

PC-OK RN

BALANÇO HÍDRICO DE REGIÕES CARACTERÍSTICAS DO ESTADO DO PIAUÍ

MALÁQUIAS DA SILVA AMORIM NETO e DANIEL ALAIN CARDON, pesquisadores do CPATSA/EMBRAPA e do convênio ORSTOM/EMBRAPA, respectivamente.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das disponibilidades hídricas e energéticas de uma região é de vital importância no planejamento agrícola.

O Estado do Piauí, situado no Trópico Semi-Árido, caracteriza-se por um potencial energético praticamente homogêneo, com pequenas variações durante o ano.

A variabilidade, no espaço e no tempo, da pluviosidade (Miranda et alii, 1981) associadas aos diferentes tipos de solo (Mapa de Solos do Brasil, 1981) desta região, provocam uma heterogeneidade nas disponibilidades hídricas para as culturas.

Em função destas características é importante ter-se um conhecimento acurado dos recursos hídricos disponíveis para um bom aproveitamento das áreas agrícolas.

A disponibilidade de dados climáticos do Estado é escassa, tendo-se normalmente em maior abundância precipitação (medida) e temperatura (estimada).

Utilizando-se os dados que existem no Estado, confeccionou-se o Balanço Hídrico segundo THORNTON e MATHER (1955) para 204 postos pluviométricos.

Procurou-se, com isto, dar uma primeira caracterização dos recursos hídricos do Estado, identificando-se sete regiões. Para cada região selecionou-se um posto que melhor representasse a área.

Estes resultados serão utilizados posteriormente no Zoneamento Agroecológico do Estado do Piauí, executado pela CEPA/CPATSA por solicitação da Secretaria da Agricultura.

MATERIAL E METODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram fornecidos por técnicos da CEPA-PI.

Os totais mensais de precipitação dos 204 postos pluviométricos distribuídos ao longo do Estado, são de períodos variados, nunca inferiores a dez anos. Os mesmos são originários do Banco de Dados Hidroclimatológicos do Nordeste da SUDENE/DRH/HM.

As temperaturas médias mensais da maioria dos postos foram estimadas por Lima et alii (1981) em função da latitude, longitude e altitude, através de equações lineares de regressão. Para o restante dos postos estes dados foram obtidos por interpolação.

Para caracterizar o Estado do Piauí em função de suas disponibilidades hídricas, usou-se o método do Balanço Hídrico de THORNTHWAITE e MATHER (1955). A escolha deste método justificou-se pela falta de informações para sua utilização. O mesmo requer apenas dados de temperatura e precipitação para sua confecção.

O Balanço consiste de uma contabilidade hídrica no solo, envolvendo Precipitação e Evapotranspiração Potencial.

Considerou-se o armazenamento em função da predominância de tipo de solo do município em que está localizado o posto.

A Evapotranspiração Potencial é estimada utilizando-se a metodologia de THORNTHWAITE (1948), que correlaciona a temperatura média mensal com este parâmetro. Sendo expresso pela equação:

$$ETP = 0,533 \cdot f \cdot \left(\frac{10 \bar{t}}{I} \right)^a, \text{ onde:}$$

ETP - Evapotranspiração Potencial em milímetros.

f - Fator de correção em função da latitude e do mês.

\bar{t} - Temperatura média mensal em graus centígrados.

I - Índice anual de calor expresso por:

$$I = \sum_{1}^{12} i = \sum_{1}^{12} \left(\frac{\bar{t}}{5} \right)^{1,514}, \text{ onde } \underline{i} \text{ é o índice mensal de calor.}$$

a - Função cúbica de I dada por:

$$a = 6,75 \times 10^{-7} \times I^3 - 7,71 \times 10^{-5} \times I^2 + 1,792 \times 10^{-2} \times I + 0,49239.$$

Após terminada a contabilidade hídrica, suas informações são transferidas a um gráfico de coordenadas ortogonais, em cuja ordenada têm-se os milímetros de altura d'água e nas abscissas o período total do balanço.

Esse gráfico mostra a entrada e saída d'água da área em estudo, os períodos de excesso e déficit, de retirada e reposição de água no solo.

RESULTADOS

Calculou-se o Balanço Hídrico para 204 postos do Estado do Piauí. Identificando-se, assim, sete regiões características do ponto de vista hídrico. Para cada região, selecionou-se um posto que melhor a representasse, utilizando-se as seguintes variáveis:

- Temperatura média anual
- Pluviosidade anual
- Estação chuvosa
- Estação seca
- Capacidade de armazenamento do solo.

As regiões com os respectivos postos e características hídricas são as seguintes:

1) Região de Parnaíba (Fig. 1)

- Localização

Coordenadas: Latitude: 02° 53' S a 04° 01' S

Longitude: 41° 25' W a 42° 43' W

- Localização do Posto de Canafistula

Coordenadas: 03° 38' S de latitude e 41° 48' W de longitude; altitude 120 m.

REGIÃO DE PARNAÍBA

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHWAITTE

LOCAL: CANAFÍSTULA-PI.

ALTITUDE: 120 m

LATITUDE: 03° 38' LONGITUDE: 41° 48' ARM: 50 mm

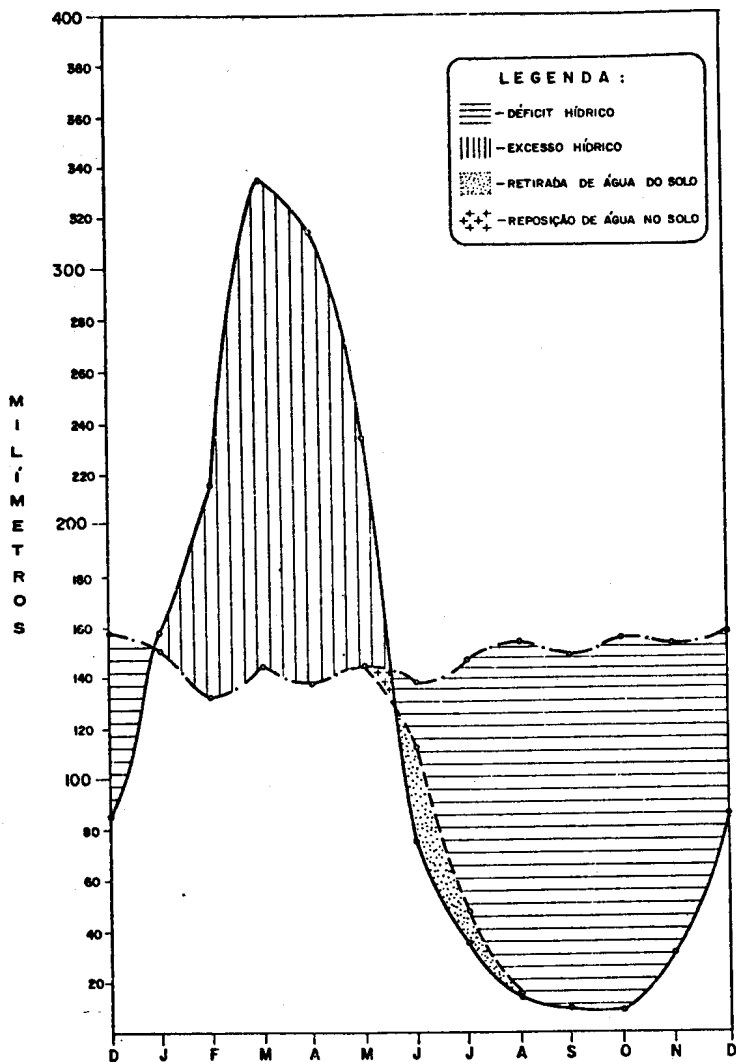


FIG. 1

Esta região tem temperatura média anual de 27,5°C e pluviosidade em torno de 1500 mm anuais. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 50 mm.*

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de dezembro a junho, com pluviosidade mensal superior a 70 mm, atingindo um máximo de 336 mm em março. A estação seca ocorre entre os meses de julho a novembro, com os meses mais secos sendo agosto, setembro e outubro.

O período de excesso hídrico, estende-se entre os meses de fevereiro a maio, com um total anual de 498 mm. Enquanto que o período de déficit hídrico, vai de junho a janeiro, com um total anual de 744 mm.

2) Região de Campo Maior (Fig. 2)

- Localização:

Coordenadas: Latitude: 04° 02' S a 05° 02' S
Longitude: 41° 10' W a 42° 54' W

- Localização do Posto de Tocaia

Coordenadas: 04° 35' S de latitude e 42° 18' W de longitude; altitude 120 m.

Esta região tem temperatura média anual de 26,9°C e pluviosidade em torno de 1500 mm anuais. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 75 mm.

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de dezembro a maio, com pluviosidade mensal superior a 100 mm, atingindo um máximo de 384 mm em março. A estação seca ocorre entre os meses de junho a novembro, com os meses mais secos sendo agosto e setembro.

O período de excesso hídrico estende-se entre os meses de fevereiro a maio, com um total anual de 525 mm. Enquanto que o período de déficit hídrico vai de junho a janeiro, com um total anual de

* Os dados de capacidade de armazenamento de água no solo foram extraídos do trabalho Capacidade de Água disponível em Solos do Nordeste do Brasil, de Antonio C Cavalcanti. SNLCS/EMBRAPA, 1979; associado a classificação de solos do Mapa de Solos do Brasil. SNIICS / EMBRAPA, 1981.

REGIÃO DE CAMPO MAIOR

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHWAITTE

LOCAL : TOCAIA - PÍ

ALTITUDE : 120 m

LATITUDE : 04°35' LONGITUDE : 42°18'

ARM. : 75 mm

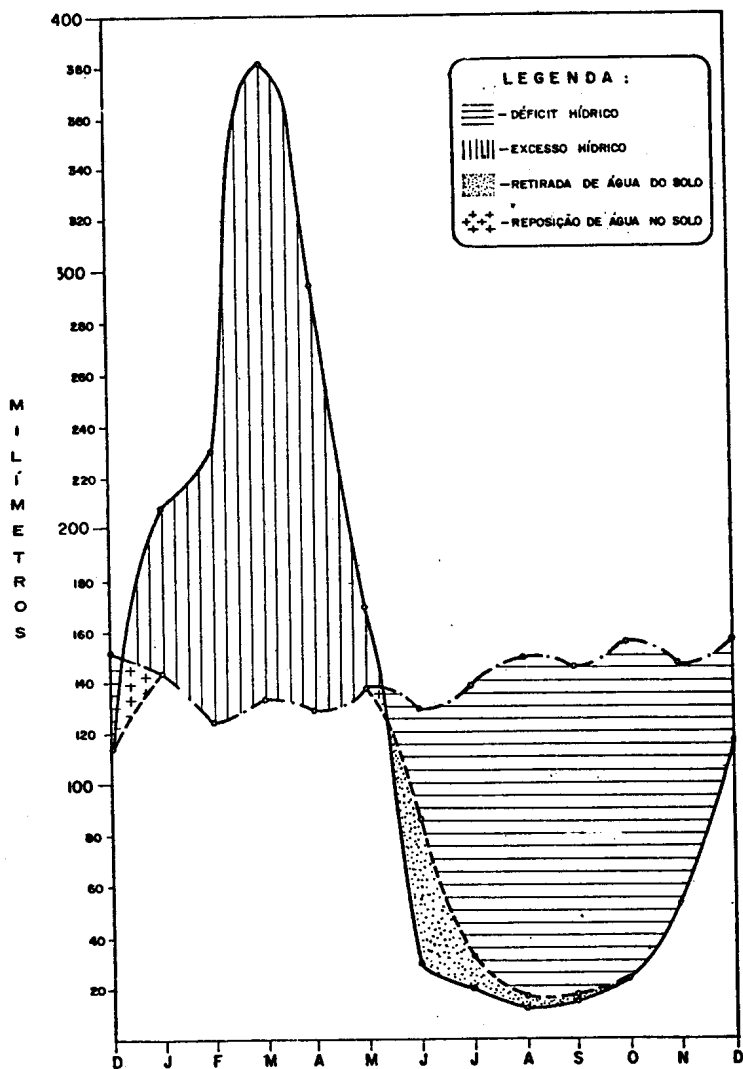


FIG. 2

688 mm.

3) Região de São Miguel do Tapuio (Fig. 3)

- Localização:

Coordenadas: Latitude: $05^{\circ} 03' S$ a $06^{\circ} 27' S$

Longitude: $41^{\circ} 05' W$ a $42^{\circ} 17' W$

- Localização do Posto de Dico Leopoldino:

Coordenadas: $05^{\circ} 51' S$ de latitude e $41^{\circ} 23' W$ de longitude; altitude 290 m.

Esta região tem temperatura média anual de $26,3^{\circ}C$ e pluviosidade em torno de 900 mm anuais. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 75 mm.

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de dezembro a abril, com pluviosidade mensal superior a 70 mm, atingindo um máximo de 226 mm em março. A estação seca ocorre entre os meses de maio a novembro, com os meses mais secos sendo agosto e setembro.

O período de excesso hídrico resume-se aos meses de março a abril, com um total de 130 mm. Enquanto que o restante dos meses a apresentam-se com déficit hídrico, dando um total anual de 824 mm.

4) Região de São Pedro do Piauí (Fig. 4)

- Localização:

Coordenadas: Latitude: $05^{\circ} 04' S$ a $06^{\circ} 34' S$

Longitude: $42^{\circ} 22' W$ a $43^{\circ} 04' W$

- Localização do Posto de São Pedro do Piauí:

Coordenadas: $05^{\circ} 56' S$ de latitude e $42^{\circ} 44' W$ de longitude; altitude 190 m.

Esta região tem temperatura média anual de $26,8^{\circ}C$ e pluviosidade em torno de 1300 mm anuais. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 150 mm.

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de novembro a maio, com pluviosidade mensal superior a 70 mm, atingindo um máximo

REGIÃO DE SÃO MIGUEL DO TAPUIO

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHWAITE

LOCAL: DICO LEOPOLDINO - Pí ALTITUDE: 290 m
 LATITUDE: 05° 51' LONGITUDE: 41° 23' ARM.: 75 mm

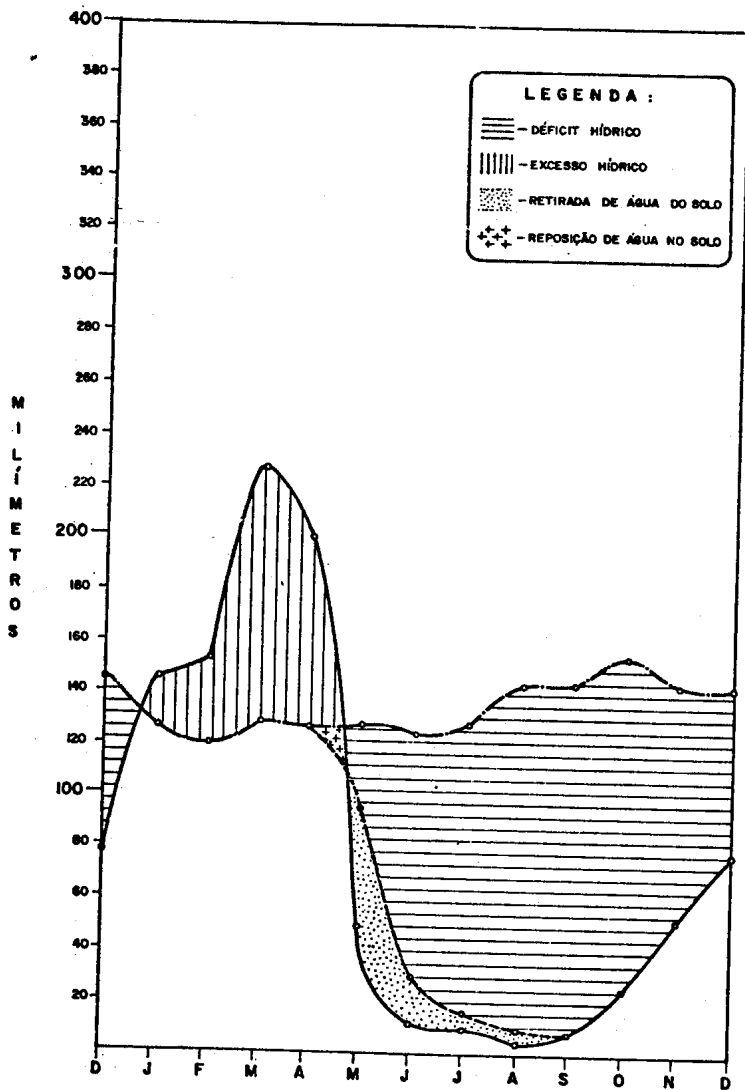


FIG. 3

REGIÃO DE SÃO PEDRO DO PIAUÍ

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHTWAITE

LOCAL : SÃO PEDRO DO PIAUÍ- PI ALTITUDE: 190 m
LATITUDE : 05° 56' LONGITUDE : 42° 44' ARM.: 150 mm

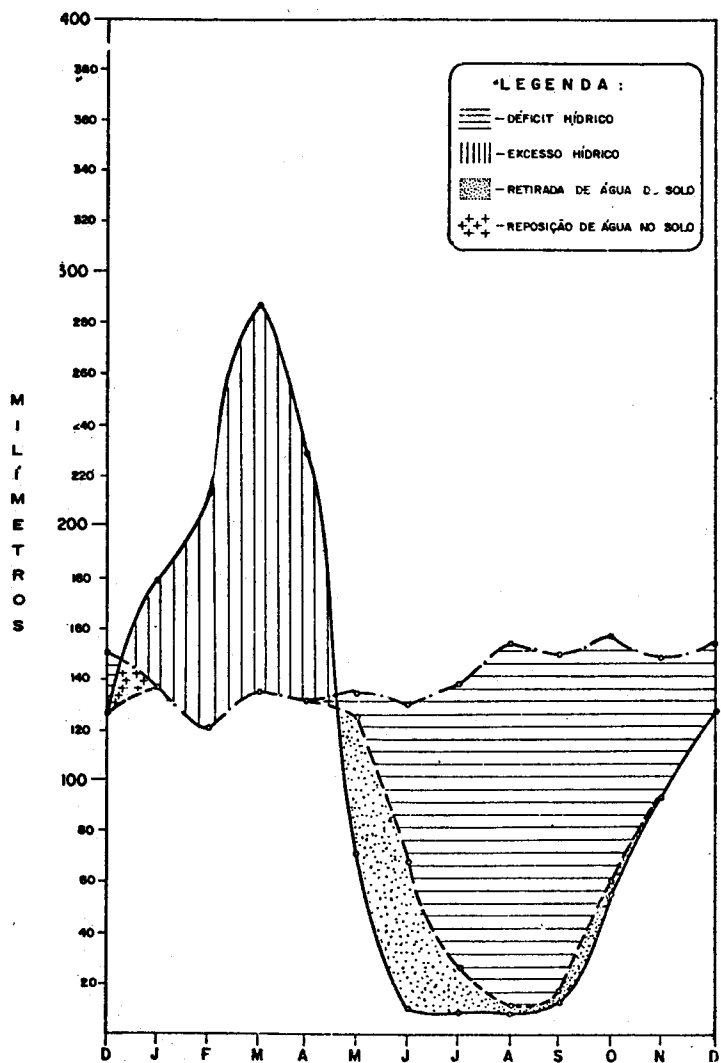


FIG. 4

de 274 mm em março. A estação seca ocorre entre os meses de junho a outubro, com os meses mais secos sendo julho e agosto.

O período de excesso hídrico, resume-se aos meses de março e abril, com um total de 235 mm. Enquanto que o restante dos meses a presentam-se com déficit hídrico, dando um total anual de 623 mm.

5) Região do Canto do Buriti (Fig. 5)

- Localização:

Coordenadas: Latitude: $06^{\circ} 31' S$ a $09^{\circ} 22' S$
Longitude: $40^{\circ} 35' W$ a $43^{\circ} 50' W$

- Localização do Posto de Canto do Buriti:

Coordenadas: $08^{\circ} 07' S$ de latitude e $42^{\circ} 57' W$ de longitude; altitude 280 m.

Esta região tem temperatura média anual de $26,5^{\circ}C$ e pluviosidade em torno de 800 mm anuais. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 75 mm.

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de novembro e abril, com pluviosidade mensal superior a 90 mm atingindo um máximo de 155 mm em março. A estação seca ocorre entre os meses de maio a outubro, com os meses mais secos sendo junho, julho, agosto e setembro.

O período de excesso hídrico resume-se ao mês de março, com um total de 22 mm, enquanto que o restante dos meses a apresentam-se com déficit hídrico, dando um total anual de 803 mm.

6) Região de Paulistana (Fig. 6)

- Localização:

Coordenadas: Latitude: $07^{\circ} 56' S$ a $09^{\circ} 01' S$
Longitude: $40^{\circ} 53' N$ a $41^{\circ} 49' W$

- Localização do Posto de Arroz:

Coordenadas: $08^{\circ} 21' S$ de latitude e $41^{\circ} 25' W$ de longitude; altitude 390 m.

REGIÃO DO CANTO DO BURITI

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHWAITTE

LOCAL : CANTO DO BURITI - PI

ALTITUDE : 280 m

LATITUDE : 08° 07' LONGITUDE : 42° 57' ARM. : 75 mm

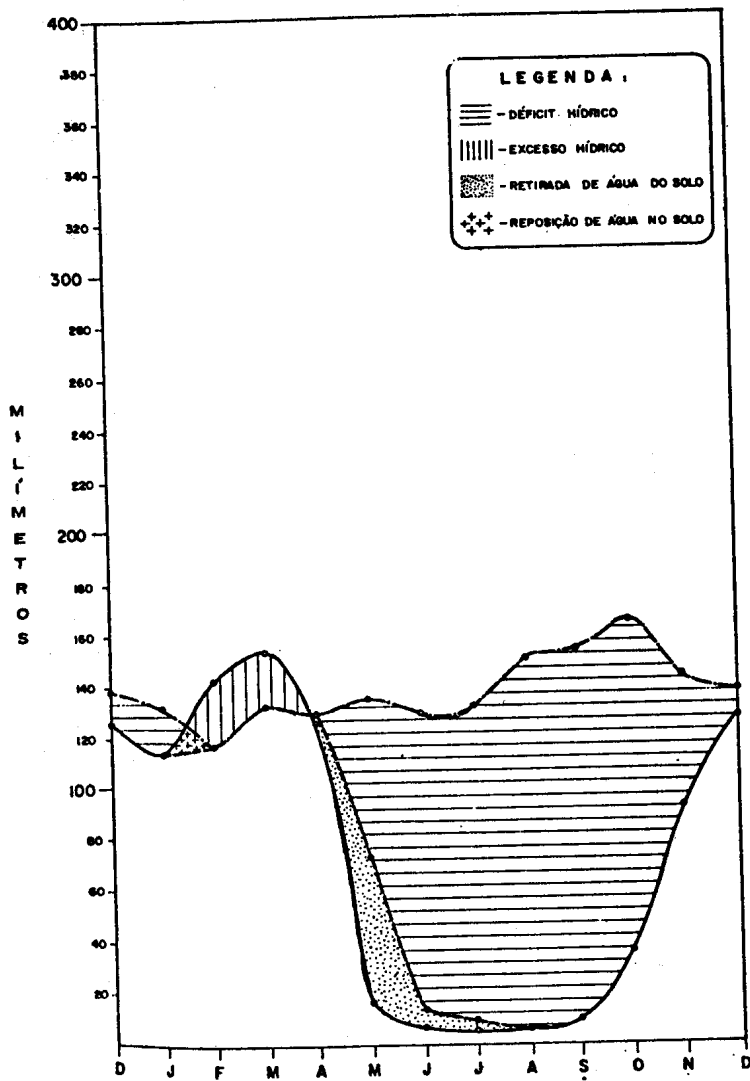


FIG. 5

REGIÃO DE PAULISTANA

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHTWAITE

LOCAL : ARROZ - PI

ALTITUDE : 390 m

LATITUDE : 08° 21' LONGITUDE : 41° 25' ARM. : 100 mm

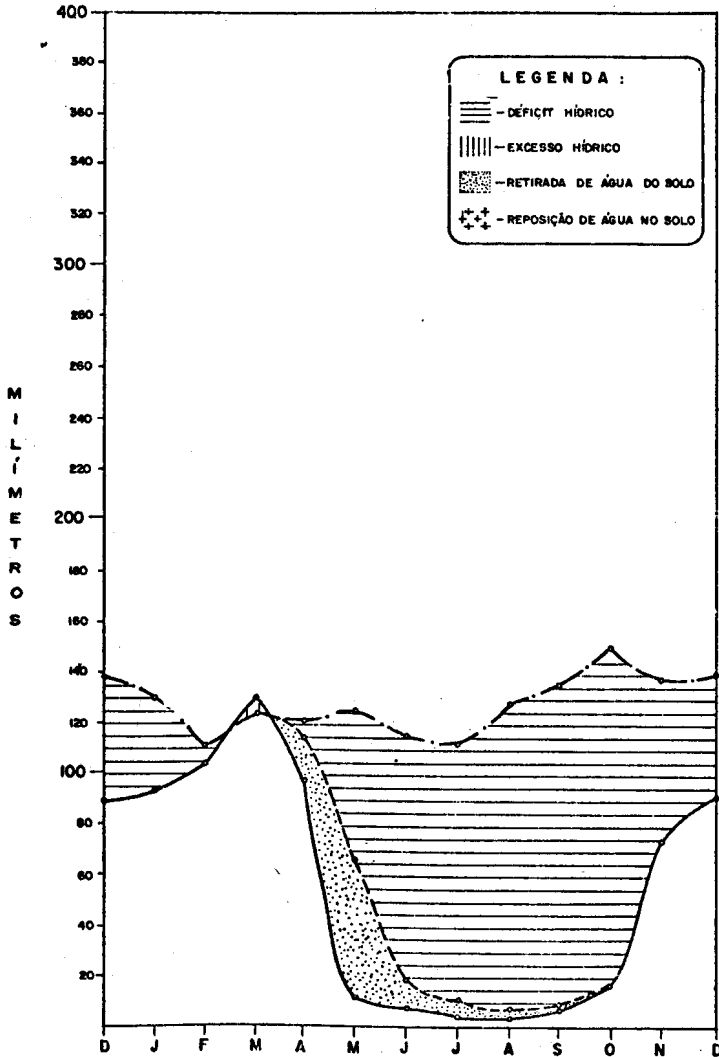


FIG. 6

Esta região tem temperatura média anual de 25,0°C e pluviosidade em torno de 600 mm anuais. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 100 mm.

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de novembro a abril com pluviosidade mensal superior a 70 mm, atingindo um máximo de 132 mm em março. A estação seca ocorre entre os meses de maio a outubro, não havendo distinção de meses mais secos.

O período de excesso hídrico, resume-se apenas ao mês de março com um total de 8 mm. Enquanto que os restantes dos meses apresentam déficit hídrico, com um total anual de 822 mm.

7) Região do Alto Parnaíba Piauiense (Fig. 7)

- Localização:

Coordenadas: Latitude: 07° 07' S a 10° 39' S
Longitude: 43° 47' W a 45° 43' W

- Localização do Posto de Santa Maria:

Coordenadas: 09° 13' S de latitude e 45° 16' W de longitude; altitude 370 m.

Esta região tem temperatura média anual de 23,7°C e pluviosidade em torno de 1200 mm bem distribuído ao longo de sete meses. A capacidade de armazenamento do solo é geralmente de 75 mm.

Sua estação chuvosa ocorre entre os meses de outubro a abril, com pluviosidade mensal superior a 80 mm, atingindo um máximo de 210 mm em fevereiro. A estação seca ocorre entre os meses de maio a setembro, não havendo distinção de meses mais secos.

O período de excesso hídrico, estende-se entre os meses de dezembro a abril, com um total anual de 294 mm. Enquanto que o período de déficit hídrico, vai de maio a novembro, com um total anual de 467 mm.

CONCLUSÃO

A análise dos Balanços Hídricos característicos de cada região, levando-se em conta que a interpretação das variáveis climáti-

REGIÃO DO ALTO PARNAÍBA PIAUIENSE

BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO THORNTHWAITTE

LOCAL : SANTA MARIA - PI

ALTITUDE : 370 m

LATITUDE : 09°13' LONGITUDE : 45°16' ARM. : 75 mm

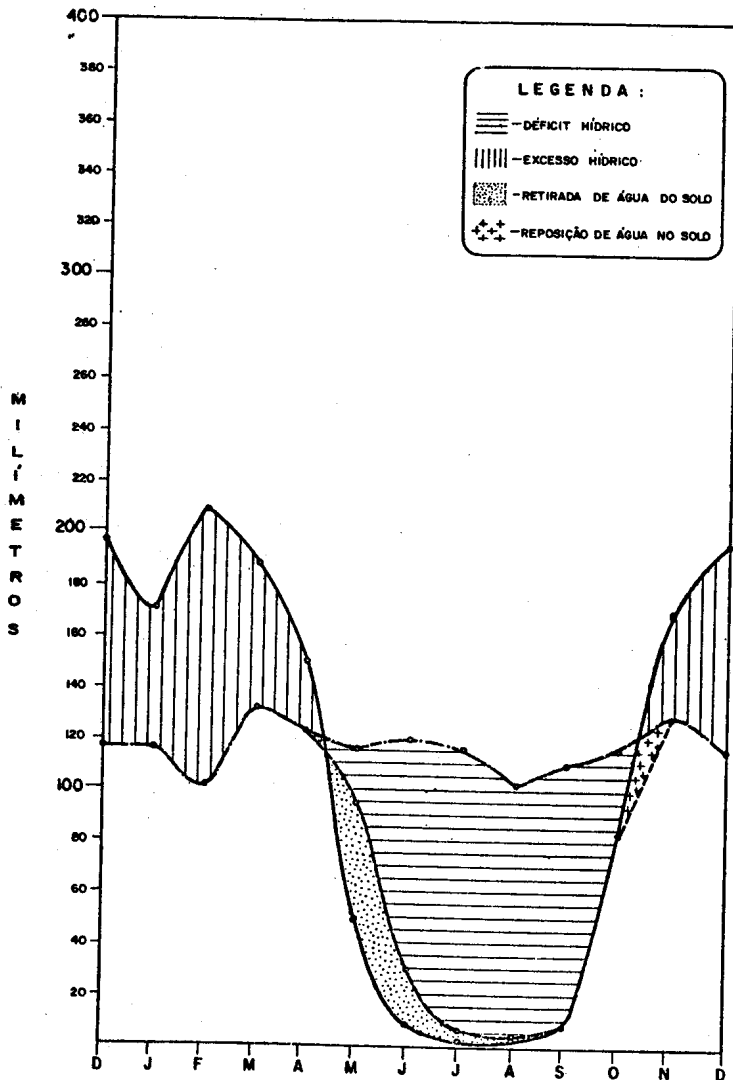


FIG. 7

cas seguiram um padrão de extensão dos dados de um posto, determinado como representativo, que reveste os resultados de certo grau de generalização nos permite concluir:

- a) A temperatura média anual do Estado não é muito variável, tendo uma amplitude de 4°C . Isto faz com que a Evapotranspiração Potencial também não varie muito, devido ela está correlacionada com este parâmetro;
- b) A pluviosidade anual apesar de oscilar na média em torno de 600 a 1500 mm, é muito variável podendo atingir valores extremos de 500 a 1800 mm anuais;
- c) A capacidade de armazenamento do solo, varia de 50 a 150 mm, com maior ocorrência de solos com 75 mm de armazenamento;
- d) A estação chuvosa tem início em três períodos distintos: em outubro na região sul, em novembro na região central e em dezembro na região norte. No entanto o mês de março é o mais chuvoso, fato constatado pelos dados dos postos pluviométricos das diferentes áreas do Estado;
- e) A região com maior regularidade na pluviosidade é a do Alto Parnaíba Piauiense, enquanto que a região mais seca e que apresenta maior irregularidade é a de Paulistana;
- f) Os períodos de déficit hídrico são sempre superiores ao de excesso hídrico, havendo um certo equilíbrio na região do Alto Parnaíba Piauiense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, A.C. Capacidade de água disponível em solos do Nordeste do Brasil. EMBRAPA-SNLCS, 1979. 13 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. Mapa de Solos do Brasil. Rio de Janeiro, 1981.
- LIMA, M.G. de.; ALENCAR, P.A.M. de. & COELHO, H. 1981. Normas de Temperaturas máxima, mínima e média estimadas em função de latitude, longitude e altitude para o Estado do Pí. s.n.t. n.p. Trabalho apresentado no I Encontro de Engenheiros Agrônomos do Piauí, outubro 1981.
- MIRANDA, E.E. de.; OLÍMPIO, J.A. & BARROS, R.J.S. Dados Plúvio Anuais do Estado do Piauí: Métodos e Resultados. Teresina, PI. Secretaria de Agricultura do Estado do Piauí, 1981. 11. (PIAUI. Secretaria de Agricultura. Série Zoneamento Agroecológico. Documento , 01).
- MATHER, J.R. Workbook in applied climatology. Elmer, N.J., C.W. Thomthwaite Associates, Laboratory of Climatology, 1973. 123 p. in. (Publications in Climatology, V. 26, nº 2).