 | 160 240 | 1975 | 100 200 | 40 0 |
| 1950 | 100 200 | 160 160 | 1963 | 100 200 | 160 160 | | 100 200 | |
| 1951 | 100 200 | 240 160 | 1964 | 100 200 | 80 80 | | 100 200 | |

| ESTAÇÃO: PILÕES | | | PERÍODO: MARÇO À JUNHO | | | | | |
|-----------------|------------|-----------------|------------------------|------------|-----------------|------|------------|-----------------|
| ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) | ANO | CA | irrigações (mm) |
| 1946 | 100 200 | 200 160 | 1958 | 100 200 | 280 240 | 1970 | 100 200 | 240 240 |
| 1947 | 100 200 | 80 80 | 1959 | 100 200 | 240 240 | 1971 | 100 200 | 80 0 |
| 1948 | 100 200 | 120 160 | 1960 | 100 200 | 160 160 | 1972 | 100 200 | 80 0 |
| 1949 | 100 200 | 200 160 | 1961 | 100 200 | 160 160 | 1973 | 100 200 | 80 80 |
| 1950 | 100 200 | 200 240 | 1962 | 100 200 | 120 160 | 1974 | 100 200 | 40 0 |
| 1951 | 100 200 | 240 240 | 1963 | 100 200 | 160 160 | 1975 | 100 200 | 40 0 |
| 1952 | 100 200 | 200 160 | 1964 | 100 200 | 80 0 | 1976 | 100 200 | 160 80 |
| 1953 | 100 200 | 200 160 | 1965 | 100 200 | 80 80 | 1977 | 100 200 | 40 0 |
| 1954 | 100 200 | 120 160 | 1966 | 100 200 | 160 80 | 1978 | 100 200 | 160 80 |
| 1955 | 100 200 | 160 80 | 1967 | 100 200 | 80 160 | 1979 | 100 200 | 80 160 |
| 1956 | 100 200 | 160 80 | 1968 | 100 200 | 200 160 | | 100 200 | |
| 1957 | 100 200 | 160 160 | 1969 | 100 200 | 120 80 | | 100 200 | |

Tabela 9 - Necessidades de irrigação em Patos e Pilões.

| ESTAÇÃO: PIANCÓ | | | PERÍODO: MARÇO À JUNHO | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----|------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | Irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1911 | CA ₁₀₀ | 200 | 1933 | CA ₁₀₀ | 200 | 1955 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1912 | CA ₁₀₀ | 160 | 1934 | CA ₁₀₀ | 40 | 1956 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1913 | CA ₁₀₀ | 120 | 1935 | CA ₁₀₀ | 40 | 1957 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1914 | CA ₁₀₀ | 200 | 1936 | CA ₁₀₀ | 200 | 1958 | CA ₁₀₀ | 280 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 320 |
| 1915 | CA ₁₀₀ | 200 | 1937 | CA ₁₀₀ | 120 | 1959 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 320 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1916 | CA ₁₀₀ | 40 | 1938 | CA ₁₀₀ | 120 | 1960 | CA ₁₀₀ | 240 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 240 |
| 1917 | CA ₁₀₀ | 120 | 1939 | CA ₁₀₀ | 160 | 1961 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1918 | CA ₁₀₀ | 80 | 1940 | CA ₁₀₀ | 40 | 1962 | CA ₁₀₀ | 320 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 320 |
| 1919 | CA ₁₀₀ | 320 | 1941 | CA ₁₀₀ | 240 | 1963 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 320 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1920 | CA ₁₀₀ | 120 | 1942 | CA ₁₀₀ | 240 | 1964 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1921 | CA ₁₀₀ | 40 | 1943 | CA ₁₀₀ | 240 | 1965 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1922 | CA ₁₀₀ | 80 | 1944 | CA ₁₀₀ | 200 | 1966 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1923 | CA ₁₀₀ | 160 | 1945 | CA ₁₀₀ | 160 | 1967 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1924 | CA ₁₀₀ | 0 | 1946 | CA ₁₀₀ | 240 | 1968 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1925 | CA ₁₀₀ | 120 | 1947 | CA ₁₀₀ | 160 | 1969 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1926 | CA ₁₀₀ | 120 | 1948 | CA ₁₀₀ | 240 | 1970 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1927 | CA ₁₀₀ | 160 | 1949 | CA ₁₀₀ | 200 | 1971 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1928 | CA ₁₀₀ | 200 | 1950 | CA ₁₀₀ | 200 | 1972 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1929 | CA ₁₀₀ | 200 | 1951 | CA ₁₀₀ | 160 | 1973 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1930 | CA ₁₀₀ | 120 | 1952 | CA ₁₀₀ | 320 | 1974 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 320 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1931 | CA ₁₀₀ | 200 | 1953 | CA ₁₀₀ | 240 | 1975 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1932 | CA ₁₀₀ | 240 | 1954 | CA ₁₀₀ | 200 | 1976 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 320 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |

Tabela 10 - Necessidades de irrigação em Piancó.

| ESTAÇÃO: POMBAL | | | PERÍODO: ABRIL À JUNHO | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----|------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1935 | CA ₁₀₀ | 0 | 1948 | CA ₁₀₀ | 40 | 1961 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1936 | CA ₁₀₀ | 160 | 1949 | CA ₁₀₀ | 40 | 1962 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1937 | CA ₁₀₀ | 40 | 1950 | CA ₁₀₀ | 120 | 1963 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1938 | CA ₁₀₀ | 80 | 1951 | CA ₁₀₀ | 80 | 1964 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1939 | CA ₁₀₀ | 160 | 1952 | CA ₁₀₀ | 120 | 1965 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1940 | CA ₁₀₀ | 40 | 1953 | CA ₁₀₀ | 120 | 1966 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1941 | CA ₁₀₀ | 160 | 1954 | CA ₁₀₀ | 120 | 1967 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1942 | CA ₁₀₀ | 200 | 1955 | CA ₁₀₀ | 120 | 1968 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1943 | CA ₁₀₀ | 120 | 1956 | CA ₁₀₀ | 120 | 1969 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1944 | CA ₁₀₀ | 120 | 1957 | CA ₁₀₀ | 160 | 1970 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1945 | CA ₁₀₀ | 80 | 1958 | CA ₁₀₀ | 160 | 1971 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1946 | CA ₁₀₀ | 80 | 1959 | CA ₁₀₀ | 160 | 1972 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1947 | CA ₁₀₀ | 80 | 1960 | CA ₁₀₀ | 160 | 1973 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |

| ESTAÇÃO: PORCOS | | | PERÍODO: ABRIL À JUNHO | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----|------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1933 | CA ₁₀₀ | 360 | 1946 | CA ₁₀₀ | 120 | 1959 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 400 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1934 | CA ₁₀₀ | 40 | 1947 | CA ₁₀₀ | 120 | 1960 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1935 | CA ₁₀₀ | 200 | 1948 | CA ₁₀₀ | 120 | 1961 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 240 |
| 1936 | CA ₁₀₀ | 200 | 1949 | CA ₁₀₀ | 80 | 1962 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1937 | CA ₁₀₀ | 120 | 1950 | CA ₁₀₀ | 120 | 1963 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1938 | CA ₁₀₀ | 80 | 1951 | CA ₁₀₀ | 160 | 1964 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1939 | CA ₁₀₀ | 200 | 1952 | CA ₁₀₀ | 120 | 1965 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1940 | CA ₁₀₀ | 40 | 1953 | CA ₁₀₀ | 200 | 1966 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1941 | CA ₁₀₀ | 200 | 1954 | CA ₁₀₀ | 80 | 1967 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1942 | CA ₁₀₀ | 240 | 1955 | CA ₁₀₀ | 120 | 1968 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1943 | CA ₁₀₀ | 200 | 1956 | CA ₁₀₀ | 80 | 1969 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1944 | CA ₁₀₀ | 160 | 1957 | CA ₁₀₀ | 200 | | CA ₁₀₀ | |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | |
| 1945 | CA ₁₀₀ | 120 | 1958 | CA ₁₀₀ | 200 | | CA ₁₀₀ | |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | |

Tabela 11 - Necessidades de irrigação em Pombal e Porcos.

| ESTAÇÃO: PRINCESA ISABEL | | | PERÍODO: MARÇO À JUNHO | | | | | |
|--------------------------|-------------------|-----|------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | Irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1911 | CA ₁₀₀ | 200 | 1936 | CA ₁₀₀ | 160 | 1961 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1912 | CA ₁₀₀ | 160 | 1937 | CA ₁₀₀ | 80 | 1962 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1913 | CA ₁₀₀ | 120 | 1938 | CA ₁₀₀ | 80 | 1963 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1914 | CA ₁₀₀ | 80 | 1939 | CA ₁₀₀ | 120 | 1964 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 100 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1915 | CA ₁₀₀ | 200 | 1940 | CA ₁₀₀ | 80 | 1965 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1916 | CA ₁₀₀ | 40 | 1941 | CA ₁₀₀ | 40 | 1966 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1917 | CA ₁₀₀ | 120 | 1942 | CA ₁₀₀ | 40 | 1967 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1918 | CA ₁₀₀ | 120 | 1943 | CA ₁₀₀ | 120 | 1968 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1919 | CA ₁₀₀ | 280 | 1944 | CA ₁₀₀ | 80 | 1969 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 320 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1920 | CA ₁₀₀ | 80 | 1945 | CA ₁₀₀ | 40 | 1970 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1921 | CA ₁₀₀ | 80 | 1946 | CA ₁₀₀ | 80 | 1971 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1922 | CA ₁₀₀ | 40 | 1947 | CA ₁₀₀ | 120 | 1972 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1923 | CA ₁₀₀ | 160 | 1948 | CA ₁₀₀ | 120 | 1973 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1924 | CA ₁₀₀ | 0 | 1949 | CA ₁₀₀ | 120 | 1974 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1925 | CA ₁₀₀ | 120 | 1950 | CA ₁₀₀ | 120 | 1975 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1926 | CA ₁₀₀ | 80 | 1951 | CA ₁₀₀ | 120 | 1976 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1927 | CA ₁₀₀ | 120 | 1952 | CA ₁₀₀ | 80 | 1977 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1928 | CA ₁₀₀ | 160 | 1953 | CA ₁₀₀ | 80 | 1978 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1929 | CA ₁₀₀ | 80 | 1954 | CA ₁₀₀ | 40 | 1979 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1930 | CA ₁₀₀ | 160 | 1955 | CA ₁₀₀ | 120 | 1980 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1931 | CA ₁₀₀ | 120 | 1956 | CA ₁₀₀ | 120 | 1981 | CA ₁₀₀ | 200 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 240 |
| 1932 | CA ₁₀₀ | 240 | 1957 | CA ₁₀₀ | 160 | 1982 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1933 | CA ₁₀₀ | 120 | 1958 | CA ₁₀₀ | 240 | 1983 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1934 | CA ₁₀₀ | 40 | 1959 | CA ₁₀₀ | 80 | | CA ₁₀₀ | |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | |
| 1935 | CA ₁₀₀ | 40 | 1960 | CA ₁₀₀ | 80 | | CA ₁₀₀ | |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | |

Tabela 12 - Necessidades de irrigação em Princesa Isabel.

| ESTAÇÃO: SERRA GRANDE | | | PERÍODO: MARÇO À JUNHO | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-----|------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | Irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1937 | CA ₁₀₀ | 40 | 1946 | CA ₁₀₀ | 40 | 1955 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1938 | CA ₁₀₀ | 40 | 1947 | CA ₁₀₀ | 80 | 1956 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1939 | CA ₁₀₀ | 80 | 1948 | CA ₁₀₀ | 120 | 1957 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1940 | CA ₁₀₀ | 40 | 1949 | CA ₁₀₀ | 40 | 1958 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 100 |
| 1941 | CA ₁₀₀ | 80 | 1950 | CA ₁₀₀ | 160 | 1959 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1942 | CA ₁₀₀ | 160 | 1951 | CA ₁₀₀ | 120 | 1960 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1943 | CA ₁₀₀ | 80 | 1952 | CA ₁₀₀ | 80 | 1961 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1944 | CA ₁₀₀ | 120 | 1953 | CA ₁₀₀ | 120 | 1962 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1945 | CA ₁₀₀ | 80 | 1954 | CA ₁₀₀ | 80 | 1963 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |

| ESTAÇÃO: TEXEIRA | | | PERÍODO: MARÇO À JUNHO | | | | | |
|------------------|-------------------|-----|------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | Irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1926 | CA ₁₀₀ | 120 | 1944 | CA ₁₀₀ | 120 | 1962 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 240 |
| 1927 | CA ₁₀₀ | 80 | 1945 | CA ₁₀₀ | 120 | 1963 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1928 | CA ₁₀₀ | 200 | 1946 | CA ₁₀₀ | 120 | 1964 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1929 | CA ₁₀₀ | 80 | 1947 | CA ₁₀₀ | 80 | 1965 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1930 | CA ₁₀₀ | 120 | 1948 | CA ₁₀₀ | 120 | 1966 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1931 | CA ₁₀₀ | 160 | 1949 | CA ₁₀₀ | 40 | 1967 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1932 | CA ₁₀₀ | 200 | 1950 | CA ₁₀₀ | 120 | 1968 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1933 | CA ₁₀₀ | 280 | 1951 | CA ₁₀₀ | 160 | 1969 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 320 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1934 | CA ₁₀₀ | 120 | 1952 | CA ₁₀₀ | 120 | 1970 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1935 | CA ₁₀₀ | 40 | 1953 | CA ₁₀₀ | 160 | 1971 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1936 | CA ₁₀₀ | 120 | 1954 | CA ₁₀₀ | 80 | 1972 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1937 | CA ₁₀₀ | 80 | 1955 | CA ₁₀₀ | 160 | 1973 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1938 | CA ₁₀₀ | 120 | 1956 | CA ₁₀₀ | 80 | 1974 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1939 | CA ₁₀₀ | 120 | 1957 | CA ₁₀₀ | 120 | 1975 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1940 | CA ₁₀₀ | 80 | 1958 | CA ₁₀₀ | 240 | 1976 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1941 | CA ₁₀₀ | 240 | 1959 | CA ₁₀₀ | 160 | 1977 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1942 | CA ₁₀₀ | 200 | 1960 | CA ₁₀₀ | 200 | | CA ₁₀₀ | |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | |
| 1943 | CA ₁₀₀ | 160 | 1961 | CA ₁₀₀ | 80 | | CA ₁₀₀ | |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | |

Tabela 13 - Necessidades de irrigação em Serra Grande e Texeira.

| ESTAÇÃO: UMBUZEIRO | | | PERÍODO: JUNHO À SETEMBRO | | | | | |
|--------------------|-------------------|-----|---------------------------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|
| ANO | irrigações (mm) | | ANO | Irrigações (mm) | | ANO | irrigações (mm) | |
| 1911 | CA ₁₀₀ | 240 | 1934 | CA ₁₀₀ | 120 | 1957 | CA ₁₀₀ | 120 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1912 | CA ₁₀₀ | 0 | 1935 | CA ₁₀₀ | 40 | 1958 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1913 | CA ₁₀₀ | 0 | 1936 | CA ₁₀₀ | 80 | 1959 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1914 | CA ₁₀₀ | 0 | 1937 | CA ₁₀₀ | 80 | 1960 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1915 | CA ₁₀₀ | 0 | 1938 | CA ₁₀₀ | 40 | 1961 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1916 | CA ₁₀₀ | 0 | 1939 | CA ₁₀₀ | 40 | 1962 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1917 | CA ₁₀₀ | 0 | 1940 | CA ₁₀₀ | 0 | 1963 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1918 | CA ₁₀₀ | 0 | 1941 | CA ₁₀₀ | 40 | 1964 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1919 | CA ₁₀₀ | 0 | 1942 | CA ₁₀₀ | 40 | 1965 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1920 | CA ₁₀₀ | 0 | 1943 | CA ₁₀₀ | 80 | 1966 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1921 | CA ₁₀₀ | 0 | 1944 | CA ₁₀₀ | 0 | 1967 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1922 | CA ₁₀₀ | 0 | 1945 | CA ₁₀₀ | 40 | 1958 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1923 | CA ₁₀₀ | 0 | 1946 | CA ₁₀₀ | 40 | 1969 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1924 | CA ₁₀₀ | 0 | 1947 | CA ₁₀₀ | 40 | 1970 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1925 | CA ₁₀₀ | 0 | 1948 | CA ₁₀₀ | 0 | 1971 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 240 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1926 | CA ₁₀₀ | 80 | 1949 | CA ₁₀₀ | 40 | 1972 | CA ₁₀₀ | 160 |
| | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 160 |
| 1927 | CA ₁₀₀ | 120 | 1950 | CA ₁₀₀ | 80 | 1973 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1928 | CA ₁₀₀ | 80 | 1951 | CA ₁₀₀ | 80 | 1974 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1929 | CA ₁₀₀ | 40 | 1952 | CA ₁₀₀ | 80 | 1975 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 80 |
| 1930 | CA ₁₀₀ | 160 | 1953 | CA ₁₀₀ | 40 | 1976 | CA ₁₀₀ | 80 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1931 | CA ₁₀₀ | 0 | 1954 | CA ₁₀₀ | 120 | 1977 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 80 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1932 | CA ₁₀₀ | 40 | 1955 | CA ₁₀₀ | 40 | 1978 | CA ₁₀₀ | 0 |
| | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |
| 1933 | CA ₁₀₀ | 120 | 1956 | CA ₁₀₀ | 0 | 1979 | CA ₁₀₀ | 40 |
| | CA ₂₀₀ | 160 | | CA ₂₀₀ | 0 | | CA ₂₀₀ | 0 |

Tabela 14 - Necessidades de irrigação em Umbuzeiro.

ANEXOS

II

MODELO VERSÁTIL DE UMIDADE DO SOLO (MUVS)

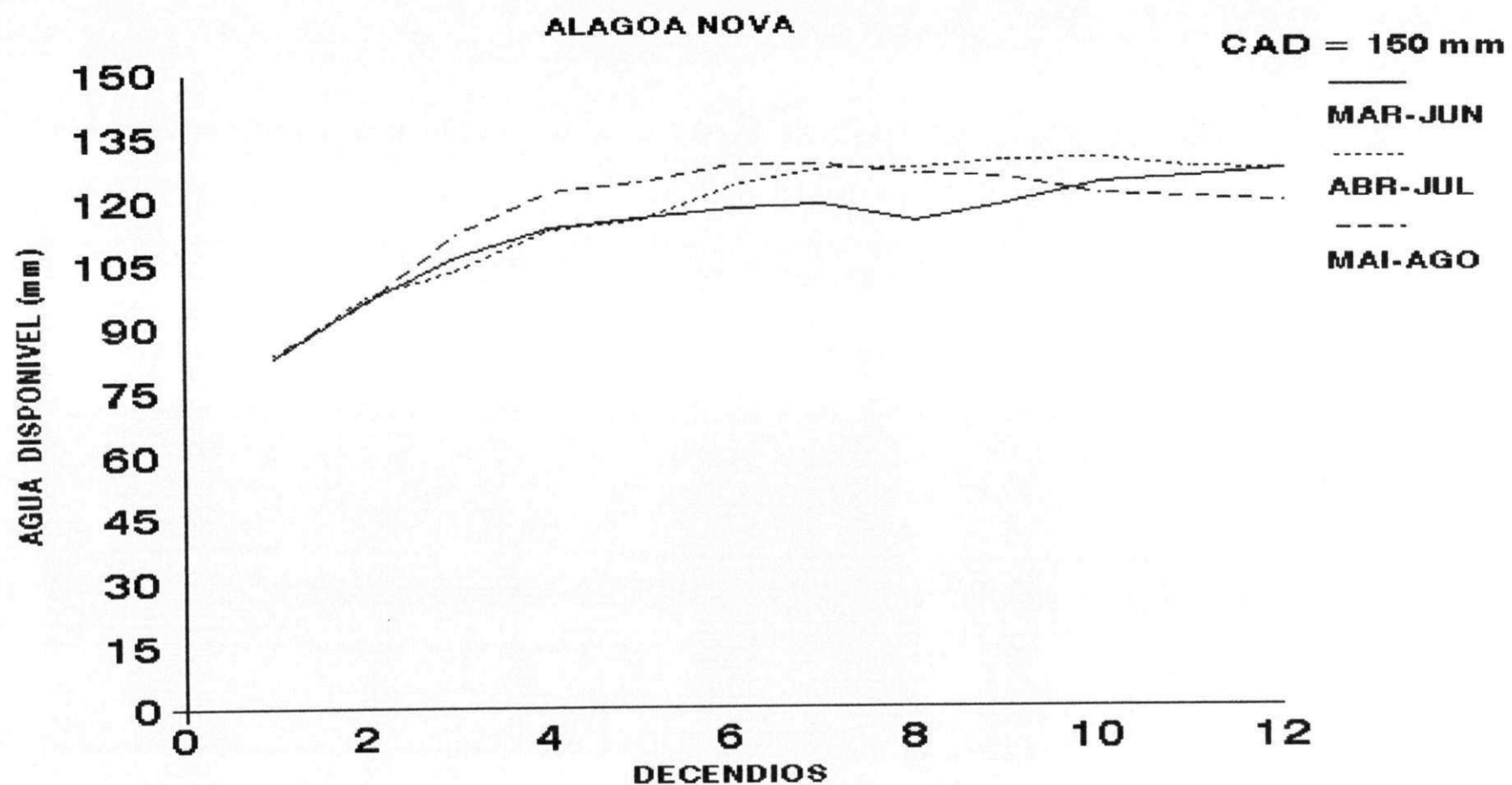


Figura 1 -Valores médios de água disponível em diferentes períodos.

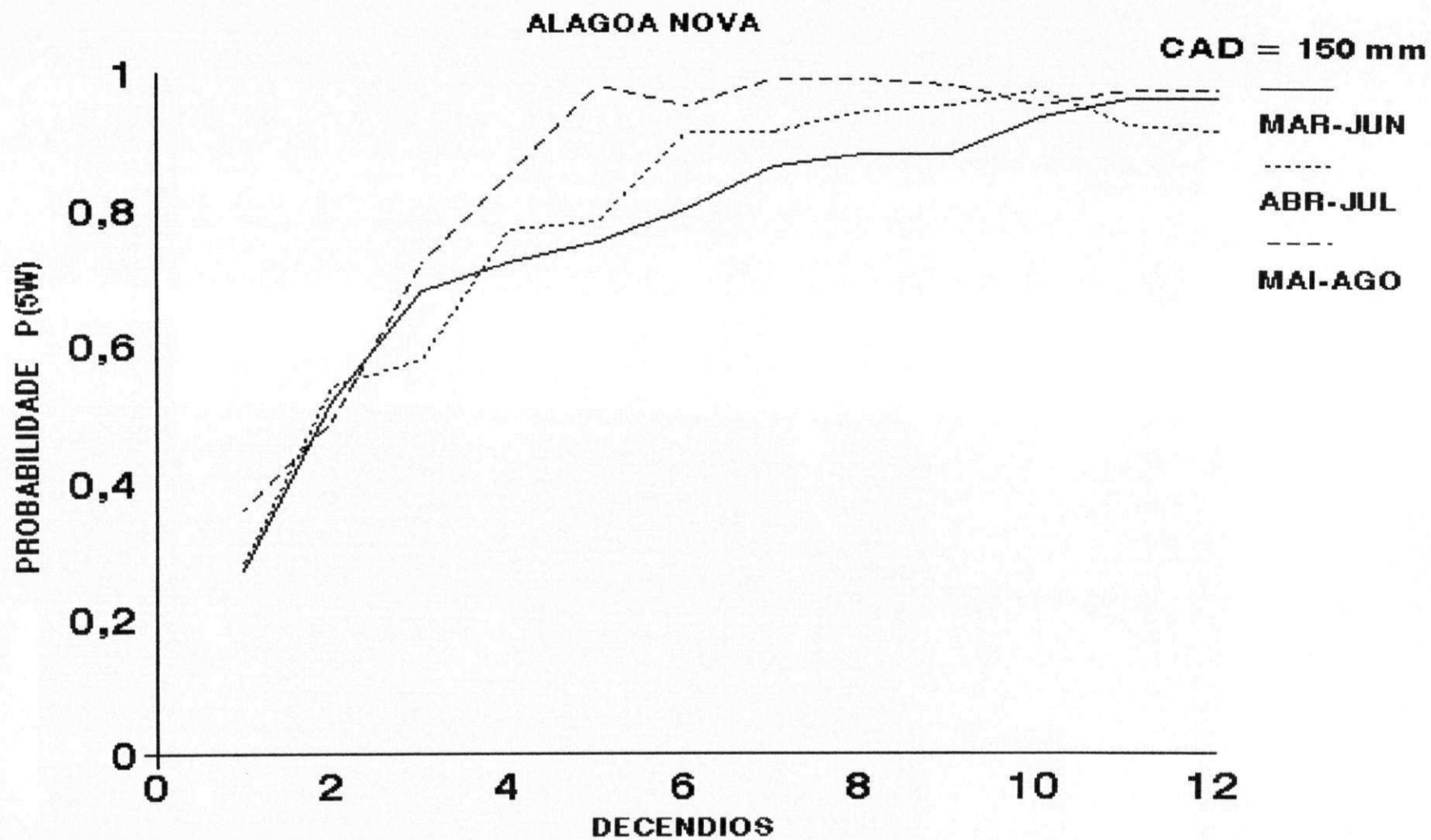


Figura 2 - Probabilidade de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decendios em diferentes períodos.

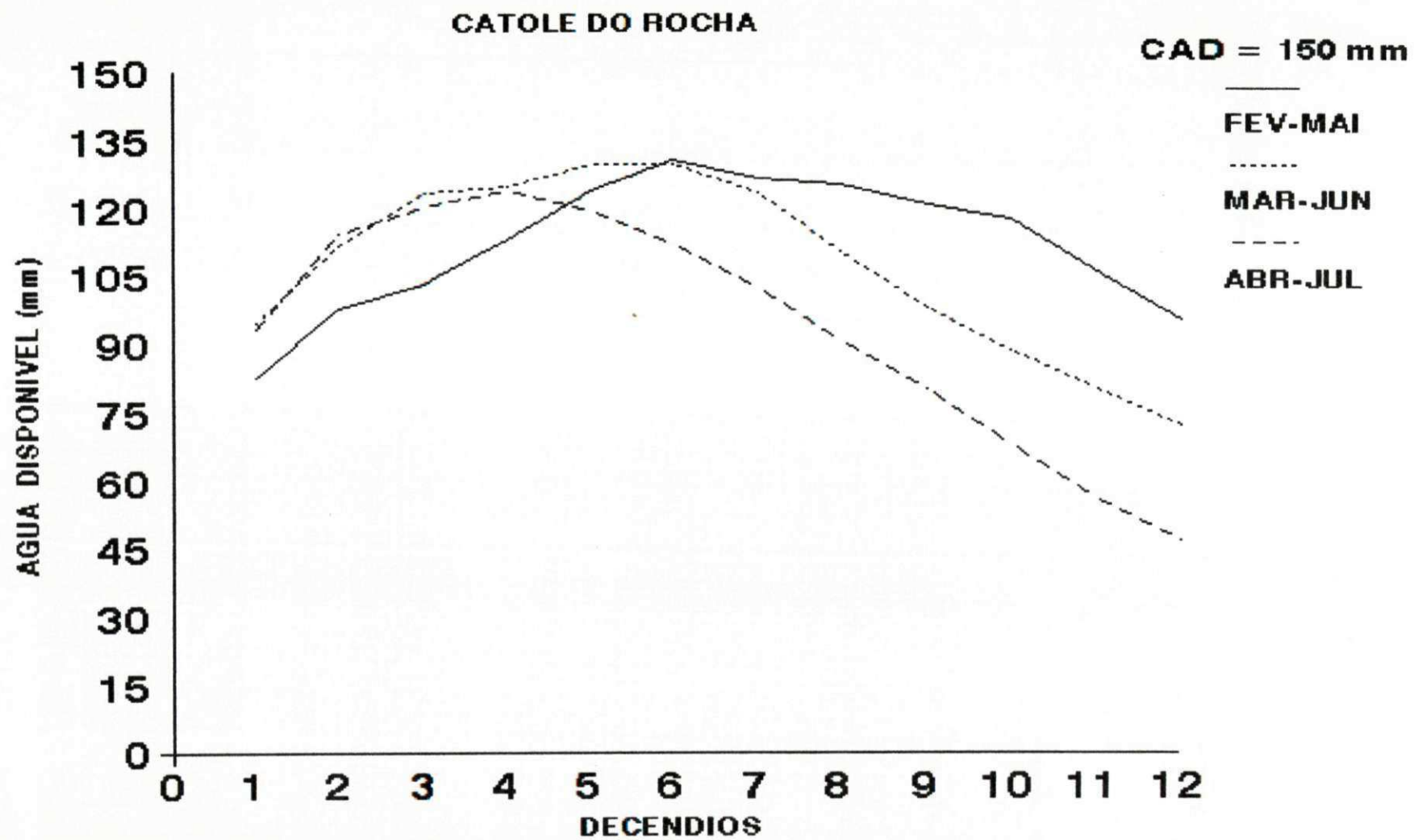


Figura 3 -Valores médios de água disponível em diferentes períodos.

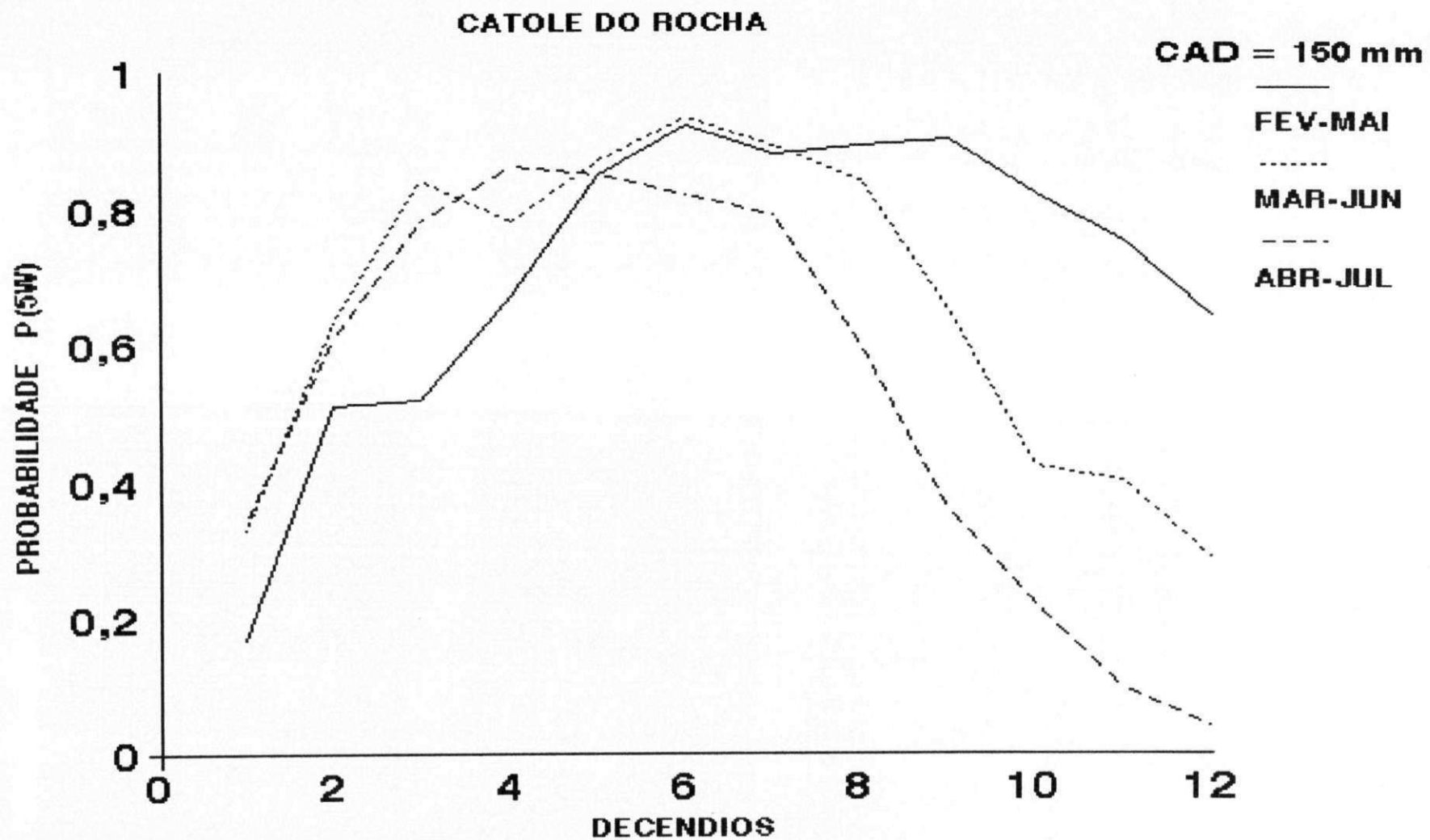


Figura 4 - Probabilidade de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decennios em diferentes períodos.

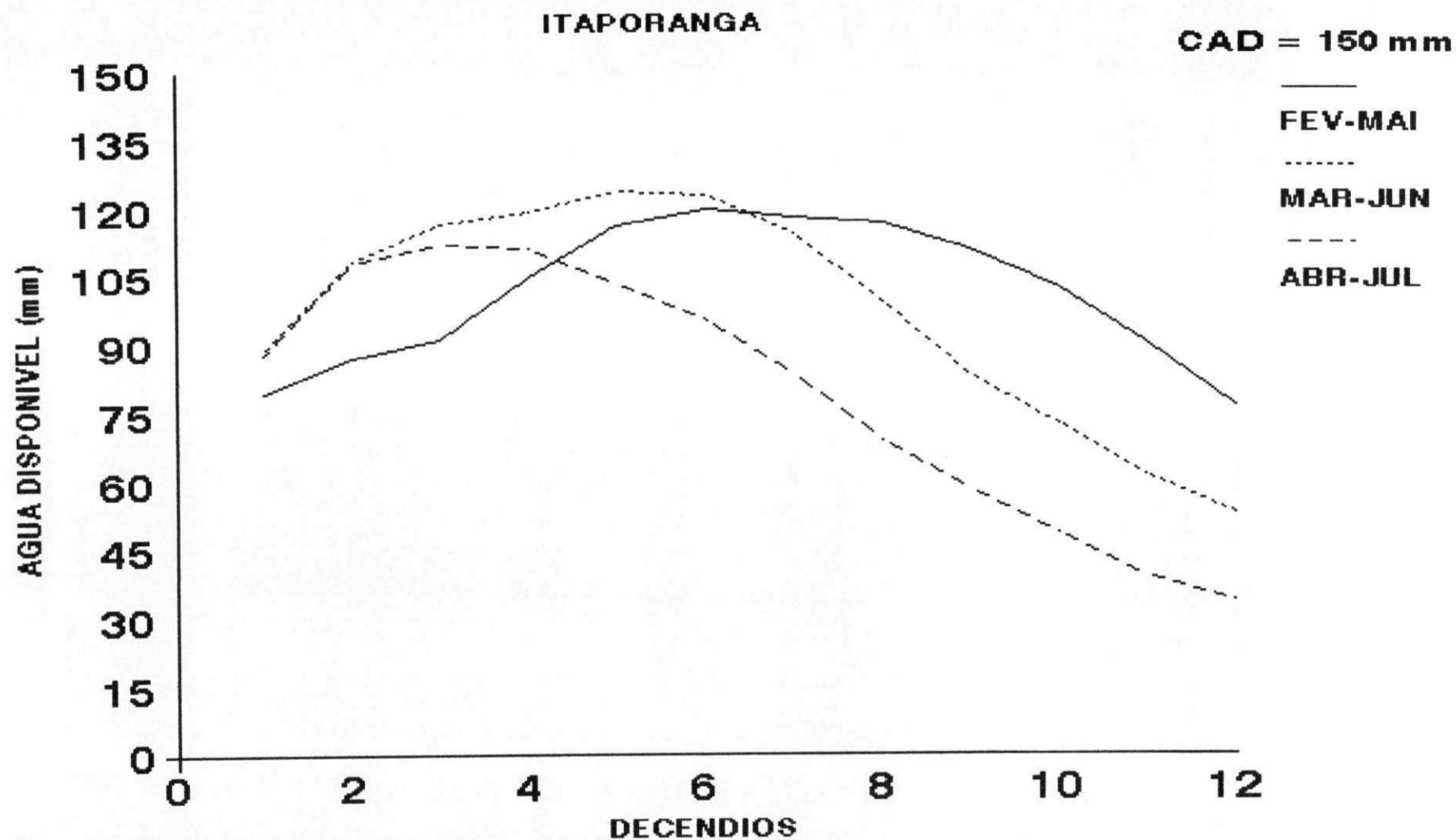


Figura 5 - Valores médios de água disponível em diferentes períodos.

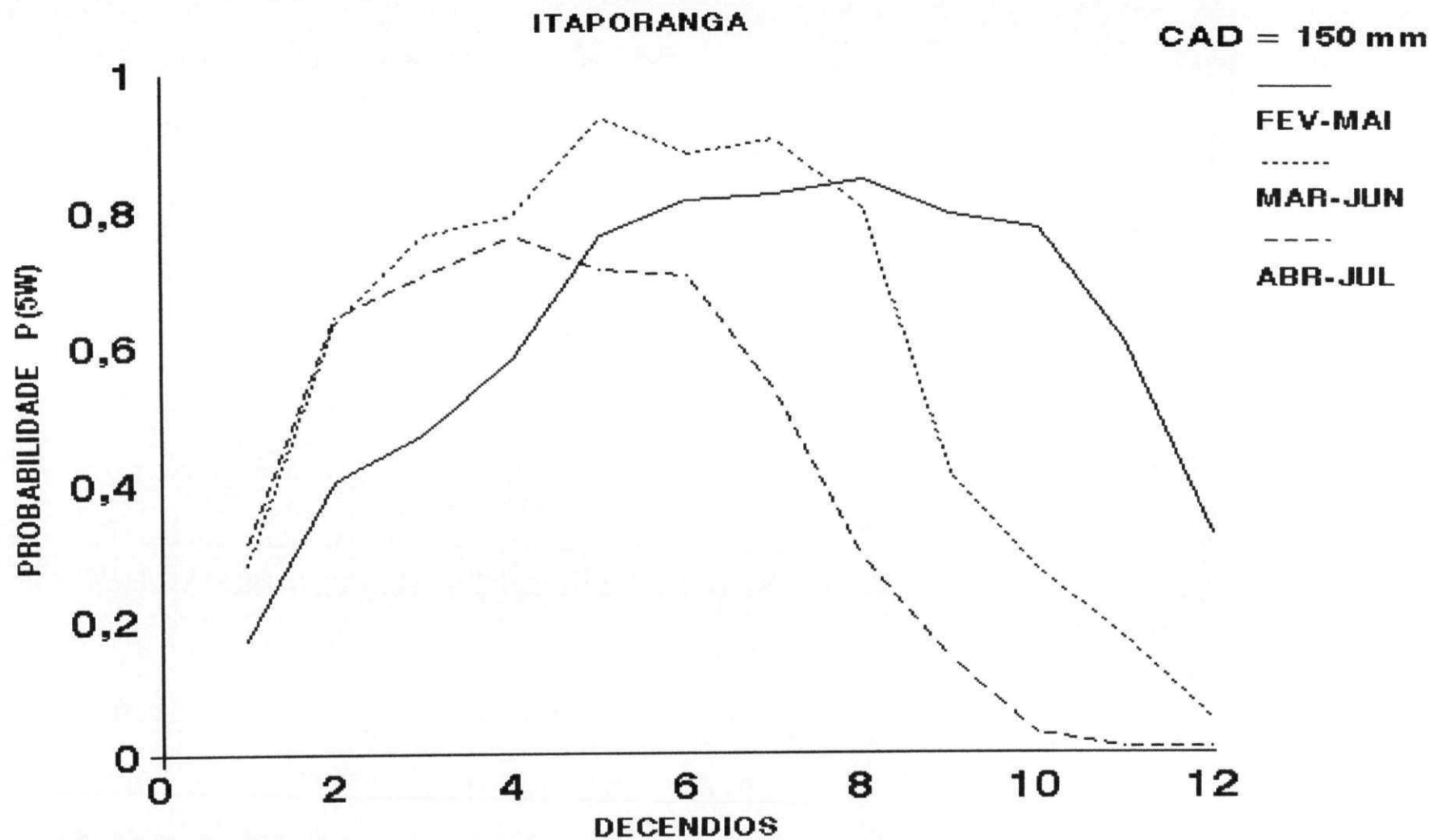


Figura 6 - Probabilidade de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decennios em diferentes períodos.

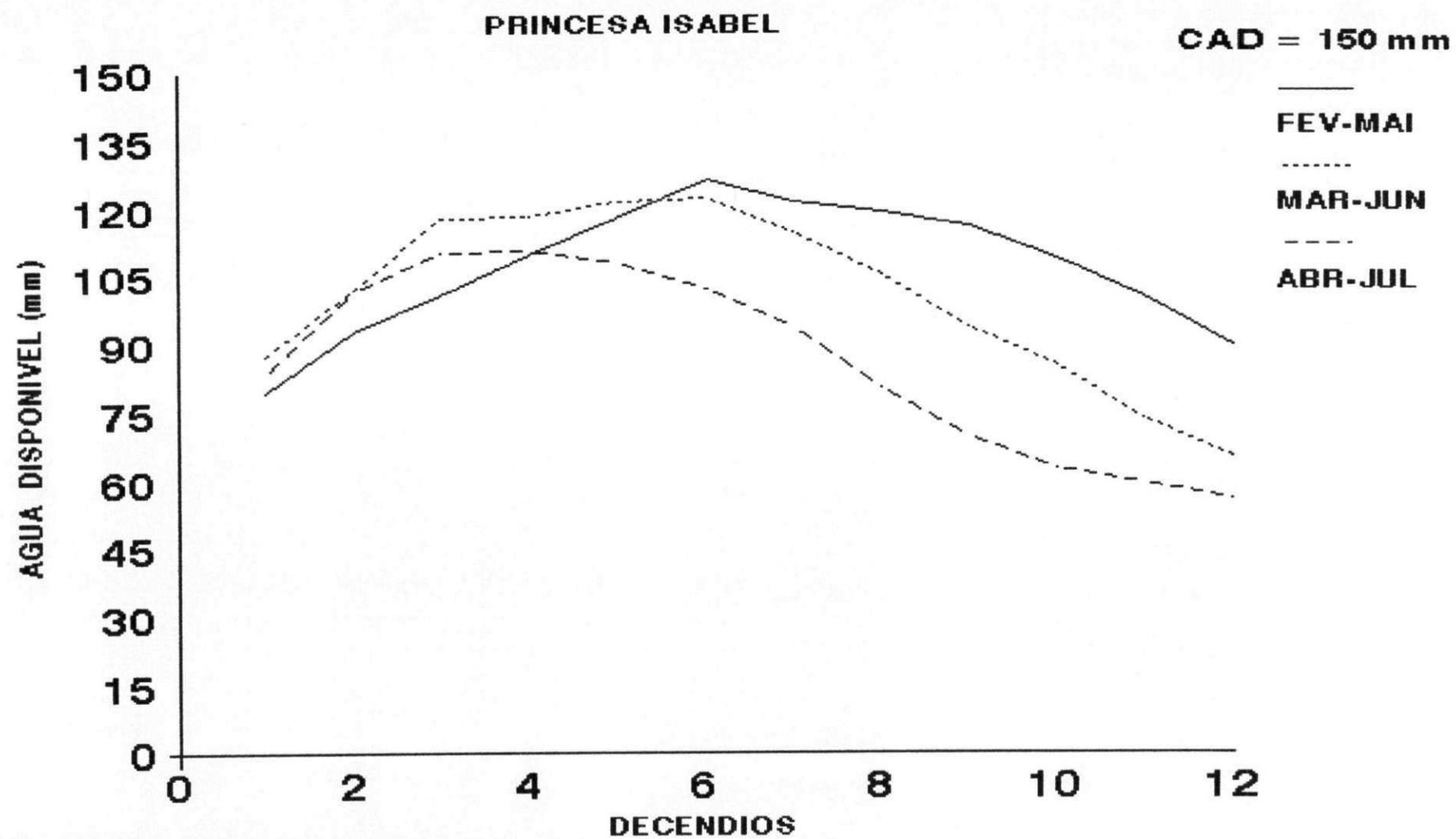


Figura 7 - Valores médios de água disponível em diferentes períodos.

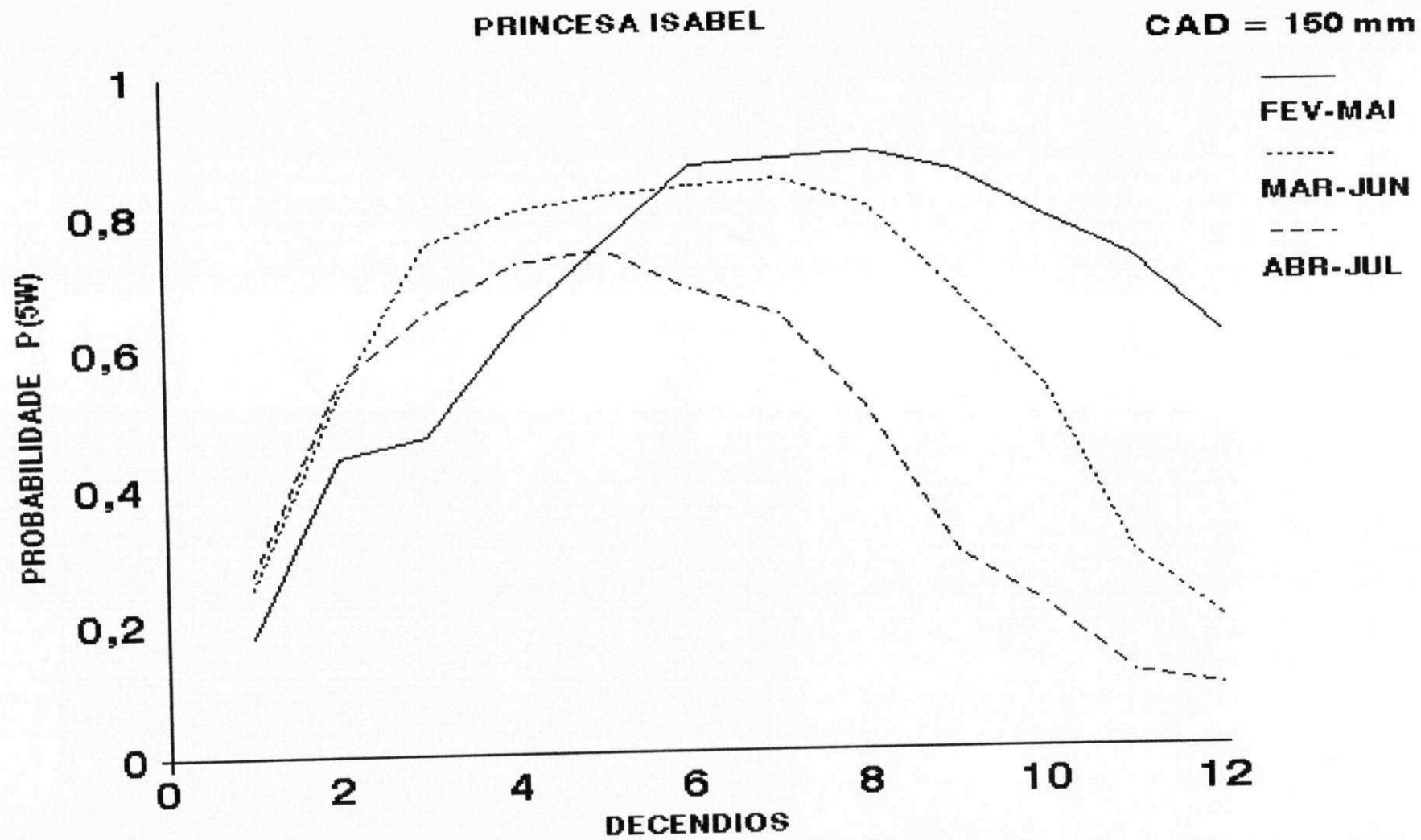


Figura 8 - Probabilidade de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decendios em diferentes períodos.

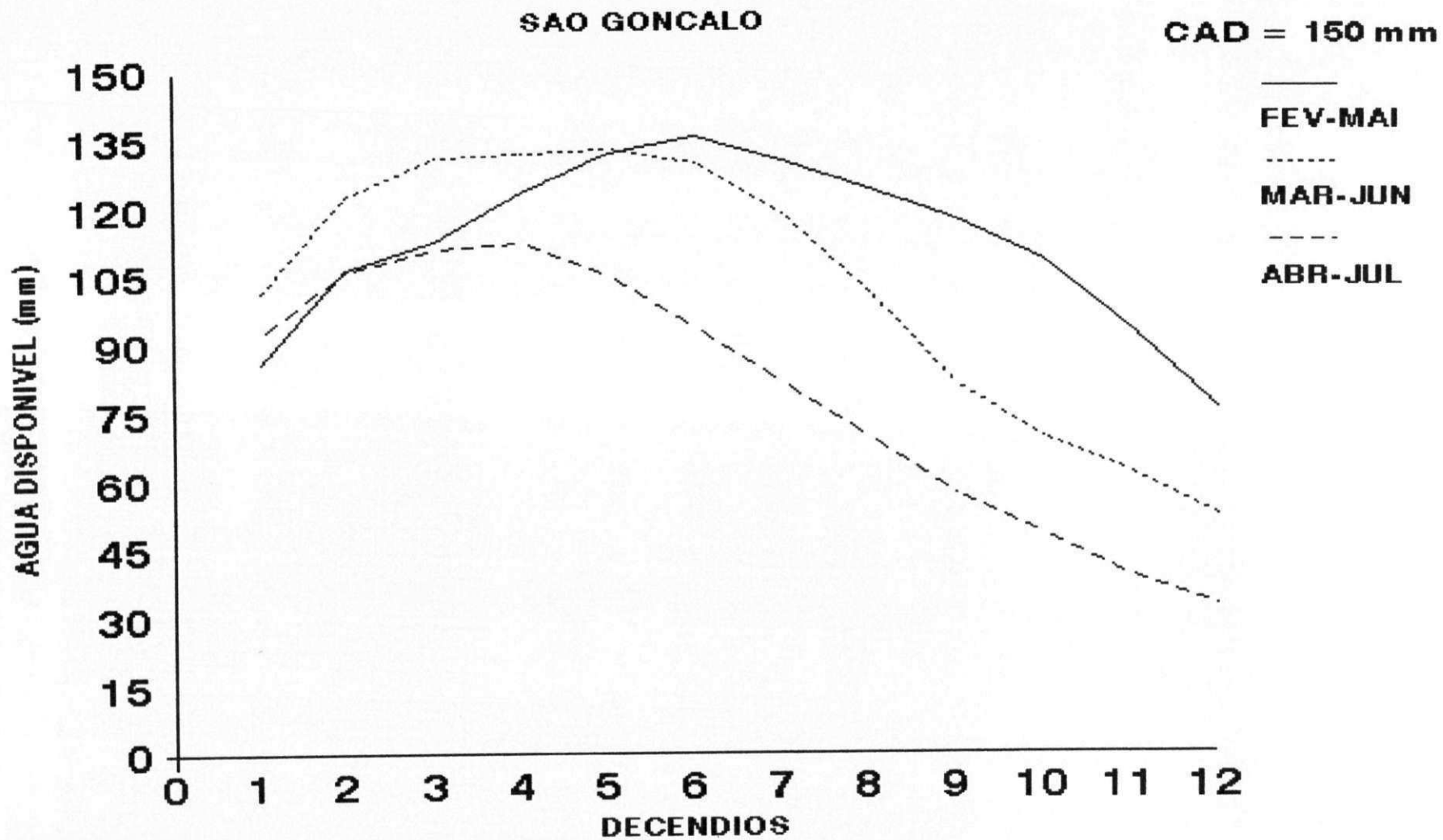


Figura 9 - Valores médios de água disponível em diferentes períodos.

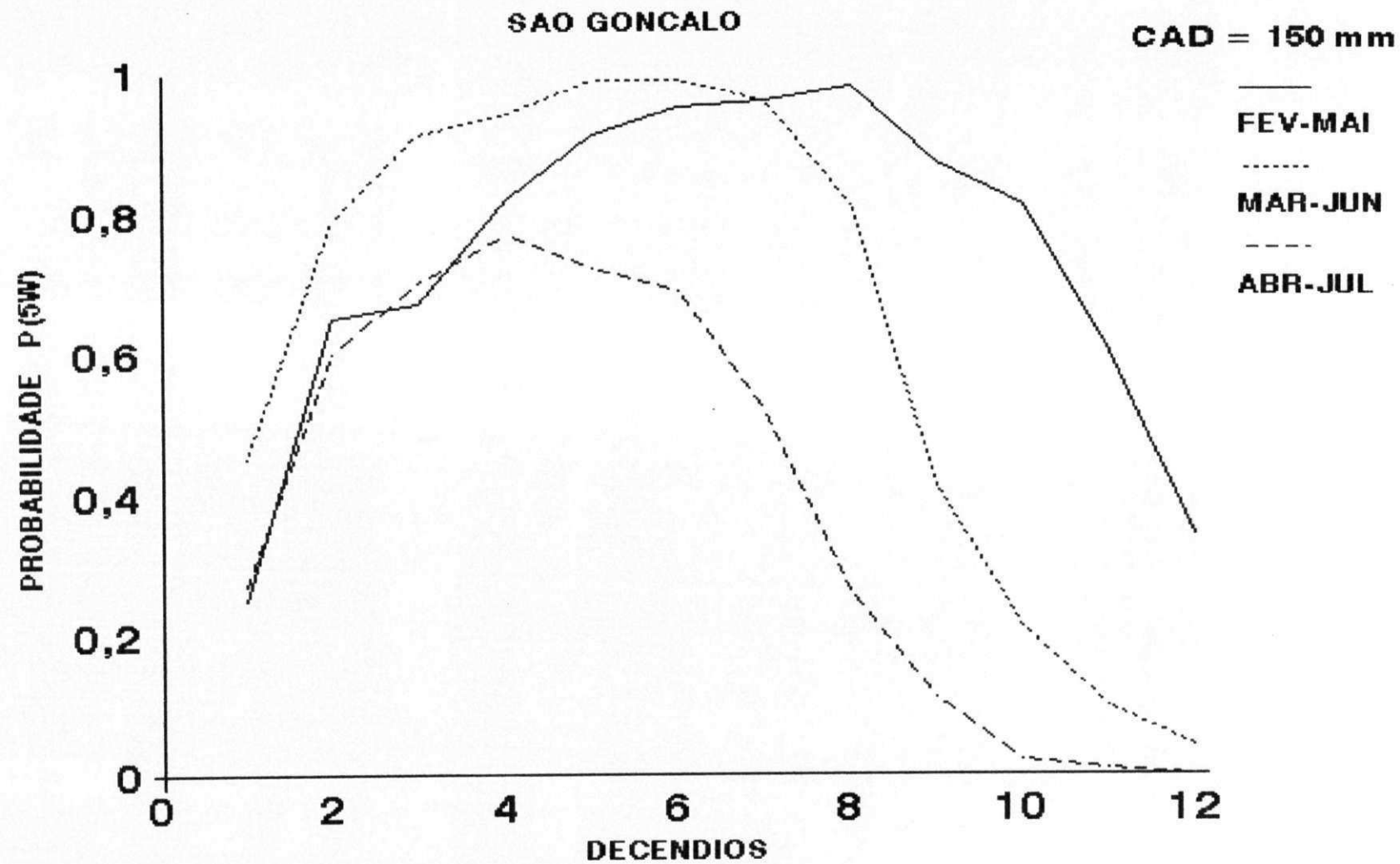


Figura 10 - Probabilidade de pelo menos cinco dias úmidos consecutivos por decendios em diferentes períodos.

ALAGOA NOVA

Tabela 1 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidades.

| PERÍODOS DECENDIOS | MARÇO-JUNHO | | | ABRIL-JULHO | | | MAIO – AGOSTO | | |
|-----------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | |
| | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 97 | 74 | 69 | 98 | 76 | 71 | 105 | 79 | 71 |
| 2 | 140 | 98 | 64 | 142 | 89 | 71 | 140 | 103 | 66 |
| 3 | 145 | 126 | 81 | 145 | 104 | 74 | 147 | 136 | 92 |
| 4 | 145 | 133 | 91 | 145 | 129 | 88 | 149 | 143 | 122 |
| 5 | 147 | 135 | 101 | 147 | 132 | 99 | 150 | 143 | 122 |
| 6 | 147 | 137 | 111 | 148 | 141 | 114 | 150 | 146 | 132 |
| 7 | 146 | 130 | 111 | 148 | 143 | 129 | 148 | 143 | 131 |
| 8 | 143 | 126 | 99 | 148 | 141 | 127 | 149 | 142 | 127 |
| 9 | 146 | 136 | 104 | 150 | 145 | 125 | 149 | 141 | 126 |
| 10 | 148 | 140 | 120 | 148 | 143 | 129 | 145 | 137 | 116 |
| 11 | 148 | 137 | 118 | 148 | 140 | 124 | 145 | 133 | 118 |
| 12 | 150 | 142 | 120 | 148 | 140 | 125 | 145 | 137 | 112 |

Capacidade de água disponível – 150 mm

CATOLÉ DO ROCHA

Tabela 2 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidades.

| PERÍODOS DECENDIOS | FEVEREIRO - MAIO | | | MARÇO - JUNHO | | | ABRIL - JULHO | | |
|-----------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | |
| | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 90 | 71 | 66 | 120 | 79 | 70 | 113 | 81 | 70 |
| 2 | 133 | 98 | 58 | 143 | 114 | 82 | 144 | 129 | 80 |
| 3 | 140 | 108 | 65 | 147 | 136 | 102 | 143 | 129 | 105 |
| 4 | 144 | 124 | 83 | 147 | 138 | 111 | 146 | 135 | 110 |
| 5 | 147 | 134 | 108 | 147 | 139 | 123 | 141 | 128 | 107 |
| 6 | 147 | 140 | 121 | 147 | 137 | 121 | 136 | 118 | 99 |
| 7 | 146 | 136 | 110 | 141 | 131 | 112 | 116 | 99 | 84 |
| 8 | 145 | 131 | 112 | 132 | 114 | 94 | 100 | 80 | 66 |
| 9 | 141 | 126 | 107 | 121 | 96 | 76 | 84 | 63 | 53 |
| 10 | 141 | 126 | 100 | 106 | 80 | 63 | 68 | 54 | 45 |
| 11 | 131 | 109 | 87 | 93 | 66 | 53 | 56 | 45 | 37 |
| 12 | 119 | 94 | 73 | 80 | 54 | 43 | 47 | 37 | 32 |

Capacidade de água disponível – 150 mm

ITAPORANGA

Tabela 3 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidades.

| PERÍODOS DECENDIOS | FEVEREIRO - MAIO | | | MARÇO - JUNHO | | | ABRIL - JULHO | | |
|-----------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | |
| | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 89 | 69 | 63 | 116 | 77 | 69 | 105 | 79 | 68 |
| 2 | 121 | 83 | 54 | 146 | 121 | 78 | 143 | 121 | 79 |
| 3 | 128 | 90 | 56 | 146 | 132 | 98 | 143 | 129 | 88 |
| 4 | 145 | 114 | 72 | 147 | 131 | 104 | 137 | 123 | 100 |
| 5 | 147 | 133 | 98 | 147 | 135 | 117 | 133 | 111 | 90 |
| 6 | 146 | 134 | 111 | 143 | 134 | 117 | 122 | 99 | 81 |
| 7 | 145 | 128 | 102 | 133 | 120 | 107 | 111 | 85 | 63 |
| 8 | 146 | 125 | 102 | 121 | 101 | 84 | 92 | 71 | 53 |
| 9 | 136 | 121 | 94 | 104 | 80 | 66 | 77 | 61 | 42 |
| 10 | 126 | 107 | 88 | 93 | 66 | 55 | 63 | 50 | 35 |
| 11 | 117 | 90 | 74 | 79 | 56 | 47 | 50 | 40 | 26 |
| 12 | 99 | 74 | 58 | 68 | 51 | 39 | 41 | 34 | 21 |

Capacidade de água disponível – 150 mm

PRICESA ISABEL

Tabela 4 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidades.

| PERÍODOS | FEVEREIRO - MAIO | | | MARÇO - JUNHO | | | ABRIL – JULHO | | |
|-----------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|----|
| | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | |
| DECENDIOS | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 85 | 70 | 66 | 105 | 77 | 68 | 94 | 73 | 68 |
| 2 | 129 | 90 | 59 | 140 | 104 | 68 | 139 | 99 | 70 |
| 3 | 139 | 111 | 64 | 145 | 130 | 91 | 142 | 122 | 83 |
| 4 | 143 | 124 | 87 | 144 | 129 | 98 | 139 | 124 | 92 |
| 5 | 147 | 131 | 101 | 145 | 133 | 103 | 138 | 118 | 85 |
| 6 | 147 | 136 | 113 | 145 | 133 | 108 | 132 | 113 | 83 |
| 7 | 142 | 129 | 108 | 136 | 122 | 104 | 119 | 104 | 74 |
| 8 | 143 | 124 | 104 | 129 | 111 | 87 | 107 | 88 | 62 |
| 9 | 140 | 126 | 101 | 117 | 98 | 77 | 92 | 75 | 55 |
| 10 | 132 | 117 | 97 | 105 | 86 | 70 | 82 | 67 | 50 |
| 11 | 124 | 107 | 82 | 97 | 74 | 60 | 76 | 61 | 47 |
| 12 | 111 | 92 | 65 | 81 | 59 | 39 | 71 | 55 | 42 |

Capacidade de água disponível – 150 mm

SÃO GONÇALO

Tabela 5 – Valores mínimos de umidade do solo esperados a diferentes níveis de probabilidades.

| PERÍODOS DECENDIOS | FEVEREIRO - MAIO | | | MARÇO - JUNHO | | | ABRIL - JULHO | | |
|-----------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|----|
| | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | | PROBABILIDADE (%) | | |
| | 25 | 50 | 75 | 25 | 50% | 75 | 25 | 50 | 75 |
| 1 | 96 | 76 | 68 | 136 | 94 | 72 | 110 | 77 | 69 |
| 2 | 137 | 106 | 76 | 147 | 133 | 105 | 140 | 101 | 75 |
| 3 | 146 | 128 | 84 | 147 | 140 | 122 | 140 | 122 | 80 |
| 4 | 148 | 138 | 104 | 147 | 139 | 120 | 137 | 119 | 91 |
| 5 | 149 | 141 | 126 | 147 | 136 | 122 | 130 | 110 | 87 |
| 6 | 147 | 141 | 129 | 144 | 134 | 117 | 114 | 100 | 76 |
| 7 | 146 | 136 | 119 | 134 | 120 | 104 | 100 | 84 | 62 |
| 8 | 141 | 126 | 109 | 117 | 98 | 84 | 83 | 69 | 55 |
| 9 | 139 | 121 | 97 | 94 | 78 | 66 | 68 | 56 | 44 |
| 10 | 129 | 111 | 88 | 80 | 64 | 54 | 58 | 48 | 38 |
| 11 | 114 | 92 | 73 | 68 | 56 | 46 | 46 | 39 | 32 |
| 12 | 91 | 74 | 58 | 59 | 46 | 39 | 38 | 33 | 25 |

Capacidade de água disponível – 150 mm

ANEXOS

III

INCIDÊNCIA DE SECAS AGRÍCOLA

AGUA BRANCA

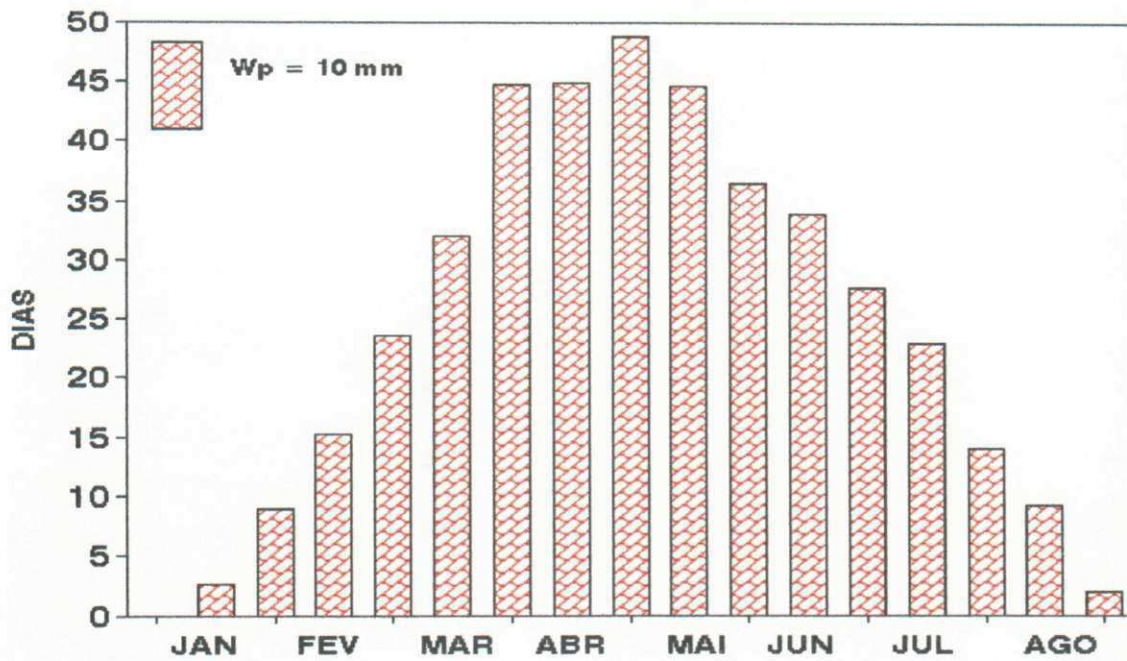


Figura 1a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Água Branca.

AGUA BRANCA

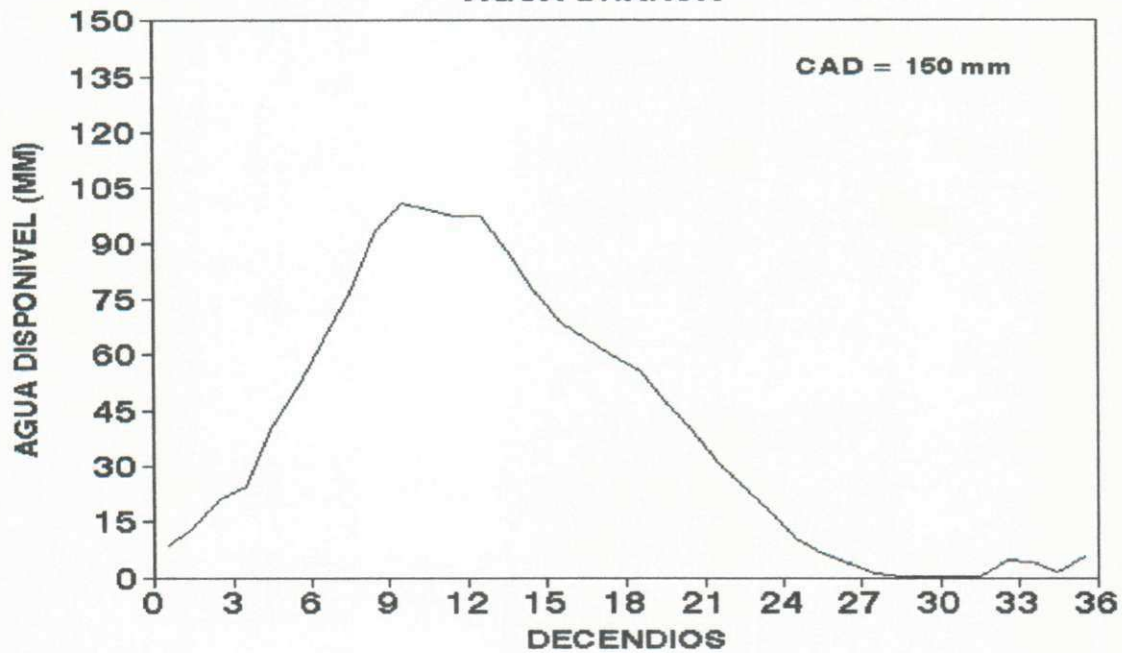


Figura 1b - Valores médios diários de água disponível em Água Branca.

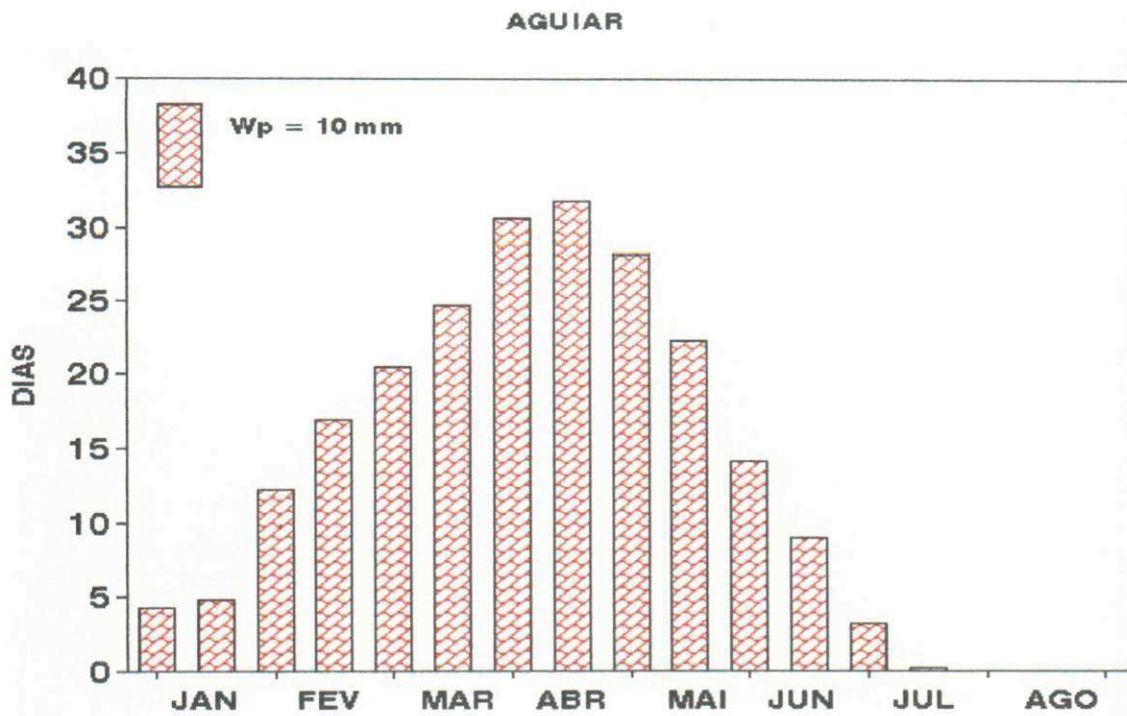


Figura 2a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Aguiar.

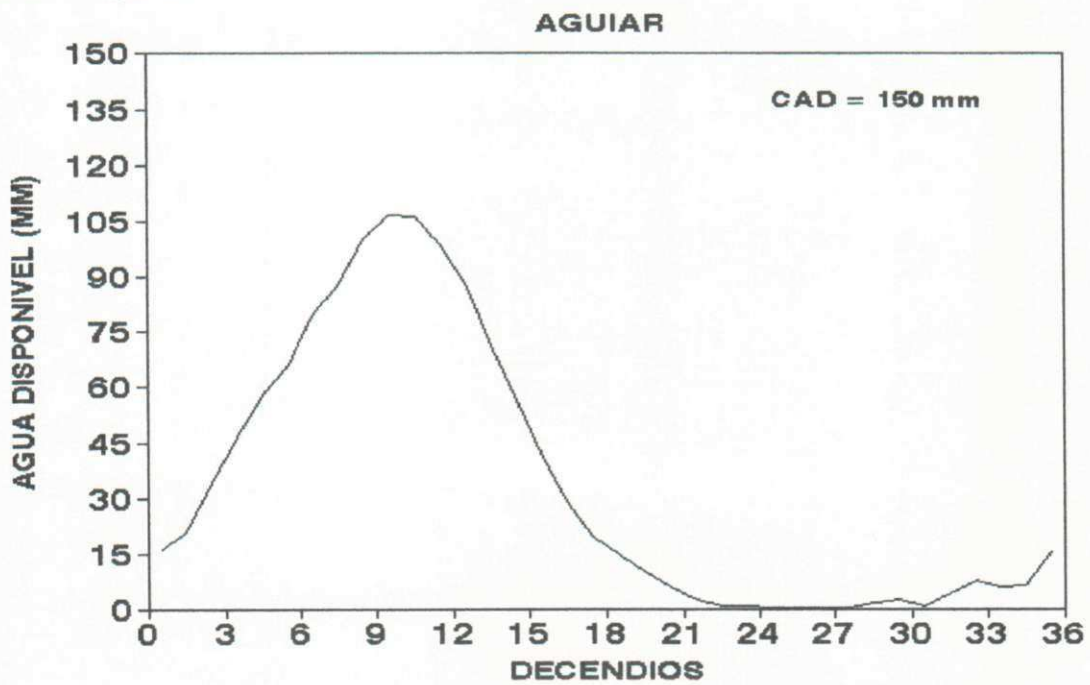


Figura 2b - Valores médios diários de água disponível em Aguiar.

ALHANDRA

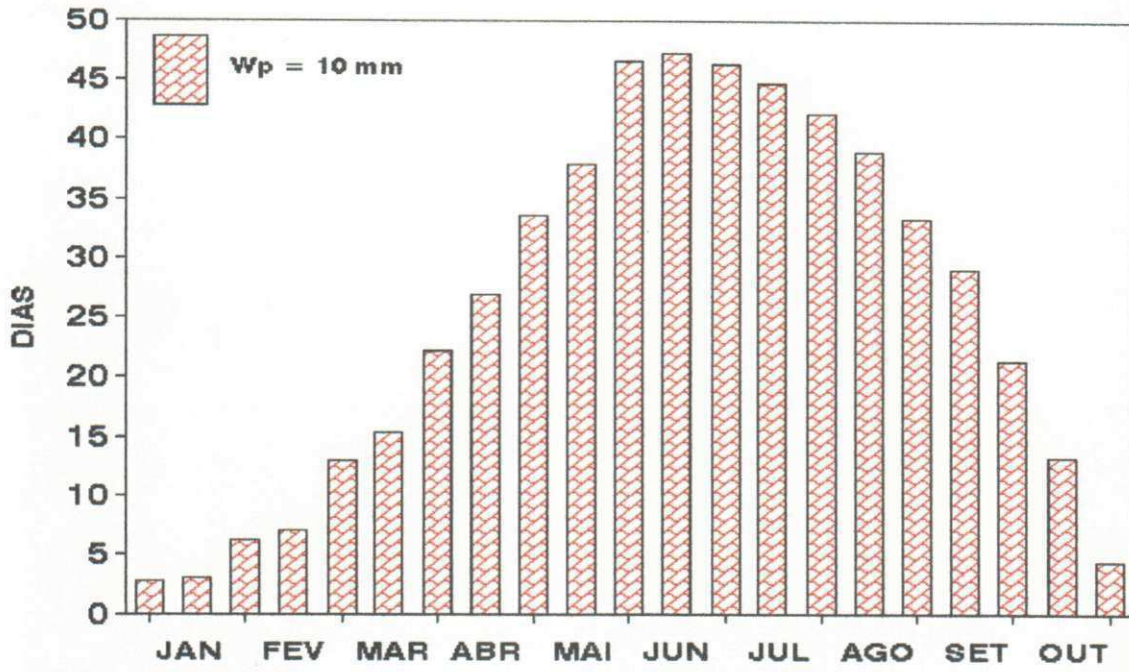


Figura 3a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Aguiar.

ALHANDRA

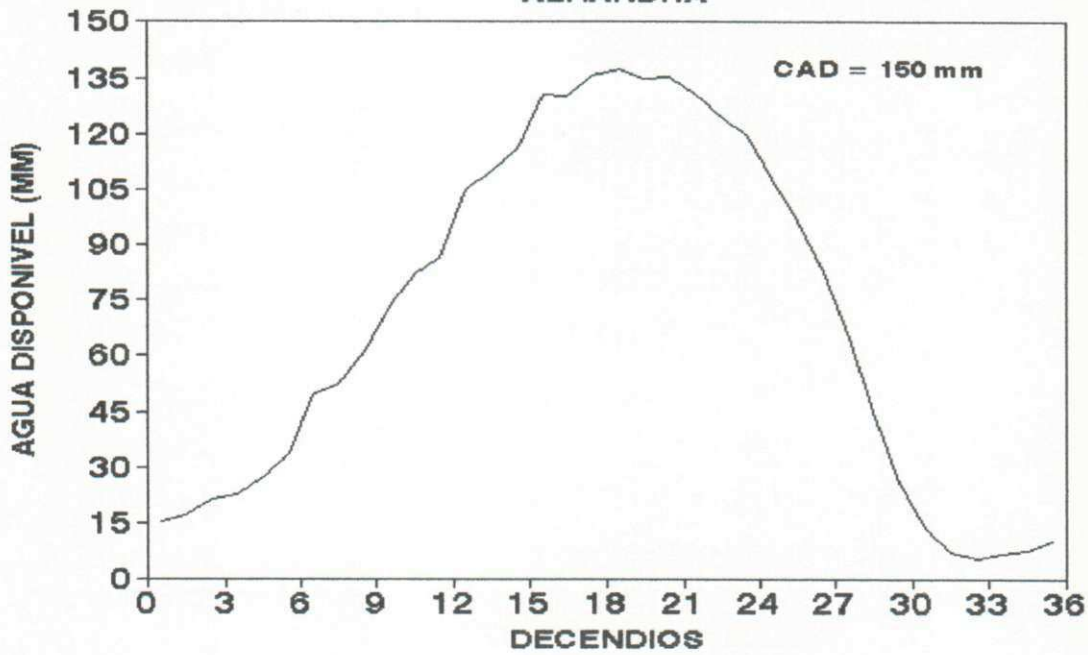


Figura 3b - Valores médios diários de água disponível em Alhandra.

ANTENOR NAVARRO

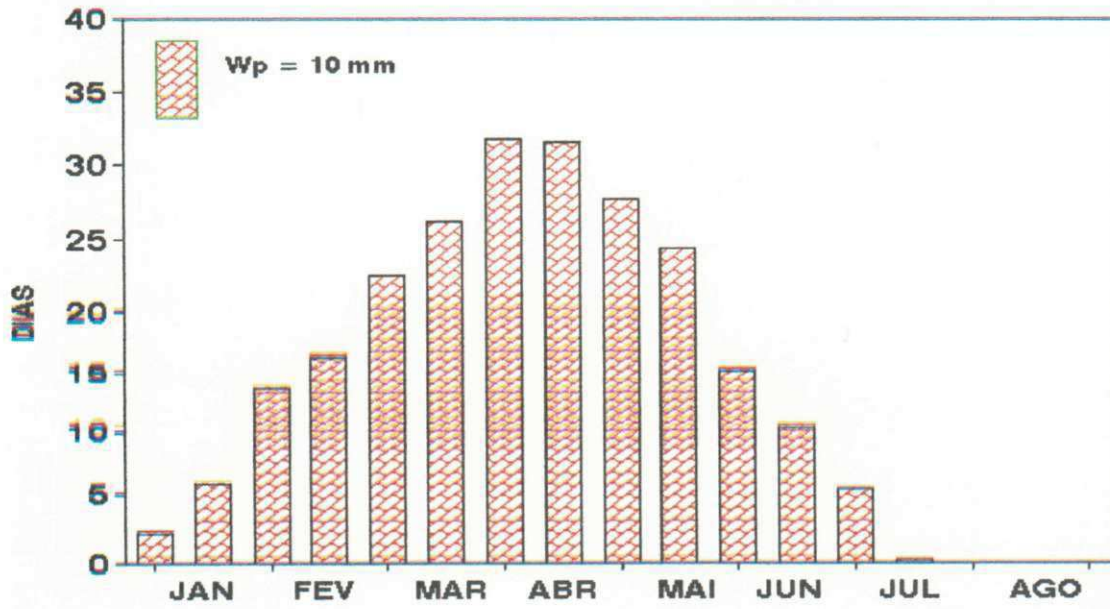


Figura 4a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Antenor Navarro.

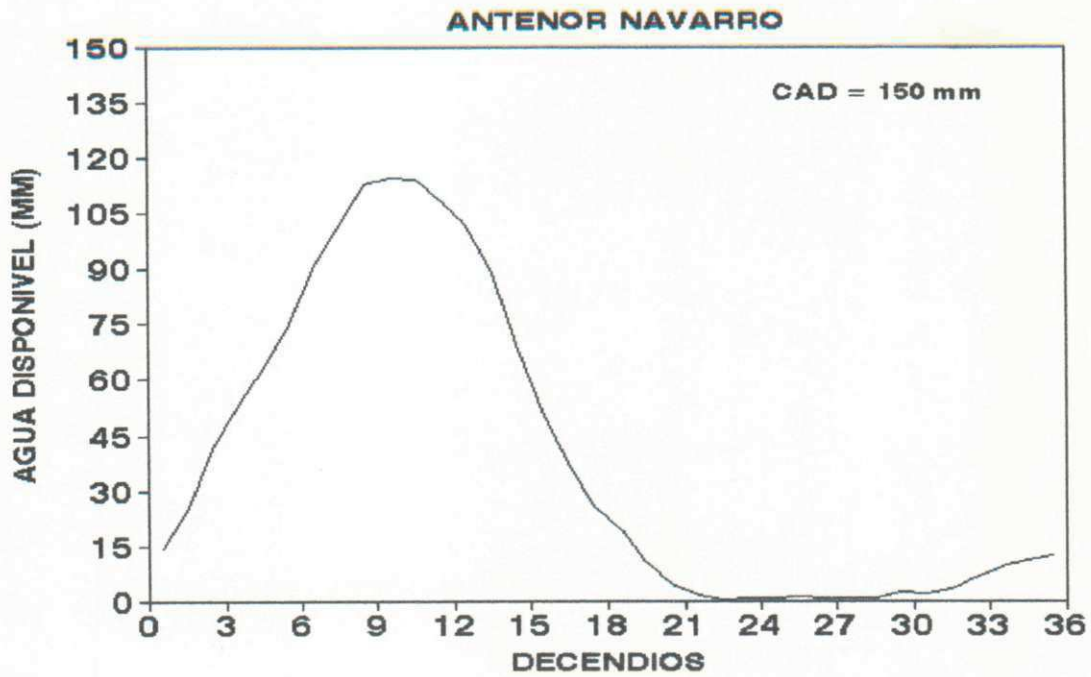


Figura 4b - Valores médios diários de água disponível em Antenor Navarro.

ARARUNA

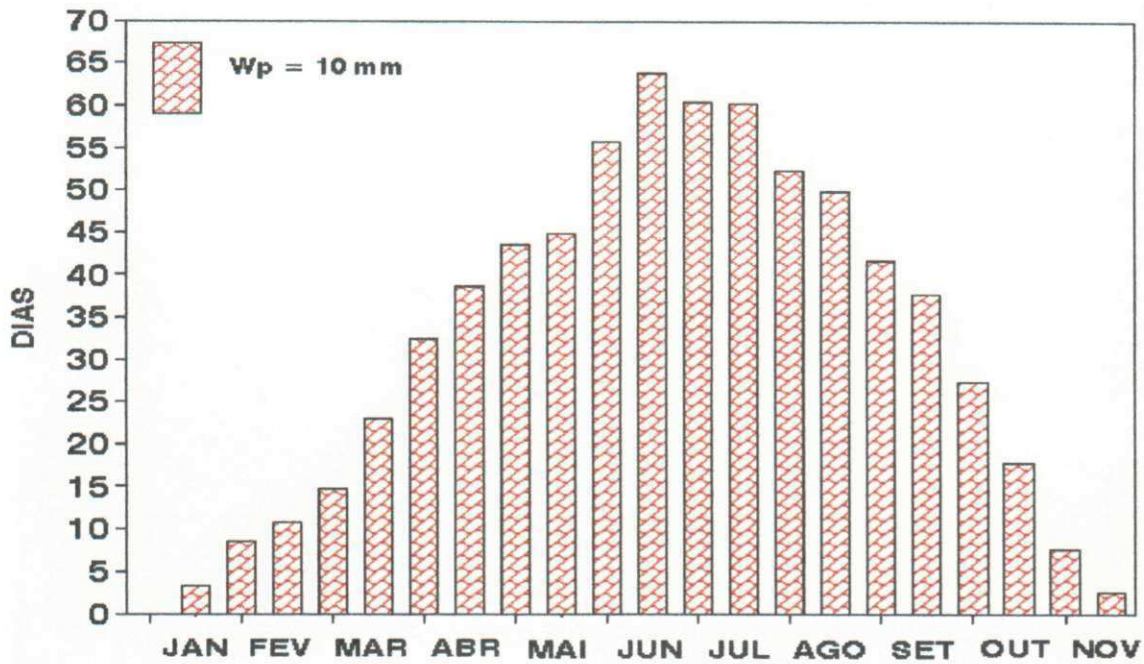


Figura 5a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Araruna.

ARARUNA

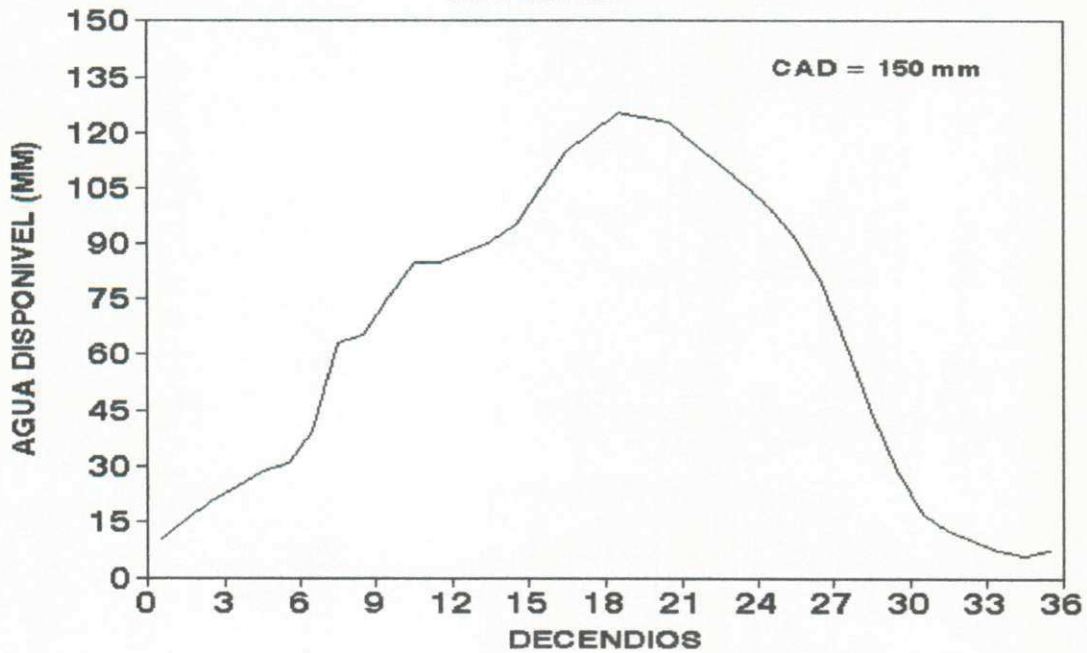


Figura 5b - Valores médios diários de água disponível em Araruna.

BARRA DE SANTA ROSA

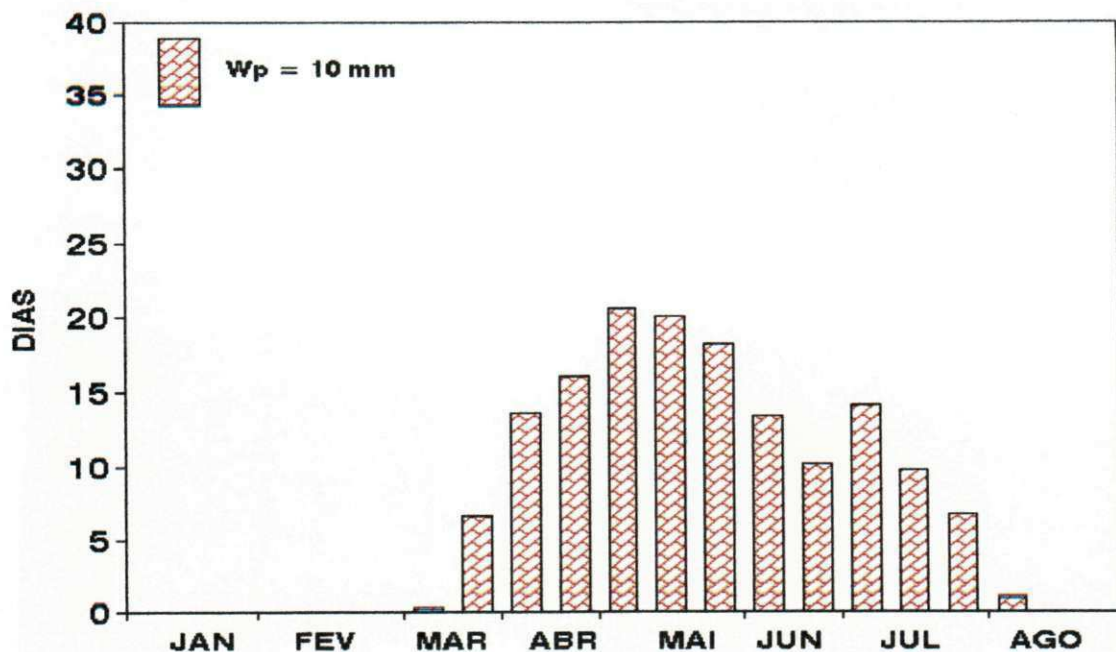


Figura 6a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Barra de Santa Rosa.

BARRA DE SANTA ROSA

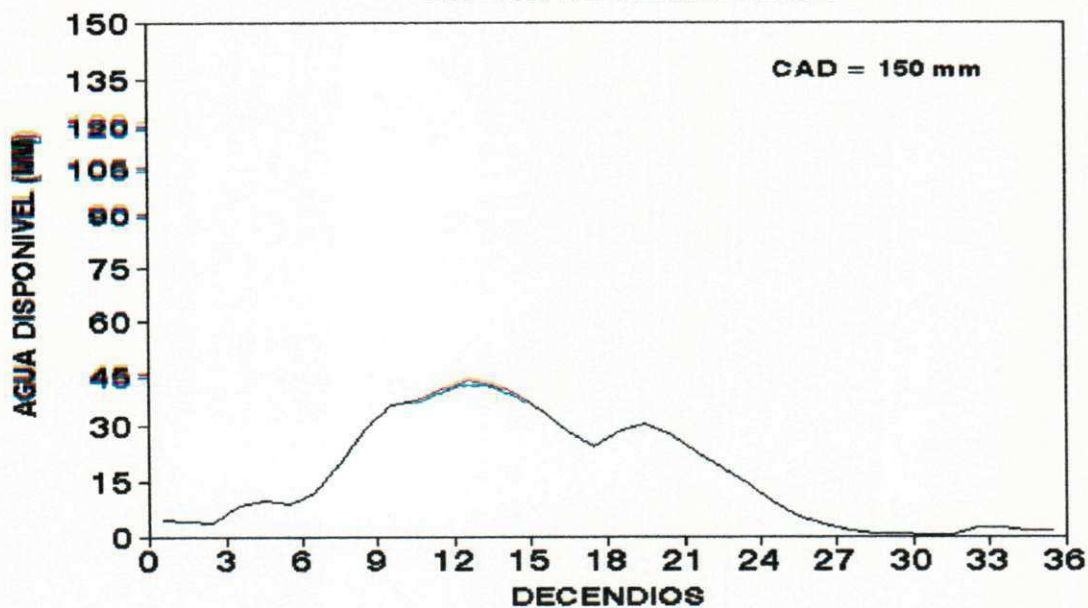


Figura 6b - Valores médios diários de água disponível em Barra de Santa Rosa.

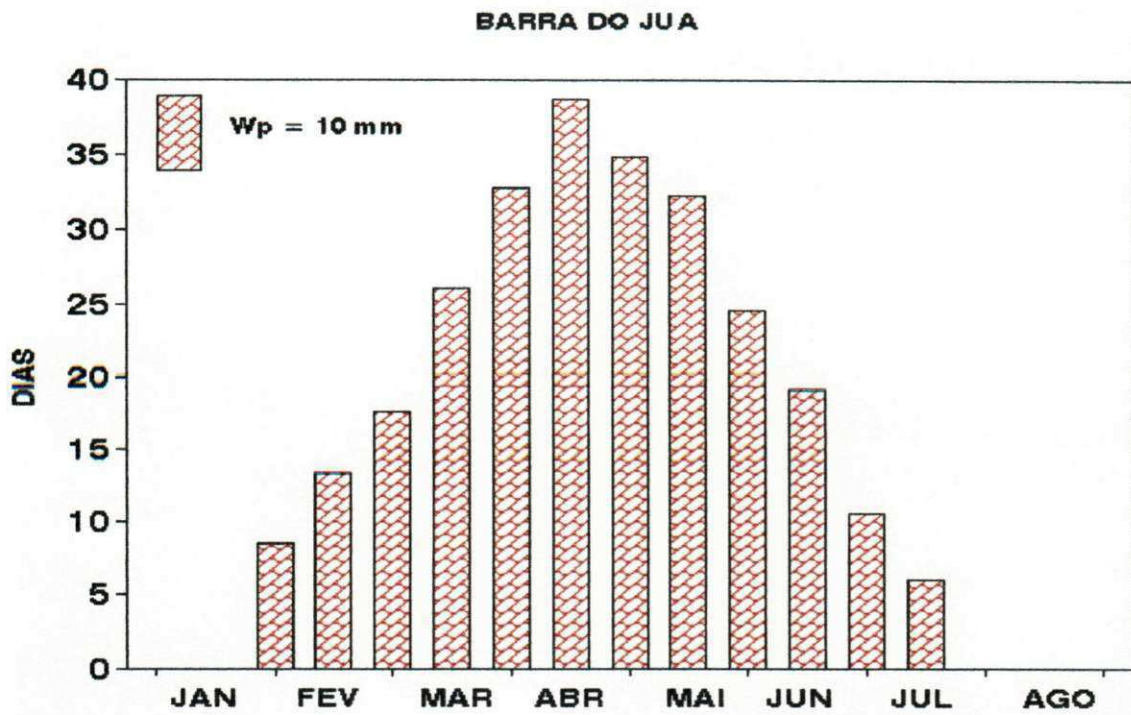


Figura 7a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Barra do Juá.

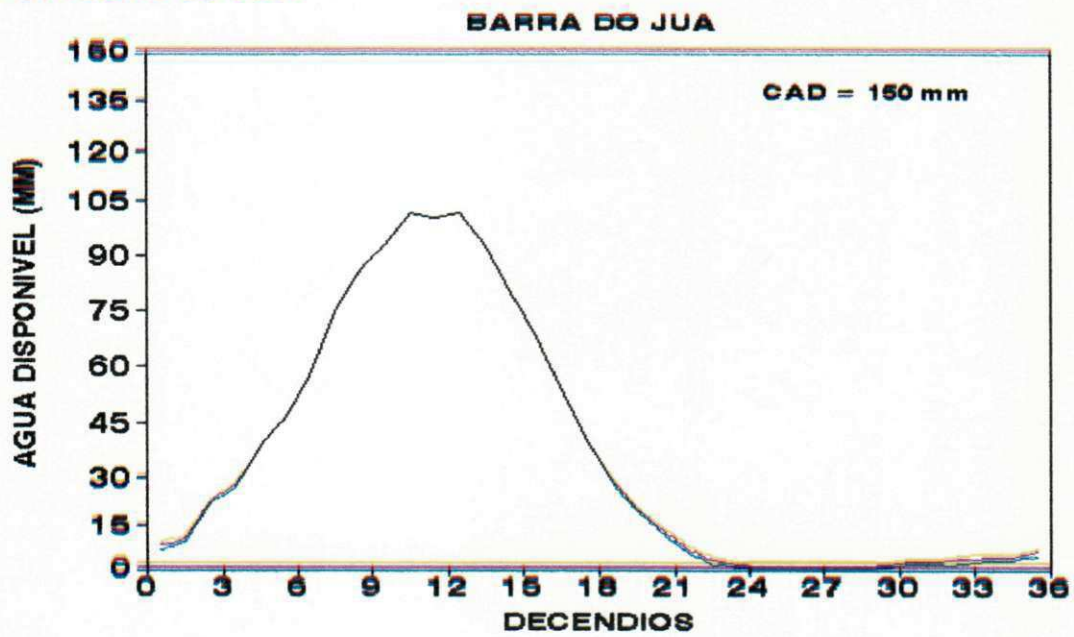


Figura 7b - Valores médios diários de água disponível em Barra do Juá.

BOA VISTA

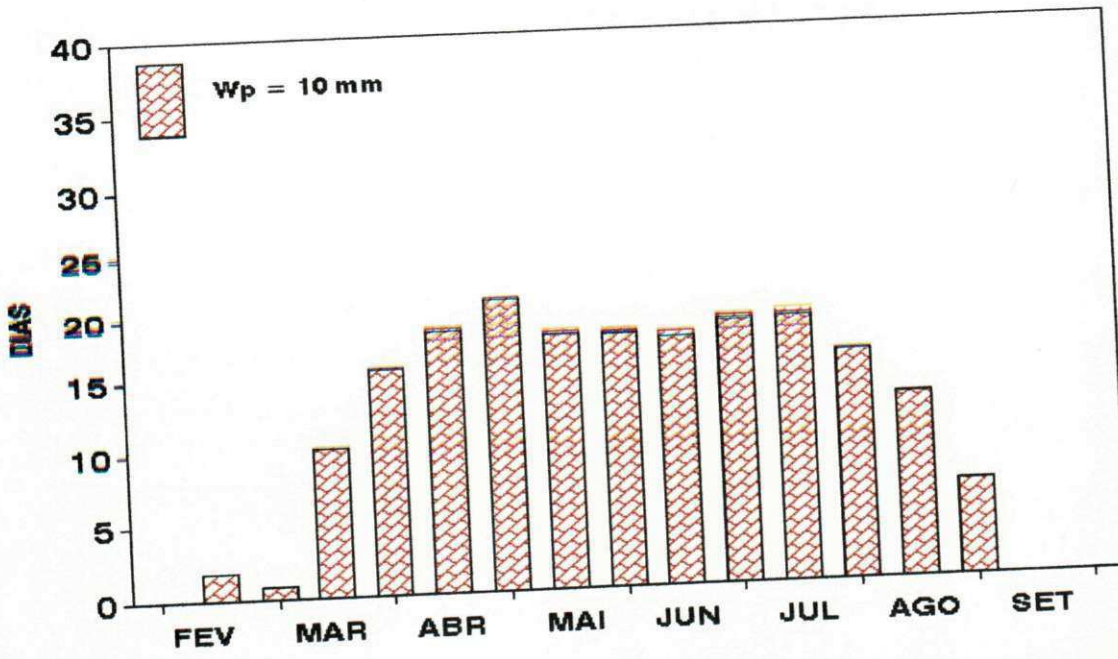


Figura 8a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Boa Vista.

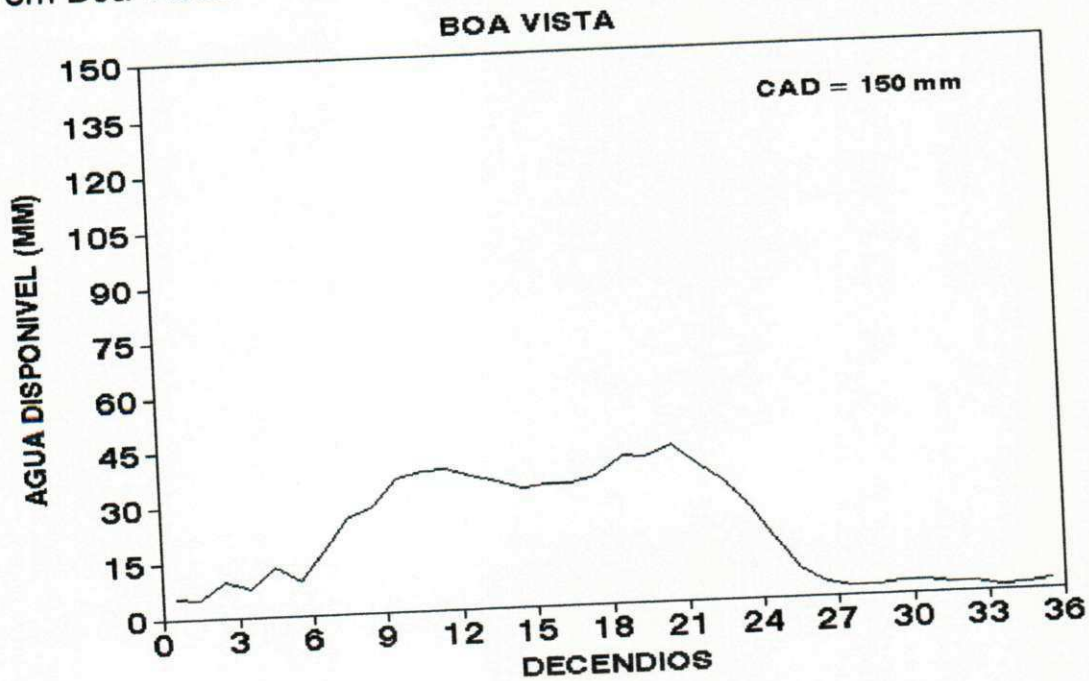


Figura 8b - Valores médios diários de água disponível em Boa Vista.

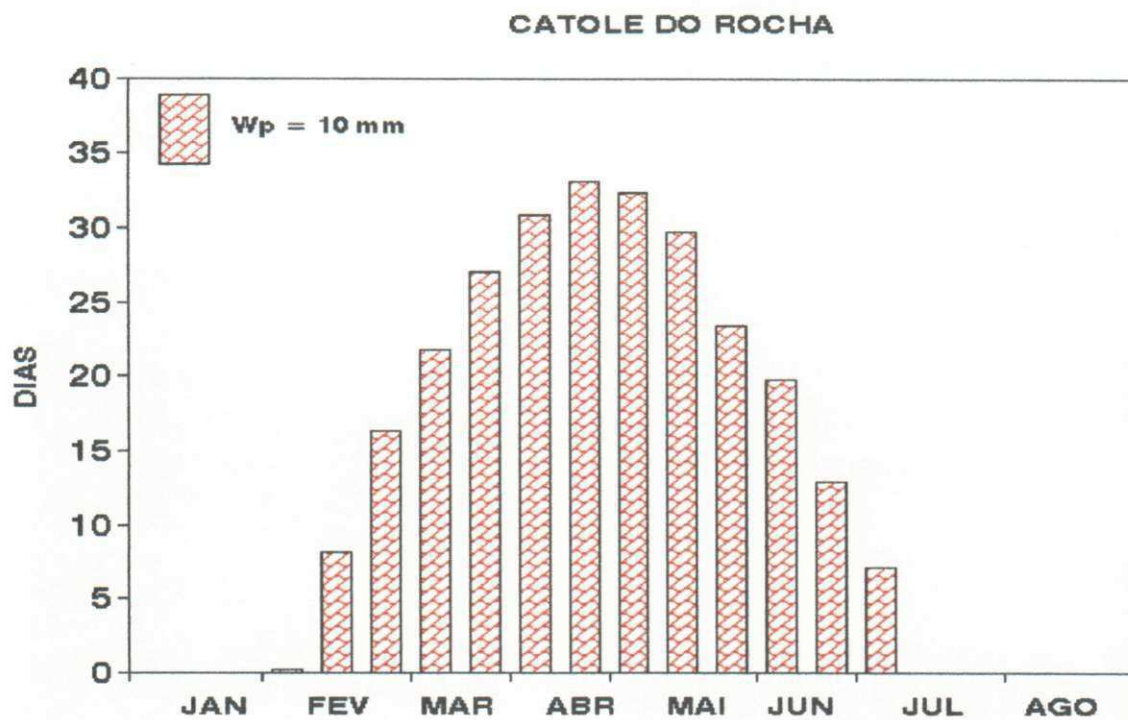


Figura 9a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Catolé do Rocha.

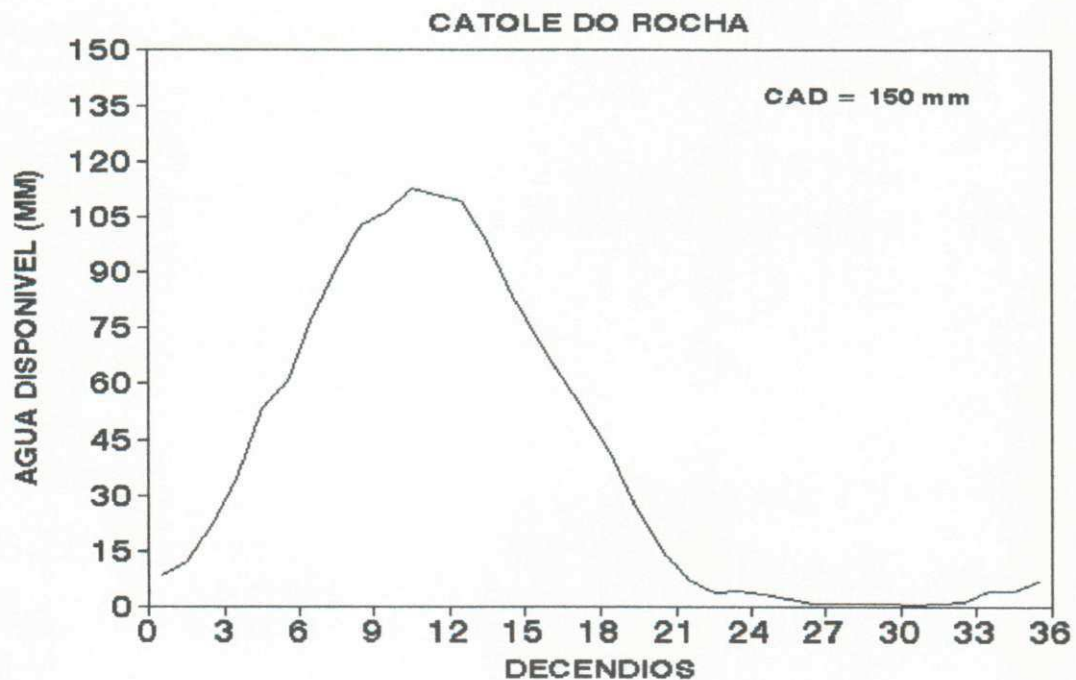


Figura 9b - Valores médios diários de água disponível em Catolé do Rocha.

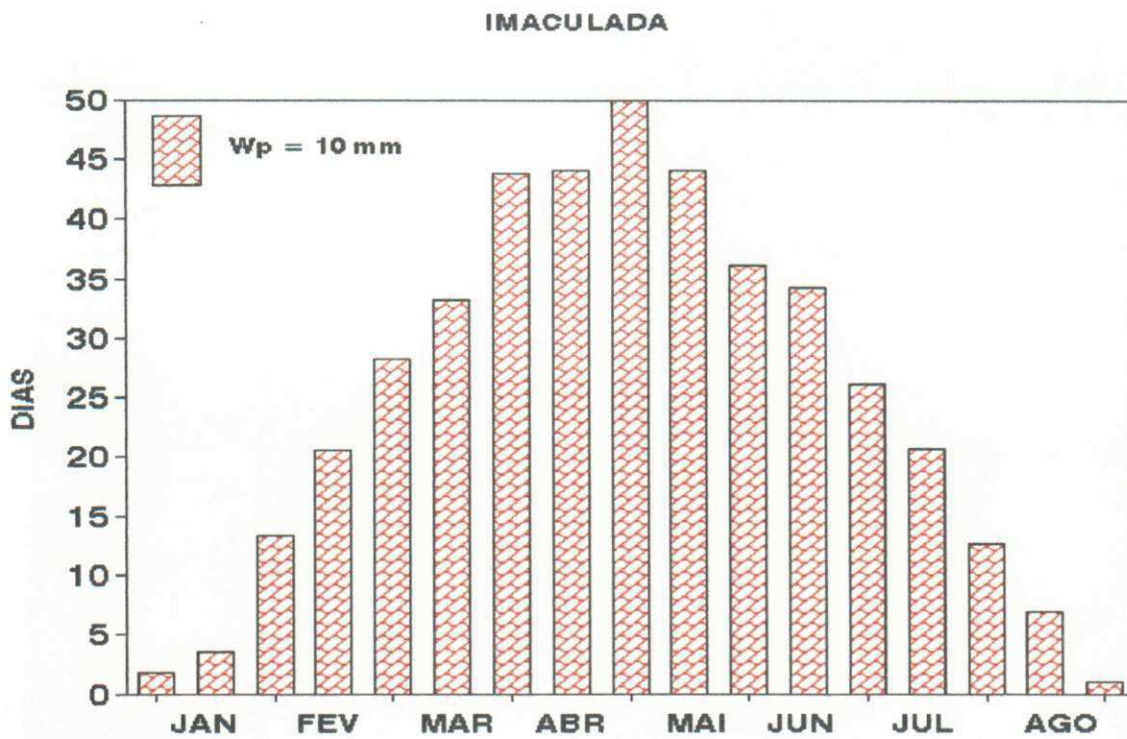


Figura 10a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Imaculada.

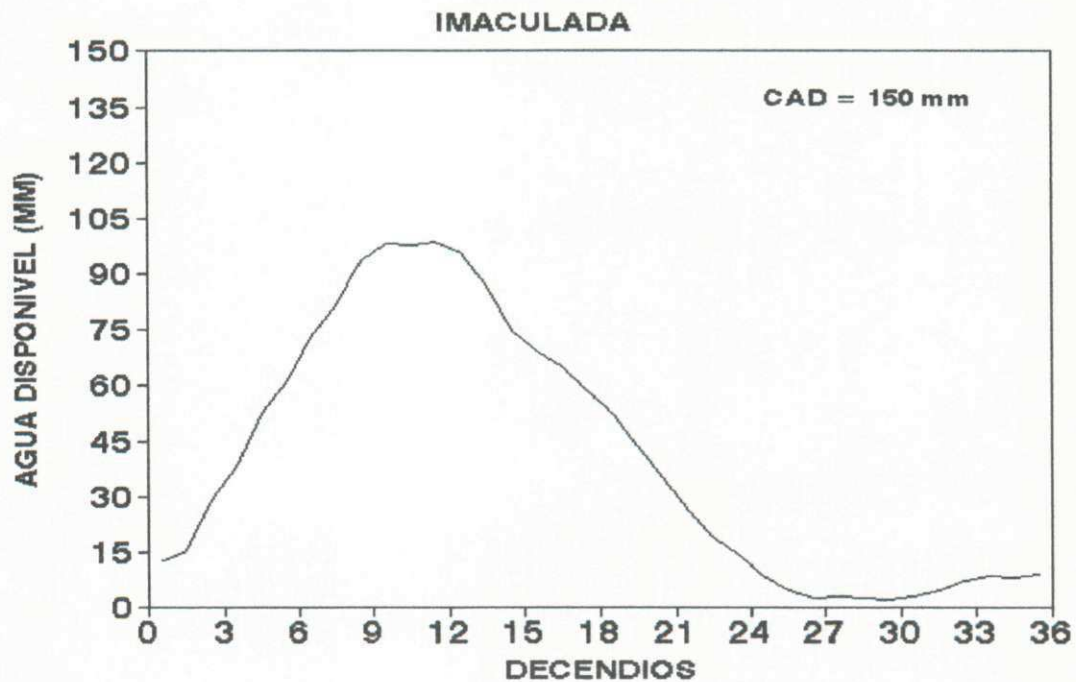


Figura 10b - Valores médios diários de água disponível em Imaculada.

INGA

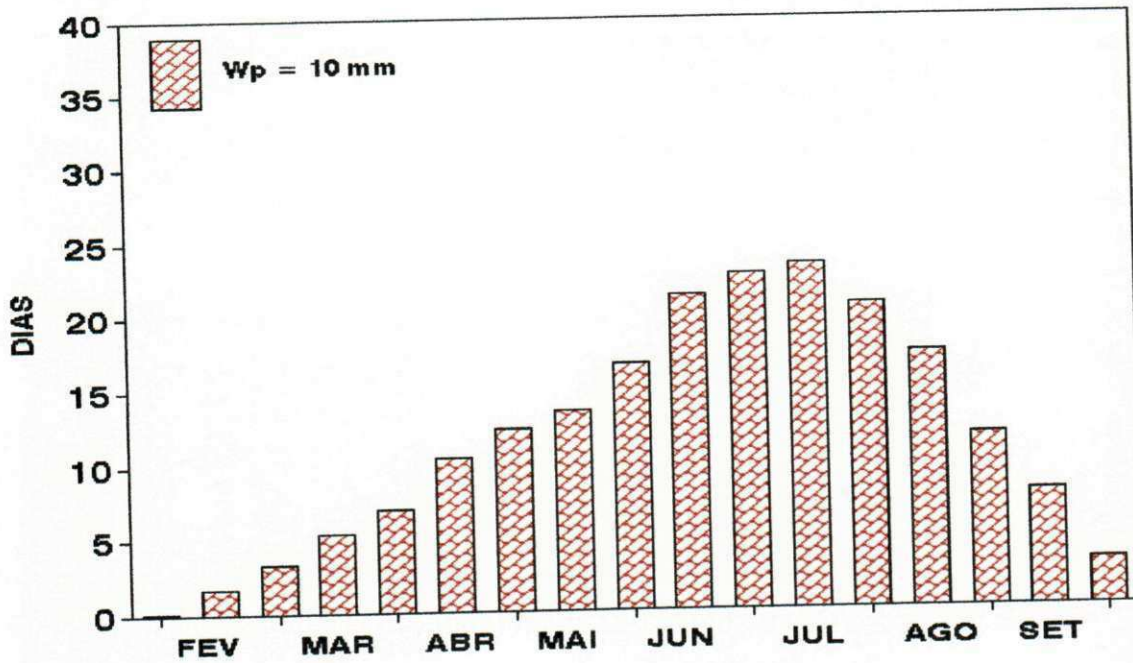


Figura 11a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Ingá.

INGA

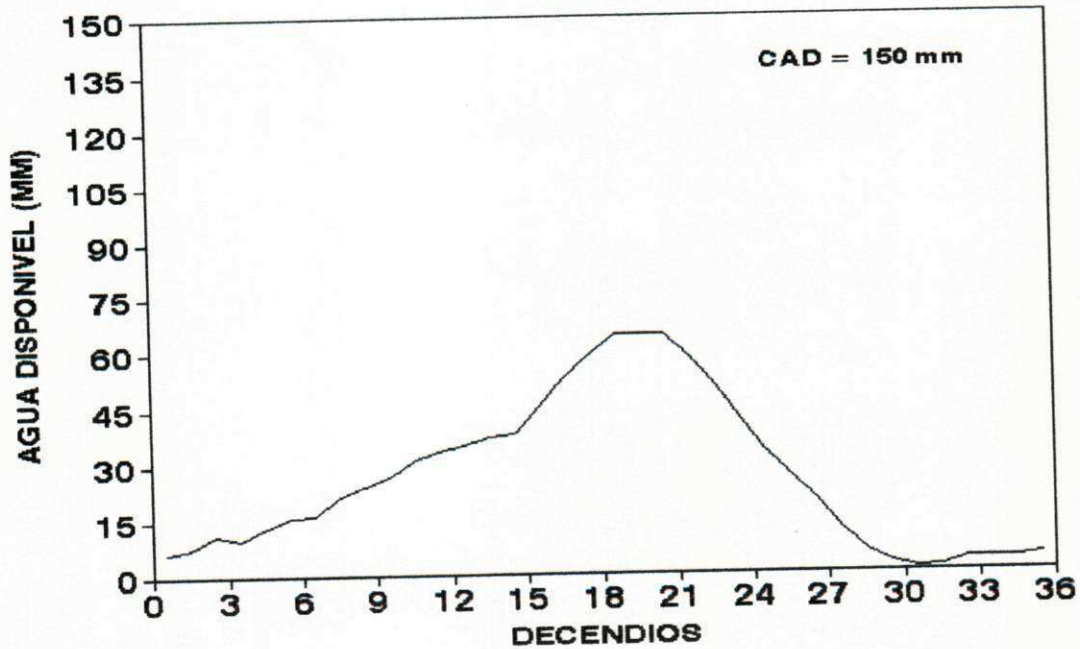


Figura 11b - Valores médios diários de água disponível em Ingá.

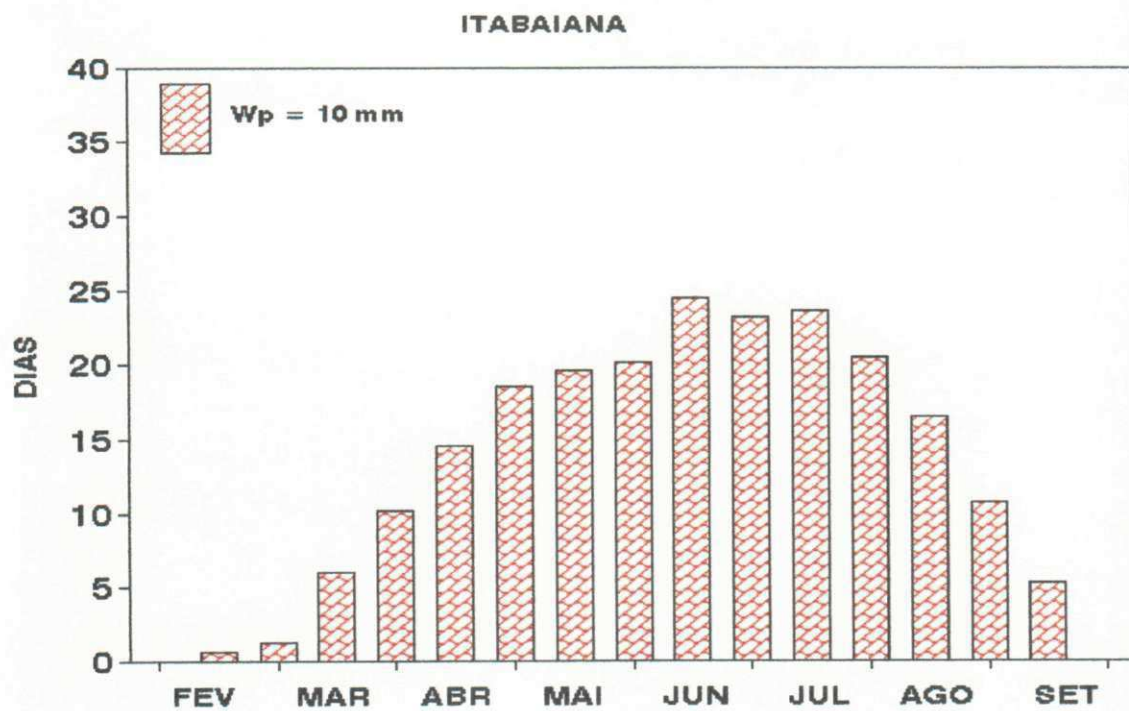


Figura 12a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Itabaiana.

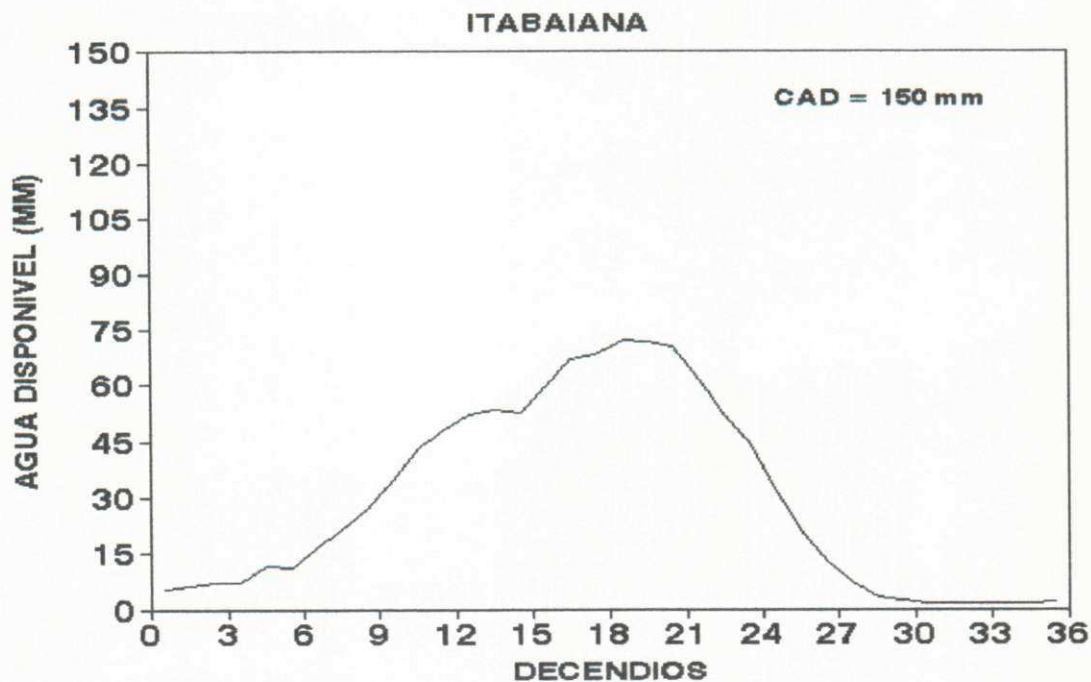


Figura 12b - Valores médios diários de água disponível em Itabaiana.

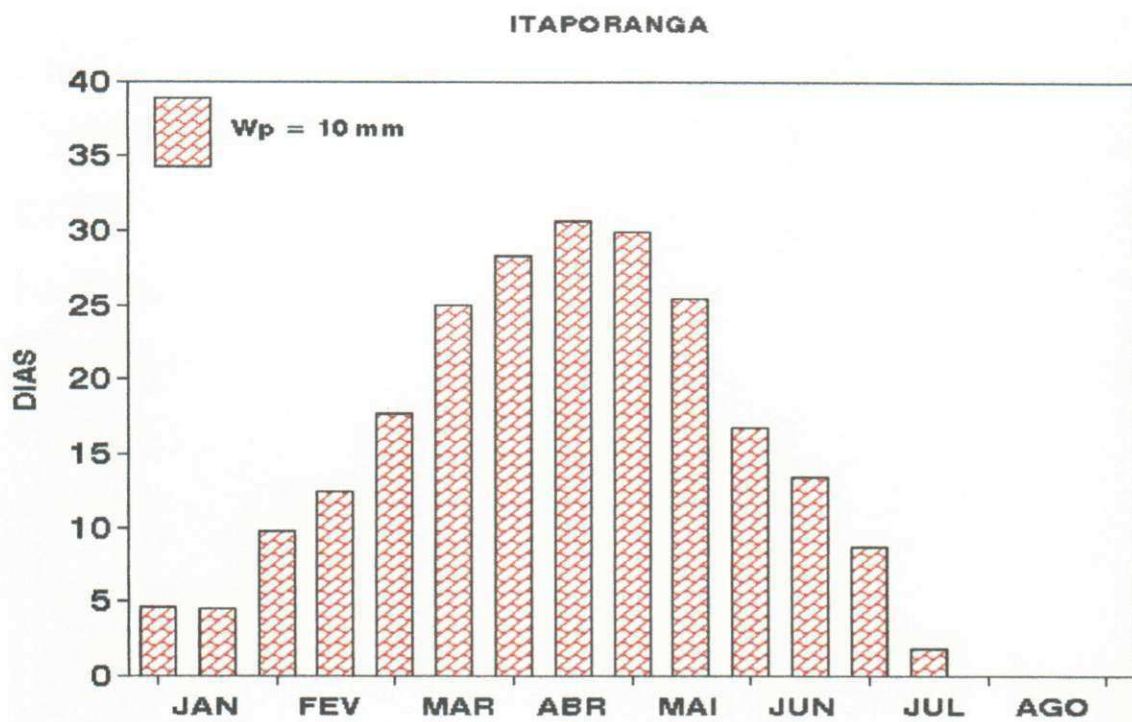


Figura 13a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Itaporanga.

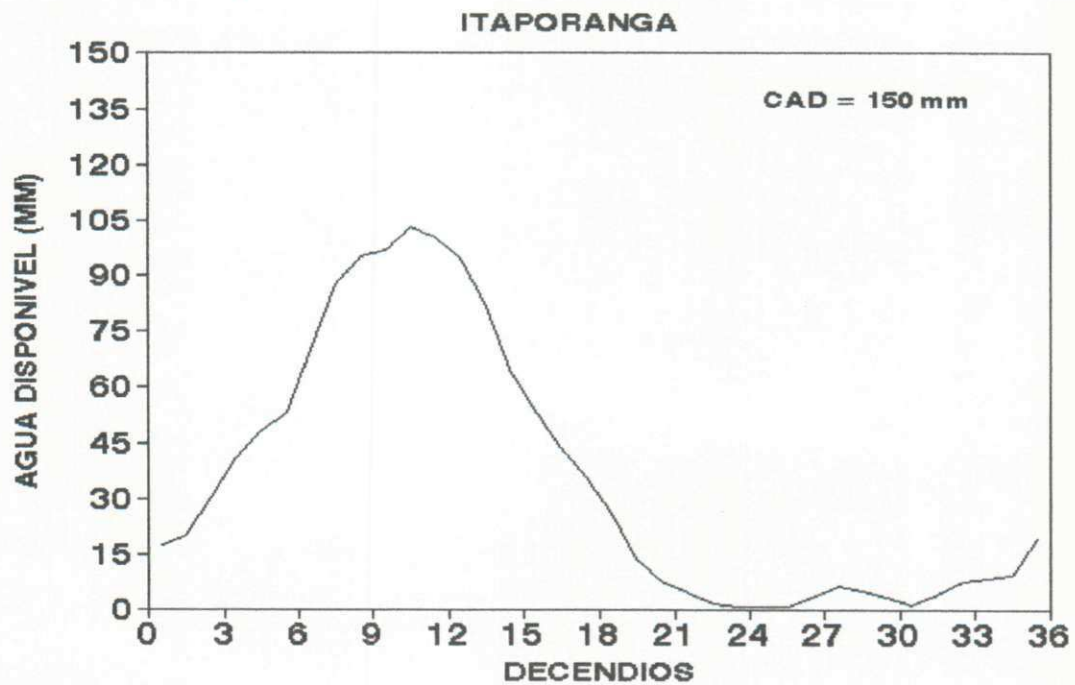


Figura 13b - Valores médios diários de água disponível em Itaporanga.

JOAO PESSOA

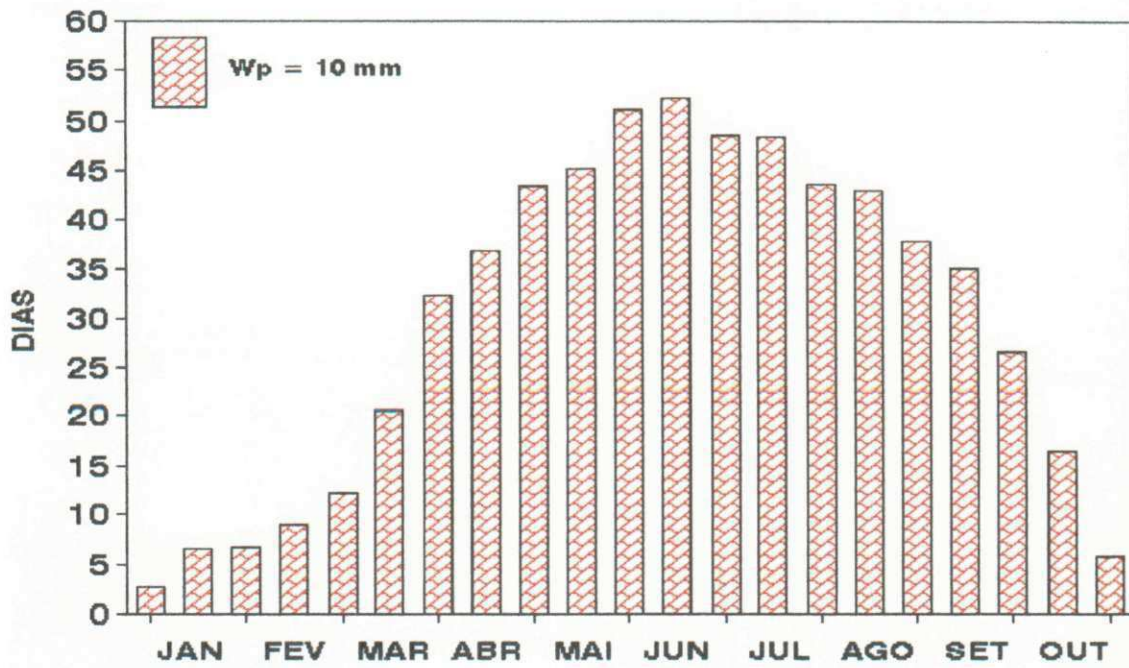


Figura 14a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em João Pessoa.

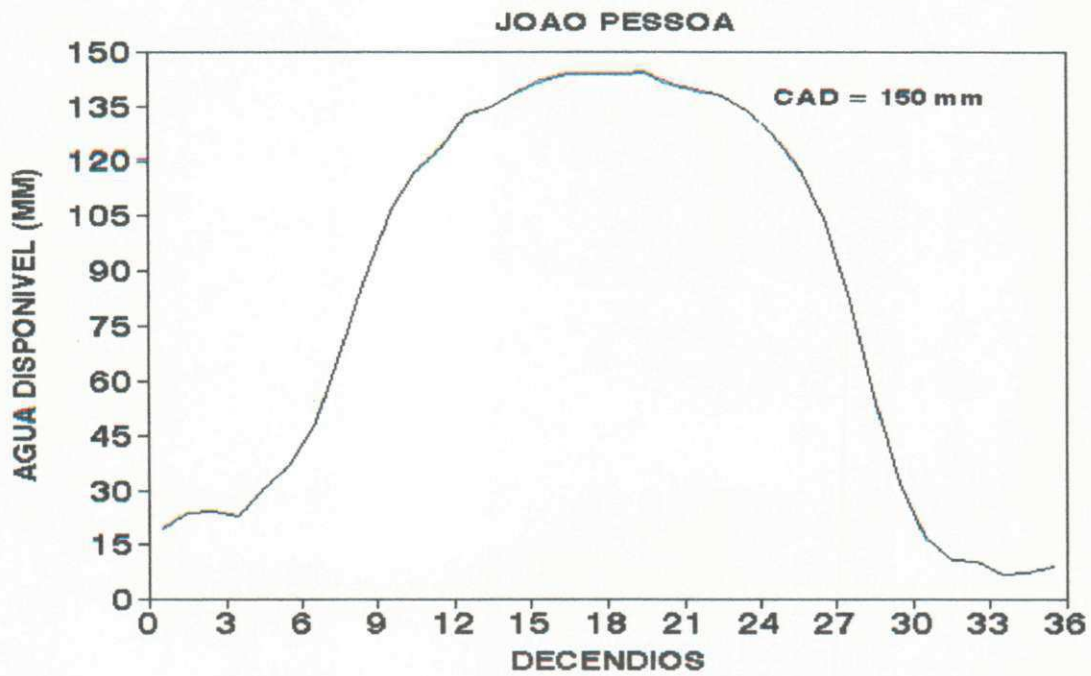


Figura 14b - Valores médios diários de água disponível em João Pessoa.

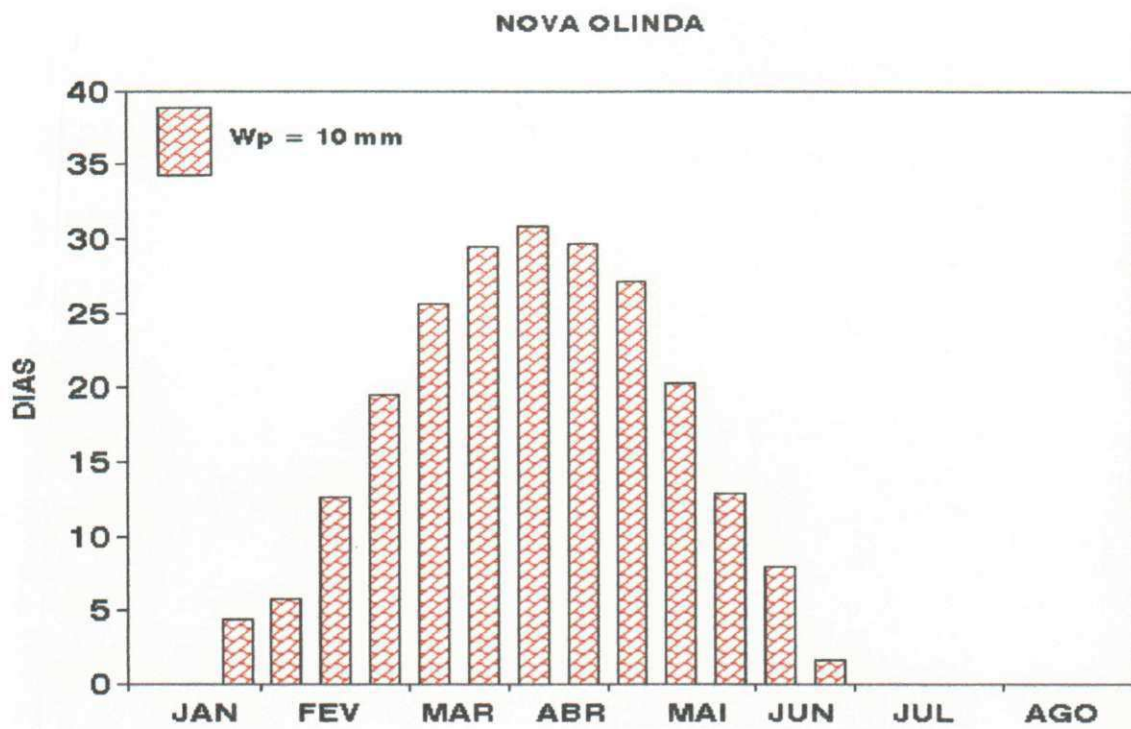


Figura 15a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Nova Olinda.

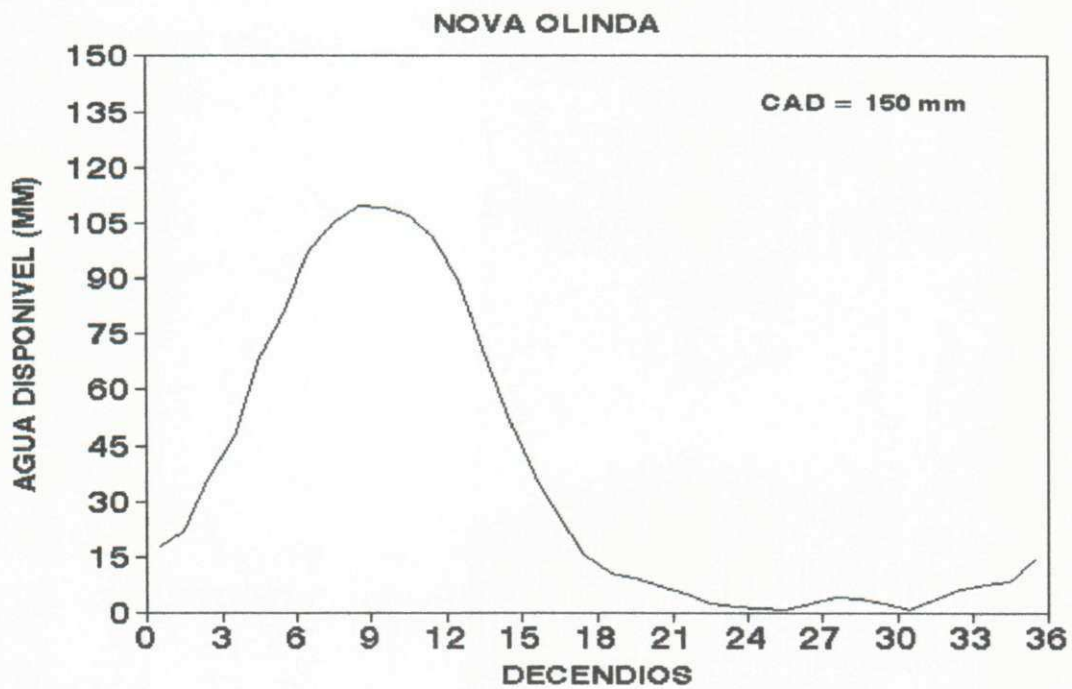


Figura 15b - Valores médios diários de água disponível em Nova Olinda.

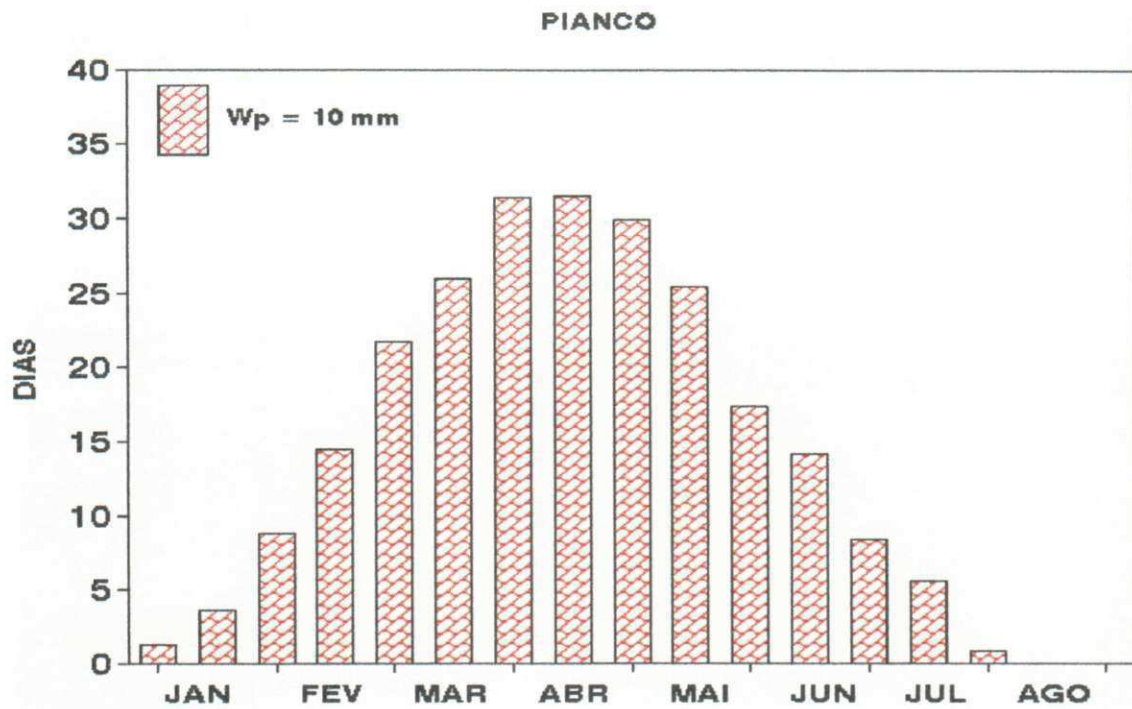


Figura 16a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Piancó.

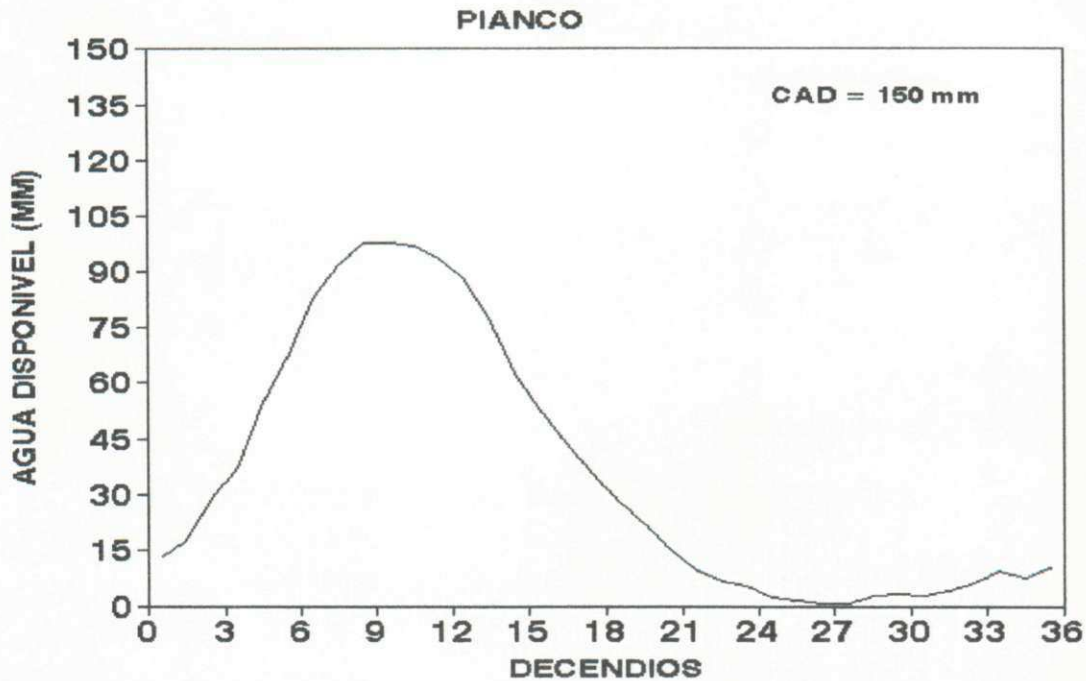


Figura 16b - Valores médios de água disponível em Piancó.

PICUI

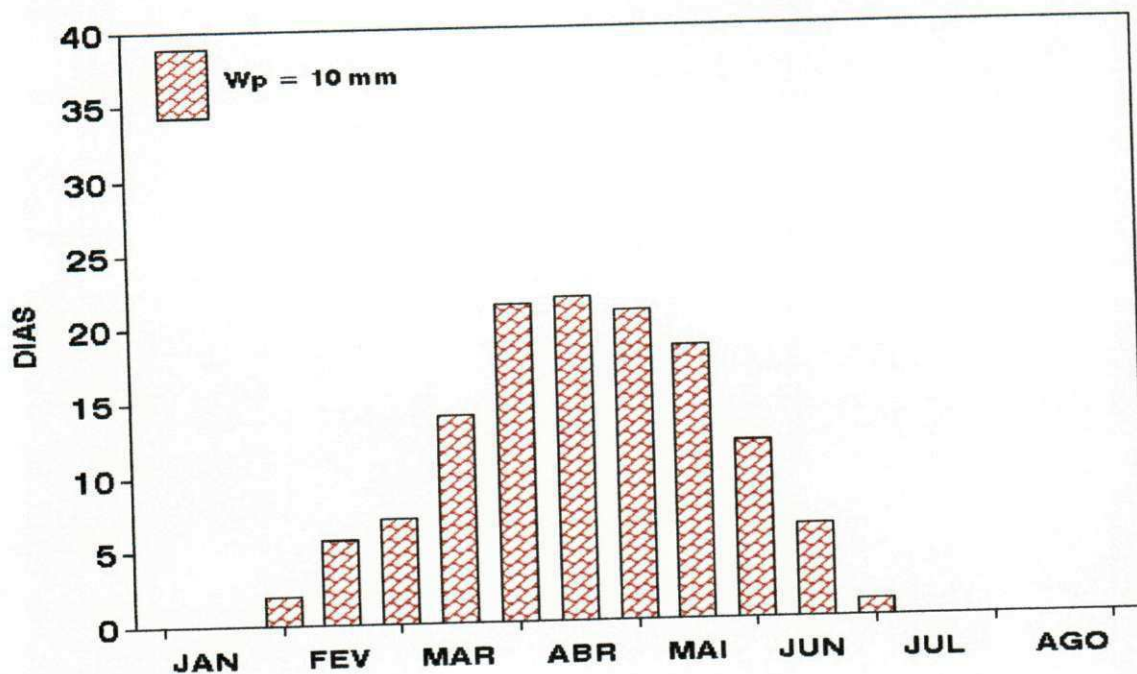


Figura 17a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Picuí.

PICUI

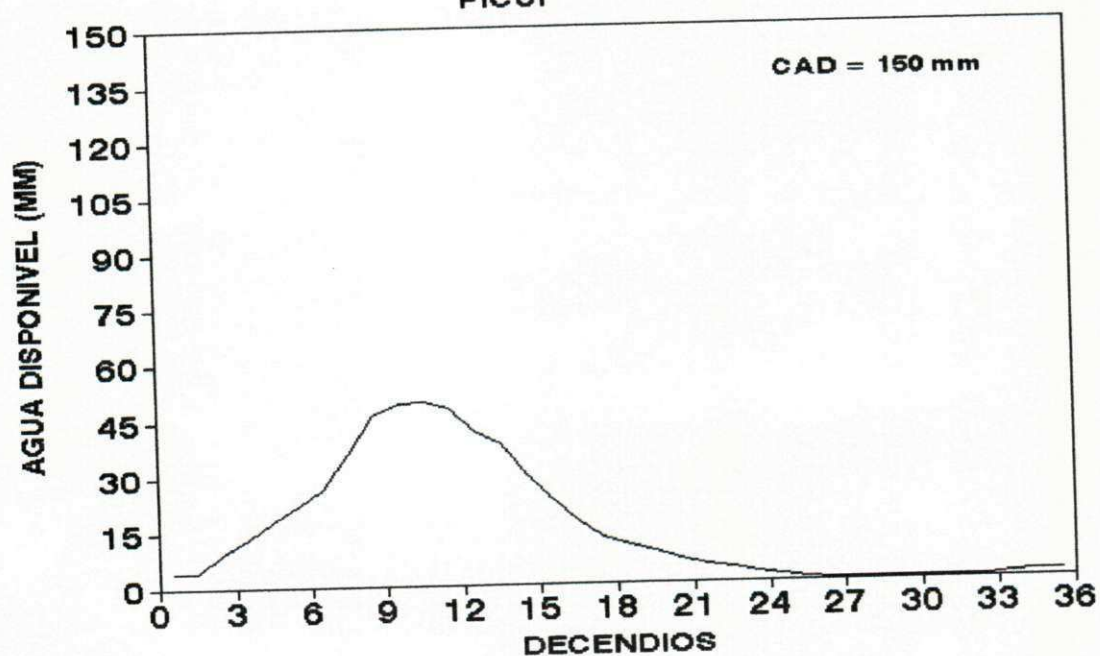


Figura 17b - Valores médios diários de água disponível em Picuí.

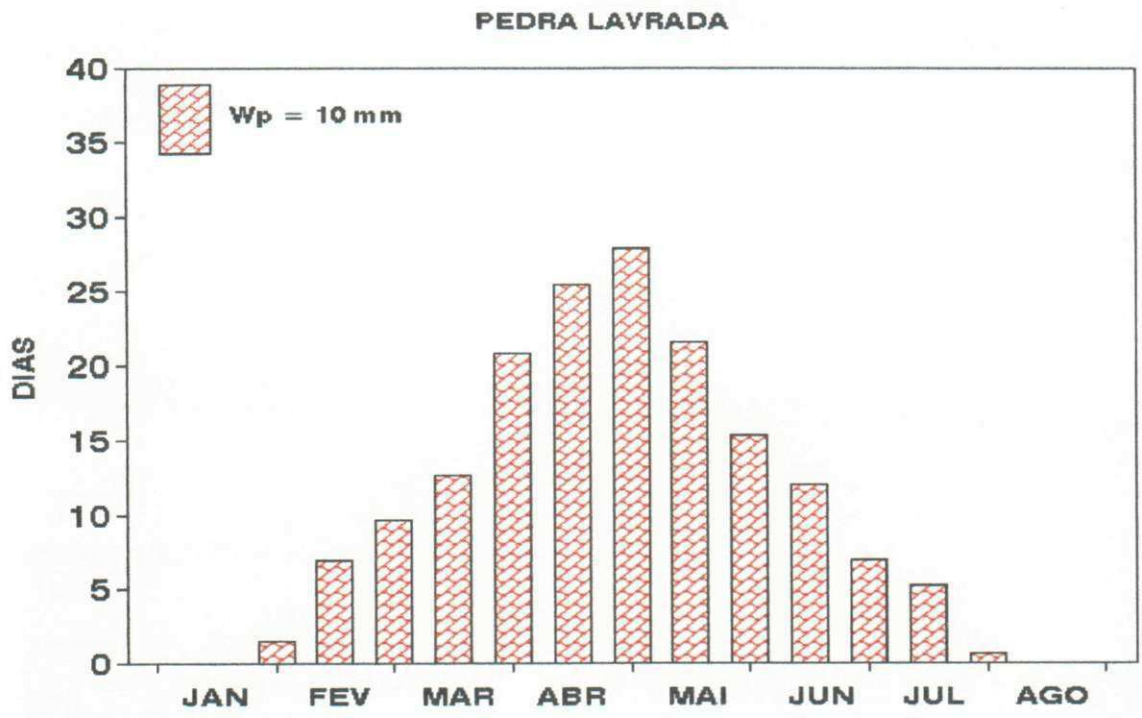


Figura 18a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Pedra Lavrada.

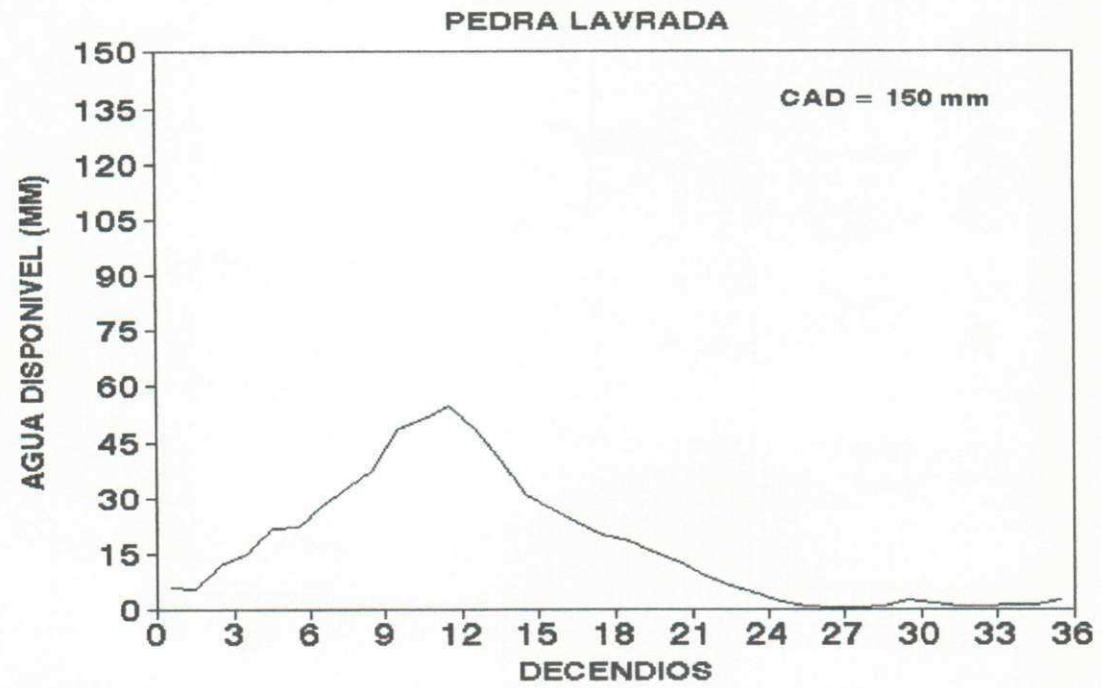


Figura 18b - Valores m'dios diarios de água disponível em Pedra Lavrada.

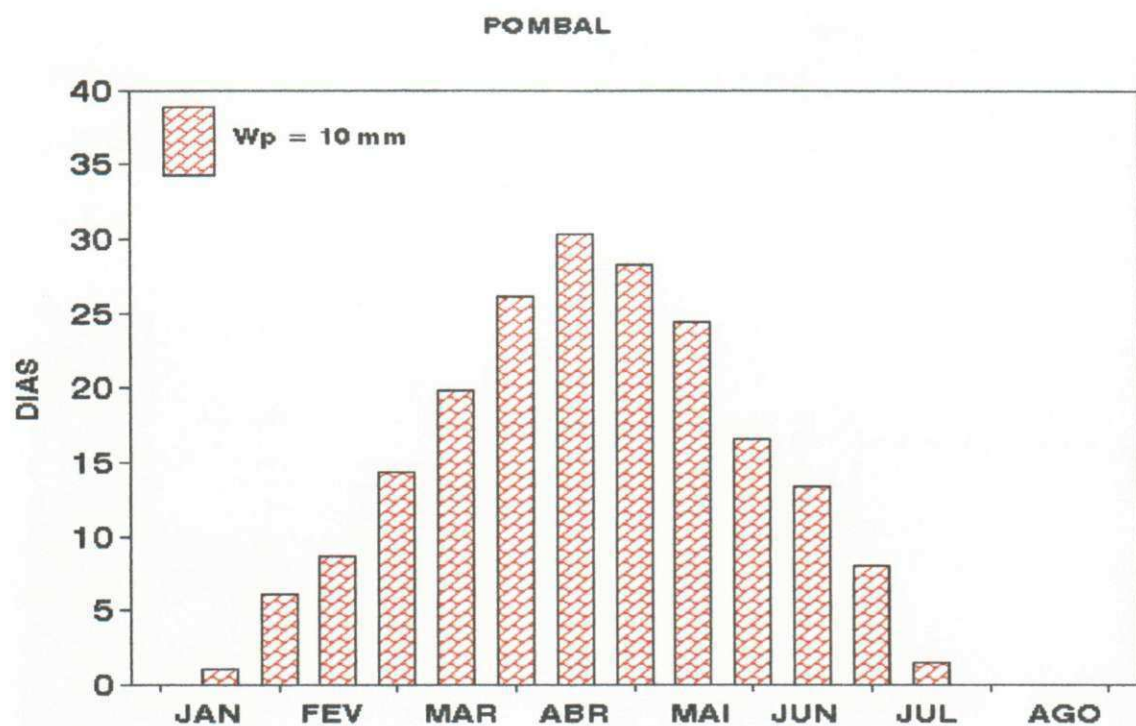


Figura 19a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Pombal.

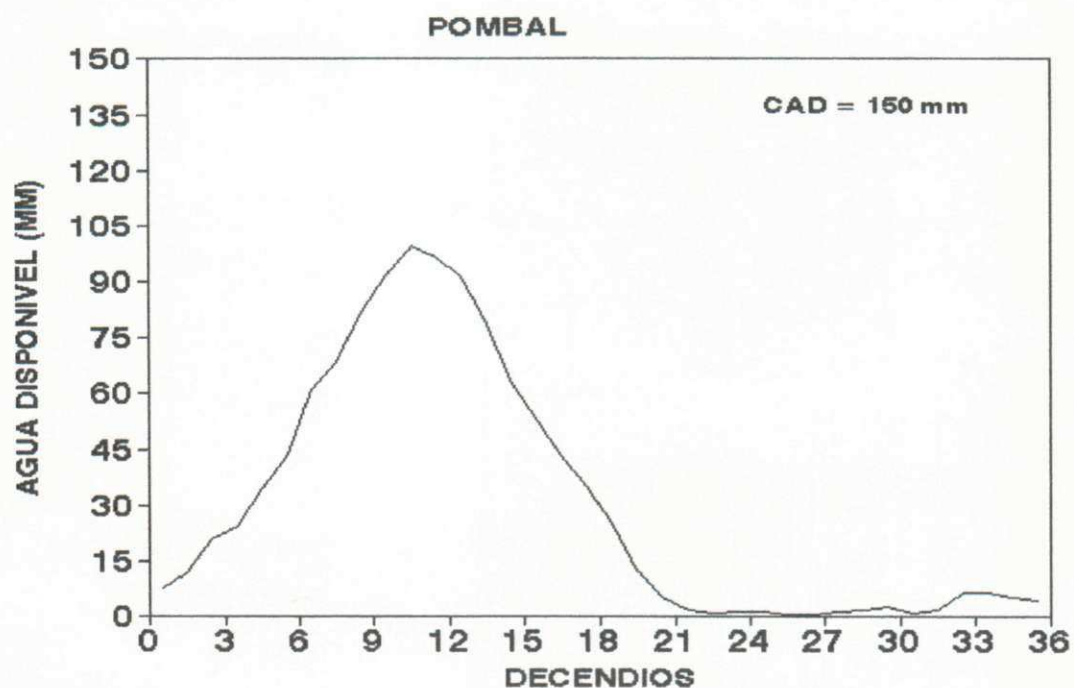


Figura 19b - Valores médios diários de água disponível em Pombal.

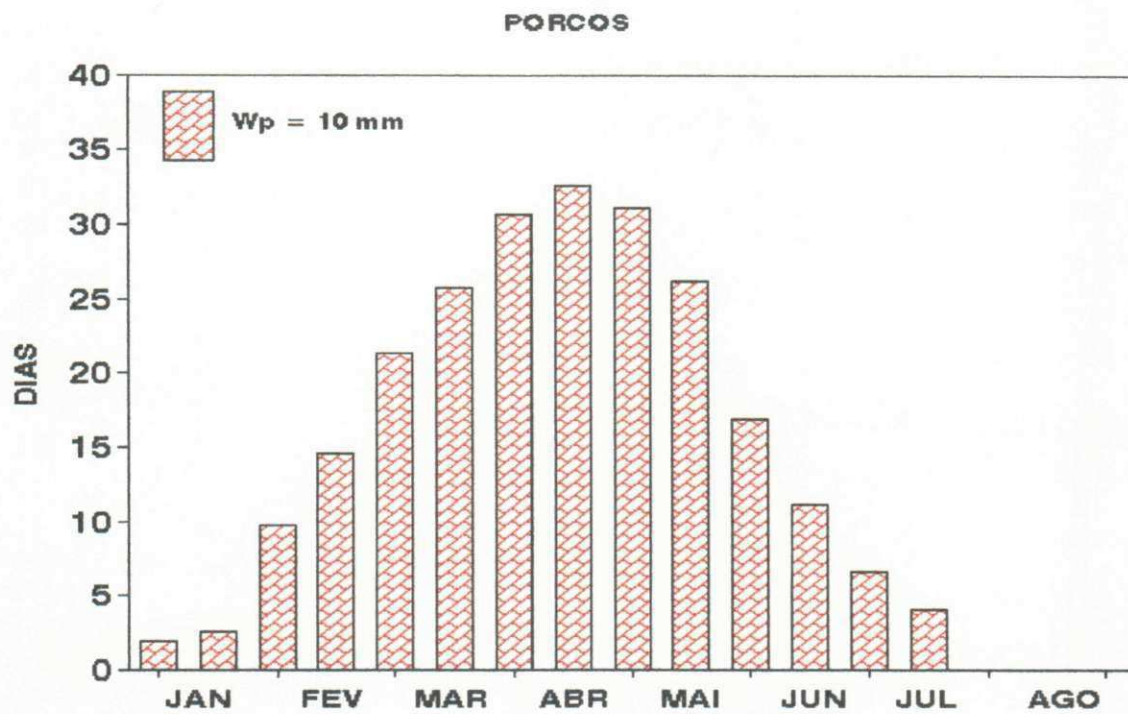


Figura 20a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Barra Porcos.

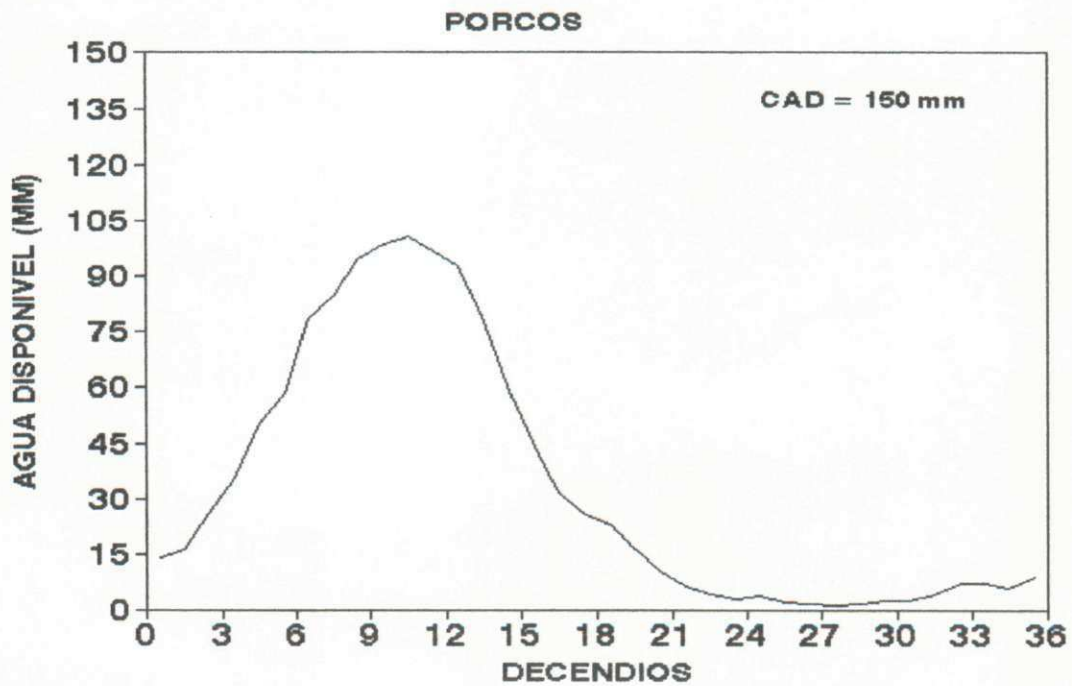


Figura 20b - Valores médios diários de água disponível em Porcos.

SANTA LUZIA

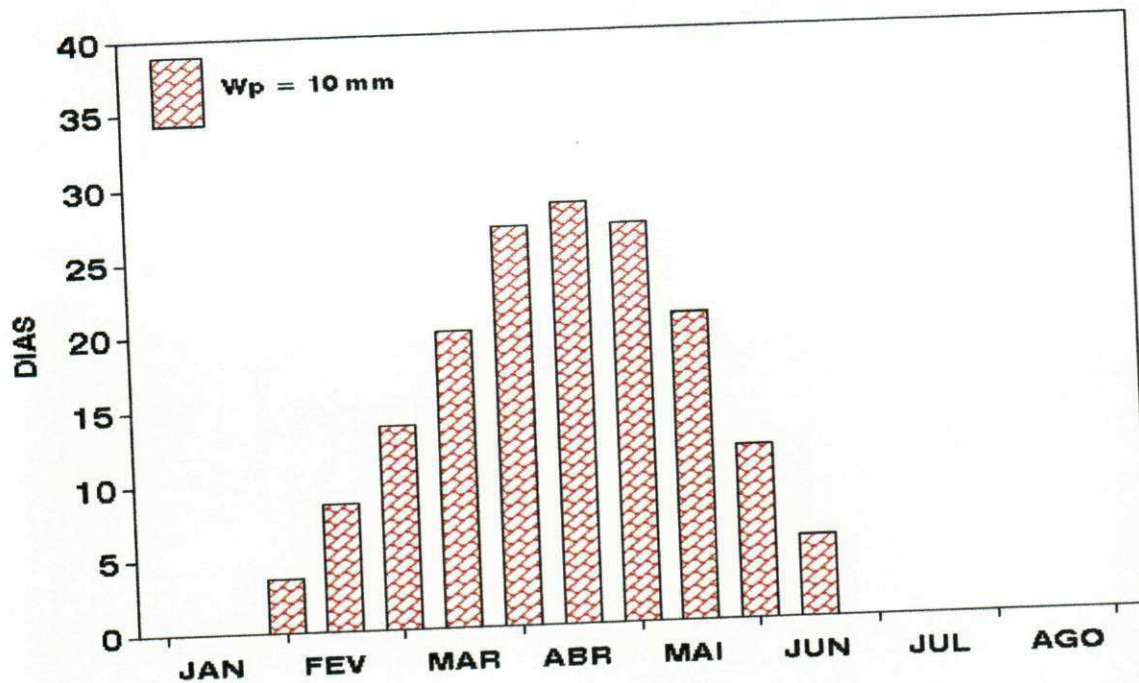


Figura 21a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Santa Luzia.

SANTA LUZIA

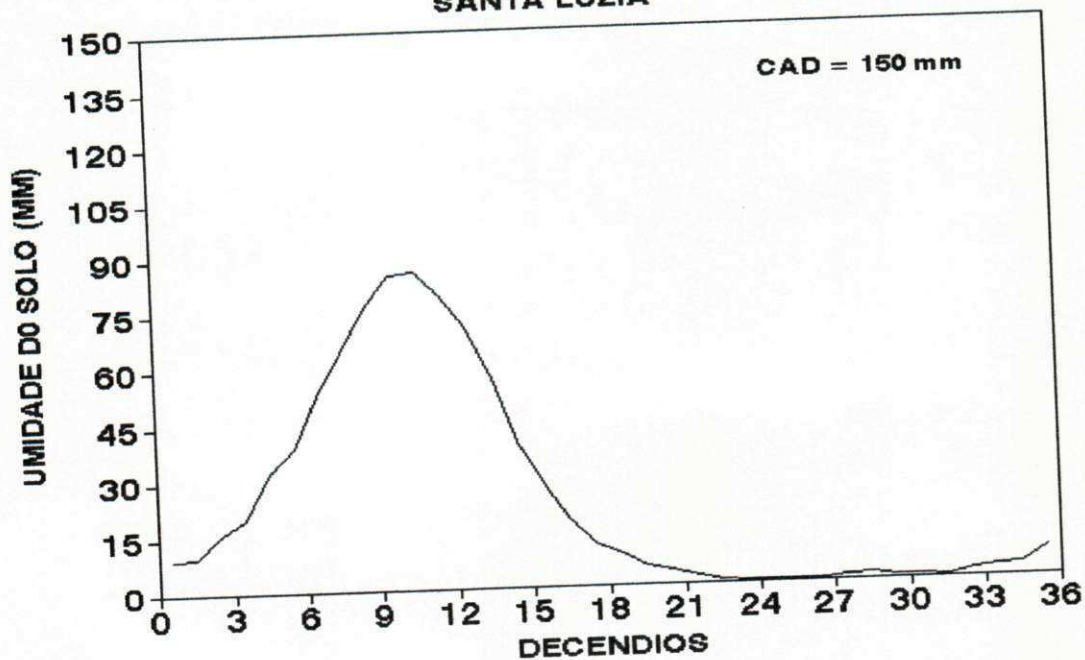


Figura 21b - Valores médios diários de água disponível em Santa Luzia.

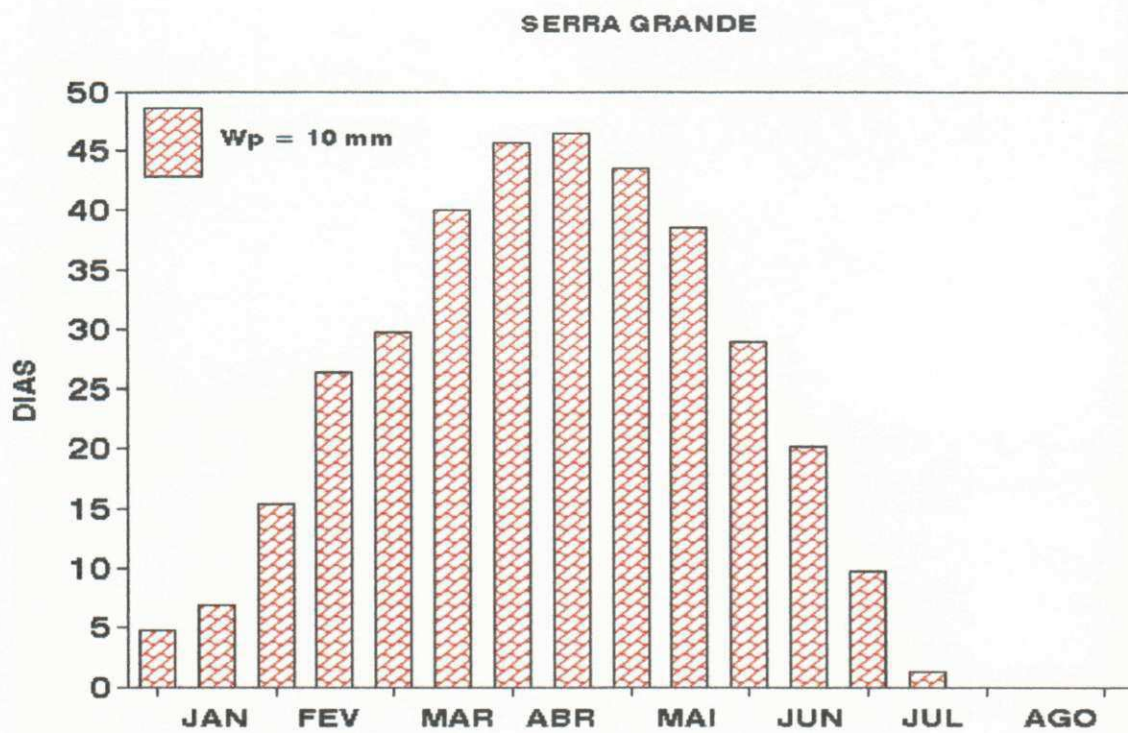


Figura 22a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Serra Grande.

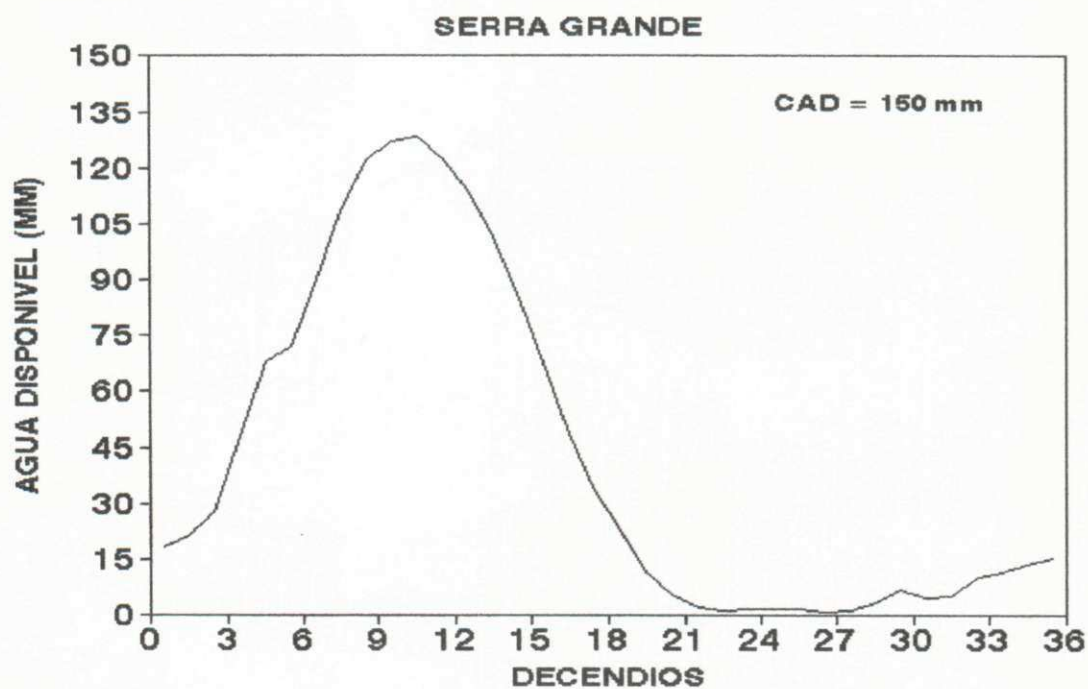


Figura 22b - Valores médios diários de água disponível em Serra Grande.

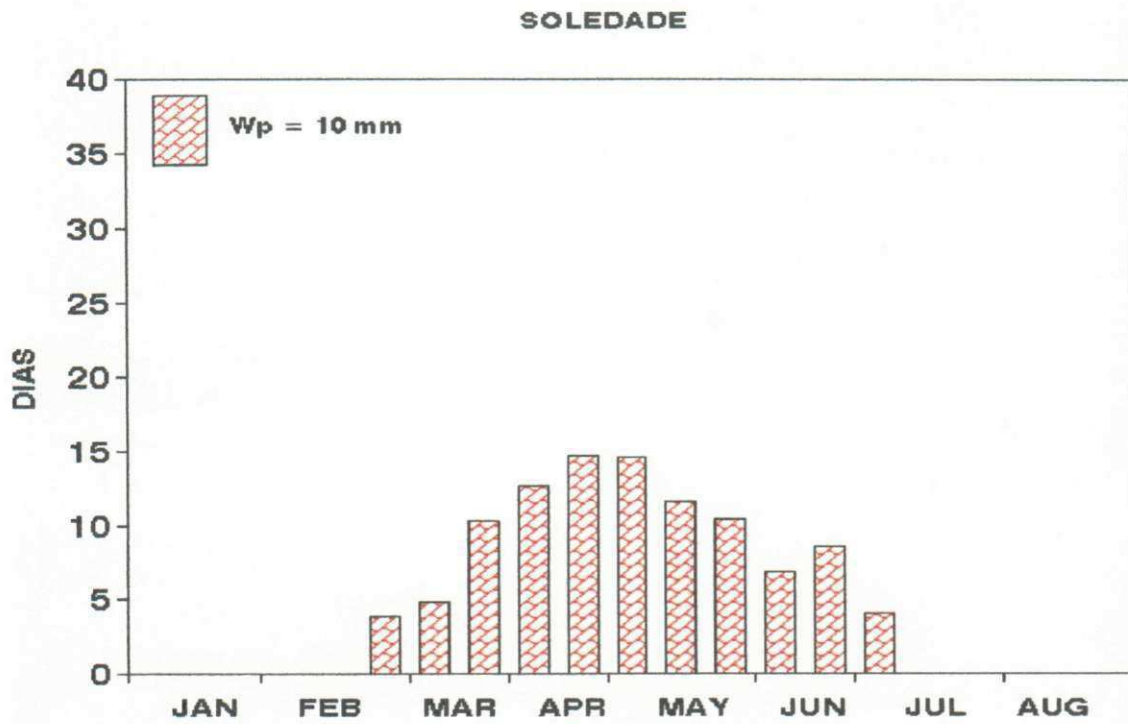


Figura 23a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Soledade.

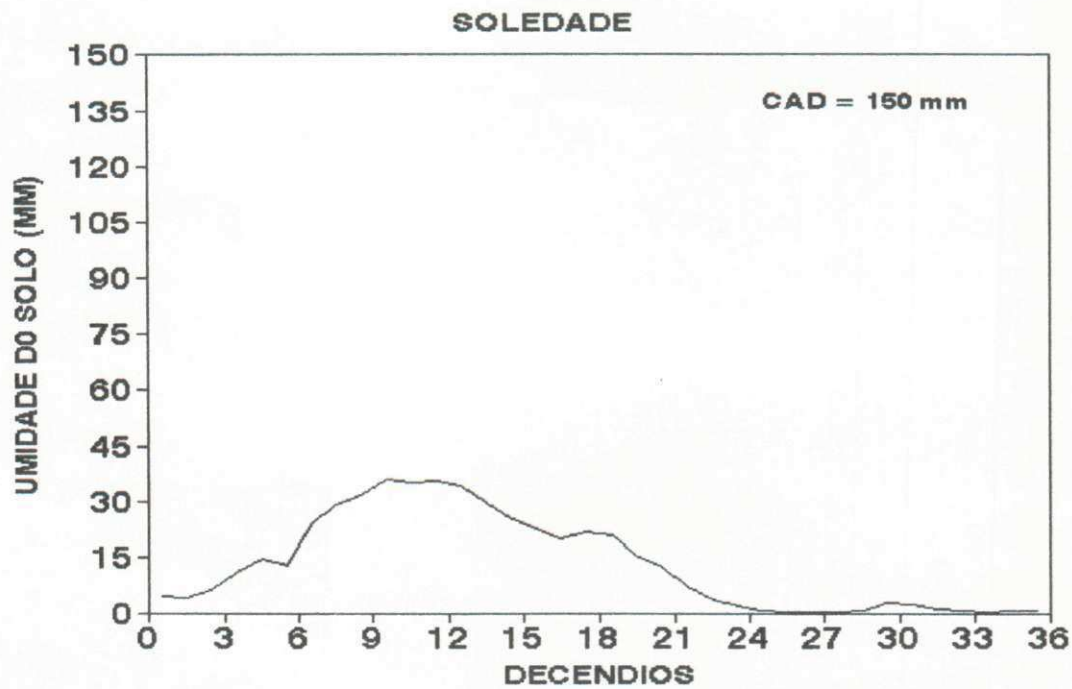


Figura 23 - Valores médios diários de água disponível em Soledade.

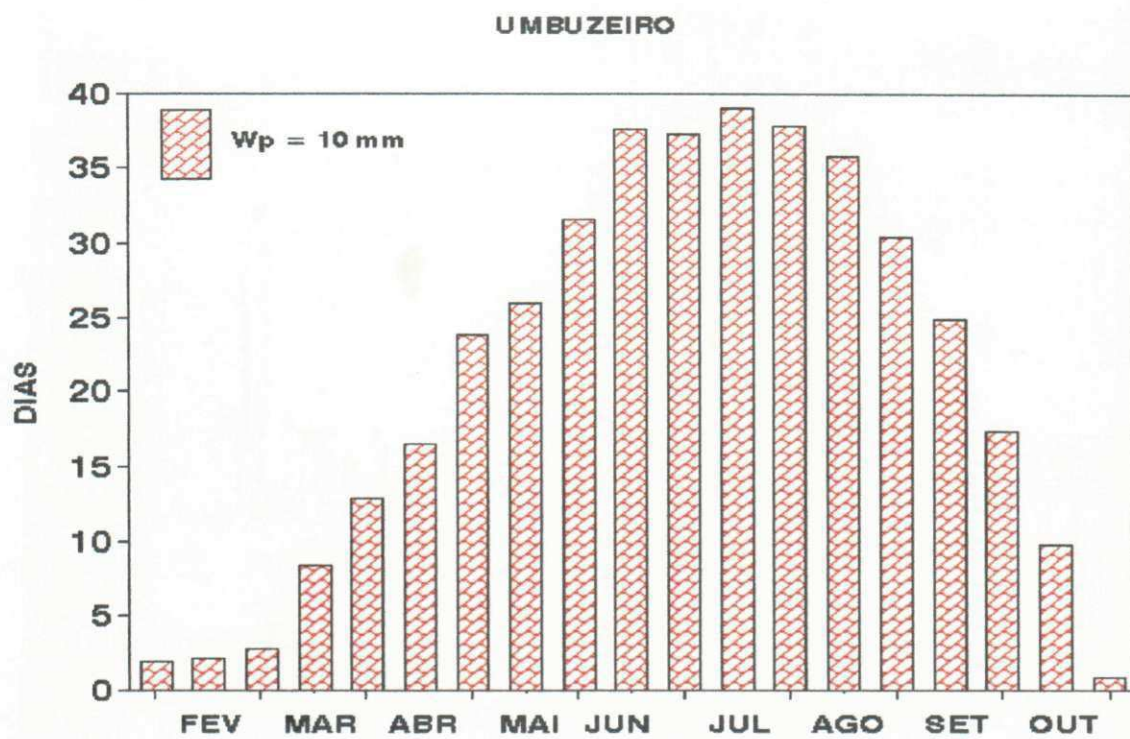


Figura 24a - Duração do período sem precipitação resultando o início de secas em Umbuzeiro.

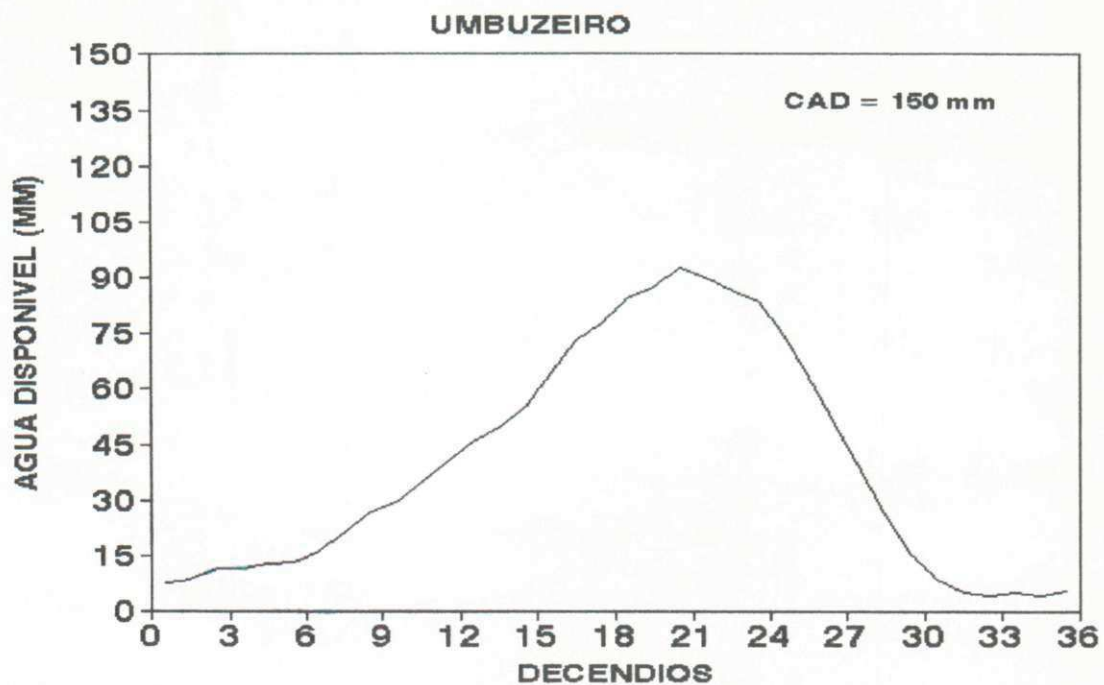


Figura 24b - Valores médios diários de água disponível em Umbuzeiro.