

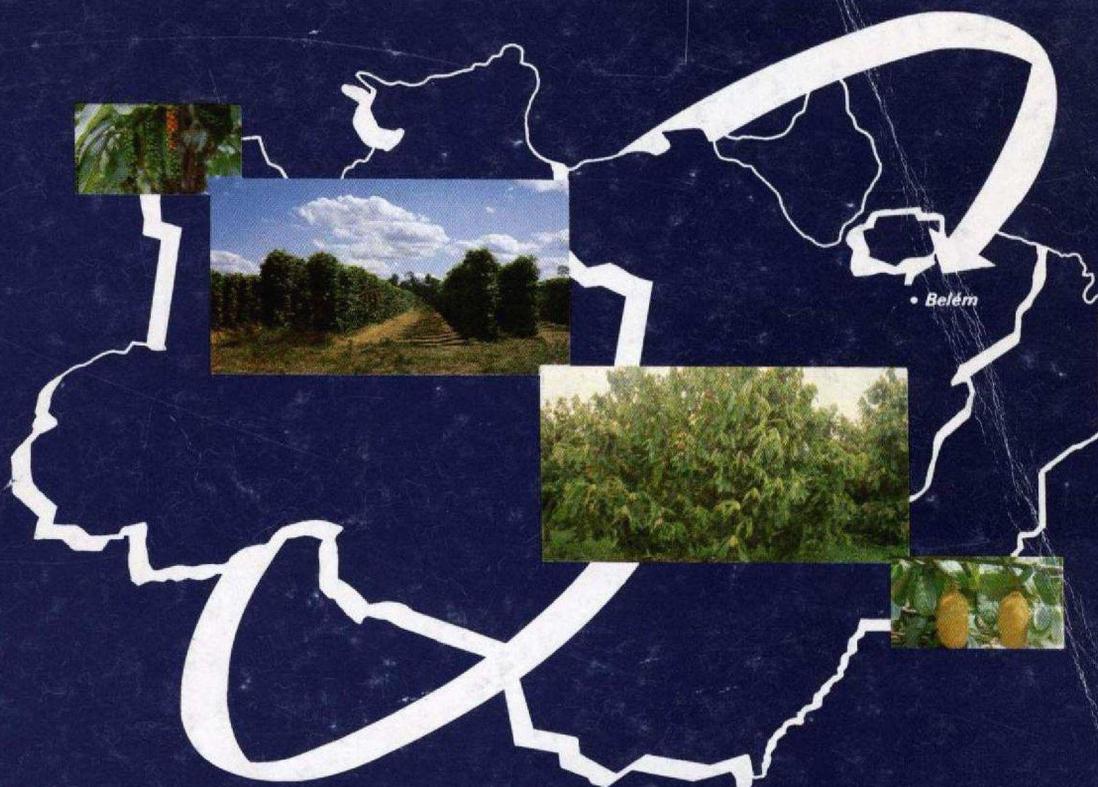
ISSN 0101-2835

*Seminário Internacional Sobre
Pimenta-do-reino e Cupuaçu*

*International Seminar on
Black Pepper and Cupuaçu*

*Seminario Internacional Sobre
Pimienta y Cupuaçu*

17 a 19 de dezembro de 1996



ANAIS

PROCEEDINGS

ANALES

Embrapa

Amazônia Oriental

JICA

**Belém - Pará - Brasil
1997**

Anais...
1997

PC-2005.00226



AI-SEDE- 28762-2

ISSN 0101-2835

***Seminário Internacional Sobre
Pimenta-do-reino e Cupuaçu***

***International Seminar on
Black Pepper and Cupuaçu***

***Seminario Internacional
Sobre Pimienta y Cupuaçu***

***Belém, 17 a 19 de dezembro de 1996
Belém, December 17 through 19, 1996
Belém, 17 a 19 de diciembre de 1996***

ANAIS

PROCEEDINGS

ANALES

Embrapa

Amazônia Oriental

JICA

***Belém - Pará - Brasil
1997***

Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

*Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 246-6653, 246-6333
Telex: (91) 1210
Fax: (091) 226-9845
Caixa Postal, 48
66095-100 - Belém, Pará*

Tiragem: 300 exemplares

Comissão de Organização e Editoração

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador
Emmanuel de Souza Cruz
José Furlan Júnior*

Expediente

*Coordenação Editorial: Dilson Augusto Capucho Frazão
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Daniel Luiz Leal Mangas
Décio Mangueira da Silva
Emmanoel Ubiratan de Lima
Euclides Pereira dos Santos Filho
Paulo Sérgio Oliveira*

Nota: Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações da Embrapa Amazônia Oriental como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. 440p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

1. Pimenta-do-reino - Congresso. 2. Cupuaçu - Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.

CDD: 633.840601

©Embrapa - 1997

| | |
|-----------------------|---------|
| Unidade: | Ar-Sede |
| Valor aquisição: | |
| Data aquisição: | |
| N.º H. Fiscalizatura: | |
| Fornecedor: | |
| N.º CCC: | |
| Origem: | Jocasa |
| N.º Registro: | 226/05 |

PADRAO CLIMATICO E VARIABILIDADE DAS CHUVAS EM TOMÉ-AÇU E SUA IMPLICAÇÃO PARA AS CULTURAS DA PIMENTA-DO-REINO E DO CUPUAÇUZEIRO

Terezinha Xavier Bastos¹, Mário Rodrigo Oliveira Gomes² e Michelle Maria Corrêa³

RESUMO: O efeito das condições climáticas e da variabilidade das chuvas em Tomé-Açu e sua implicação para as culturas da pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro foram analisados. O município de Tomé-Açu fica localizado no nordeste paraense e é considerada uma das mais importantes áreas de exploração agrícola na Amazônia, com solos de baixa fertilidade. O estudo apresenta uma avaliação de importantes variáveis do clima na produção agrícola, incluindo temperatura e umidade do ar, horas de brilho solar e chuva. O efeito da evapotranspiração e resultados de balanços hídricos são também considerados.

CLIMATE PATTERN AND RAIN DISTRIBUTION IN TOMÉ-AÇU AND THEIR EFFECT ON BLACK PEPPER AND CUPUAÇU PLANTATIONS

ABSTRACT: The effect of climatic conditions and rainfall variability on black pepper and cupuaçu crop at Tomé-Açu, were analysed. Tomé-Açu, is located at Northeastern of Pará state, an important area of agricultural exploitation on soils of low fertility in Amazon basin. The study deals with an avaluation of important climate variables related to agricultural production including air temperature and humidity, sunshine duration and rainfall. The effect of evapotranspiration and water balance results are also considered.

INTRODUÇÃO

É sabido que a adequação de uma área para uma dada cultura é determinada em grande parte por suas condições de clima, visto que cada cultura tem específicas necessidades climáticas. No trópico úmido e na Amazônia, verifica-se que de todas as variáveis climáticas, as chuvas são as que apresentam, em geral, maior efeito no crescimento e na produção das culturas. Paralelamente, a sua grande flutuação constitui fonte de risco para o produtor e afeta inúmeras tomadas de decisões entre as quais, seleção de espécies, práticas agrícolas e armazenamento de produtos. Neste trabalho paira ainda a hipótese de uma possível redução das chuvas, em face do desmatamento que vem ocorrendo na região, provocando grande preocupação para a sociedade agrícola adaptada ao regime pluviométrico local.

Em adição a esse fato, pode-se ainda acrescentar que de todos os componentes integrantes do processo das mudanças globais, incluindo aquelas na composição da atmosfera, no uso da terra e na biodiversidade, a climática e particularmente, a do regime das chuvas é a que apresenta para a Amazônia, o maior potencial para alterar o funcionamento dos sistemas terrestres, dado ao efeito direto sobre os sistemas naturais e manejados pelo homem, à sua importância no ciclo hidrológico e à associação com os outros elementos climáticos: radiação global, temperatura e umidade do ar.

¹ Eng^o.- Agr^o., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém-Pará e Professora visitante da FCAP.

² Assit. Pesq., Embrapa-Amazônia Oriental.

³ Discente do Curso de Engenharia Florestal da FCAP, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, Pará.

Este trabalho enfatiza aspectos importantes do clima na região de Tomé-Açu, para as culturas da pimenta-do-reino e cupuaçuzeiro, levando em consideração as necessidades climáticas. O município de Tomé-Açu está situado no nordeste paraense e tem tradição com as culturas em estudo, sendo considerado uma das mais importantes áreas de exploração agrícola na Amazônia, com solos de baixa fertilidade. Outros aspectos relevantes apresentados no trabalho são: caracterização do regime das chuvas envolvendo determinações de médias e desvio padrão; montagens de séries de máximos e mínimos; duração de períodos de chuva considerando a efetividade das chuvas em termos de evapotranspiração de referência e resultado de balanços hídricos adaptados às condições biofísicas locais; e, flutuação das chuvas ao longo do tempo e sua implicação para a produção das culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Com base nos resultados de diagnósticos socioeconômicos e de uso da terra, já realizados pelo CPATU, consultas à EMATER, Secretaria de Agricultura e consultas bibliográficas foi possível conhecer melhor o cenário agrícola do município de Tomé-Açu, cujos aspectos principais estão a seguir descritos.

Tomé-Açu está situada no nordeste paraense, considerada uma das mais importantes áreas de exploração agrícola na Amazônia com solos de baixa fertilidade, apresenta também como característica marcante a sua comunidade agrícola que é originada de imigrantes japoneses, a tradição com a cultura da pimenta-do-reino e outras alternativas de cultivos incluindo guaraná, cacau, mangostão e mamão. Mais recentemente, o cultivo do cupuaçuzeiro, passou a ser outra alternativa de exploração pelos agricultores do município com lucros compensadores.

Características da estação e dados meteorológicos

Para este trabalho utilizaram-se dados da estação meteorológica da Embrapa-CPATU, situada no Campo Experimental do INATAM, em Tomé-Açu, a 2°38' de latitude sul e 42°22' de longitude oeste de Greenwich. Os dados meteorológicos disponíveis datam de 1978 para o caso das chuvas, sendo que as outras variáveis climatológicas (temperatura, umidade do ar e insolação) começaram a ser registradas durante a década de 80.

Exigências climáticas das culturas da pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro

Foram determinadas com base em consultas a produtores, pesquisadores e bibliográfica, incluindo, levantamento de condições climáticas de áreas de exploração econômica e de ocorrência natural e de informações sobre a ação de elementos climáticos em distinta fase das culturas.

Procedimento para a avaliação agroclimática do município de Tomé-Açu, em relação às culturas de pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro

Inicialmente foi efetuada a caracterização dos regimes térmicos e hídricos e além do processo convencional que envolve as determinações de médias, desvios padrão, montagens de séries de máximos e mínimos, calcularam-se a radiação global incidente e a evapotranspiração de referência. Para examinar a disponibilidade de água para o crescimento e desenvolvimento das plantas, os seguintes aspectos foram considerados: balanço hídrico adaptado para as condições biofísicas do local, número efetivo de dias de chuva e ocorrência de veranico durante a estação chuvosa. Um dia foi considerado como chuvoso quando satisfaz a relação: $P > ET$. Isto significa que a chuva foi maior que a evapotranspiração de referência ou demanda de água para a atmosfera. Foi considerado como período chuvoso, quando uma seqüência de meses satisfaz a condição de umidade já definida. As relações $P < ET$ e $P > ET/2$ caracterizaram os períodos de estiagem e transição. O período de estiagem em geral vem após o período chuvoso e, o período de transição, após o período seco e antecede o período chuvoso. Em tais períodos, eventualmente, pode ocorrer um mês chuvoso ou seco. O período seco é definido pela relação $P < ET/2$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condições climáticas de Tomé-Açu

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios dos elementos climáticos que mais afetaram o calendário agrícola local:

TABELA 1. Valores médios de temperatura do ar, insolação, umidade relativa e precipitação pluviométrica, em Tomé-Açu, PA (Período de 1978-1990).

| Mês | Temperatura do ar (°C) | | | Insolação (h) | Umidade do ar (%) | Precipitação (mm) |
|-----------|------------------------|------|------|------------------|----------------------|----------------------|
| | Max. | Min. | Med. | | | |
| Janeiro | 32,5 | 22,1 | 26,0 | 167,8 | 84 | 347,6 |
| Fevereiro | 32,2 | 22,2 | 25,9 | 137,8 | 85 | 398,9 |
| Março | 32,3 | 22,3 | 26,0 | 129,1 | 85 | 489,1 |
| Abril | 32,5 | 22,5 | 26,4 | 157,2 | 84 | 443,4 |
| Mai | 32,9 | 22,3 | 26,6 | 214,7 | 82 | 248,3 |
| Junho | 32,8 | 21,6 | 26,4 | 240,6 | 80 | 112,4 |
| Julho | 32,9 | 21,0 | 26,1 | 262,5 | 79 | 90,8 |
| Agosto | 33,3 | 20,9 | 26,2 | 260,0 | 78 | 62,4 |
| Setembro | 33,6 | 21,1 | 26,4 | 220,8 | 77 | 51,1 |
| Outubro | 33,8 | 21,4 | 26,8 | 205,9 | 76 | 84,7 |
| Novembro | 33,6 | 21,8 | 26,9 | 185,8 | 77 | 110,6 |
| Dezembro | 33,3 | 22,0 | 26,6 | 171,5 | 79 | 178,6 |
| Ano | 32,9 | 21,8 | 26,4 | 2.353,7 | 80 | 2.617,9 |

Max. = máxima; Min. = mínima; Med. = média.

A média anual de temperatura é 26,4°C e varia durante os meses entre 25,9°C (fevereiro) e 26,9°C (novembro). A temperatura máxima varia entre 32,2°C (fevereiro) e 33,8°C (outubro) e a mínima entre 20,9°C (agosto) e 22,5°C (abril). Entre junho e novembro, quando as chuvas são menos frequentes, as temperaturas máximas são em geral mais altas, em razão do número de horas de insolação e dos valores de radiação global que são mais elevados. Através da Tabela 1 pode-se observar que a insolação anual está pouco acima de 23:00h e que durante os meses, em geral, as variações nos totais de insolação acompanham em ordem inversa as variações nos totais de chuva, de modo que quando ocorre valores elevados de insolação (acima de 2:00h), os totais de chuvas tendem a reduzir. A radiação global, como era esperado, apresentou variabilidade bem próximo da insolação. Os valores flutuaram entre 14 e 22Mj/m²/dia e durante o período de menor ocorrência de chuva, a radiação foi mais elevada. Em relação à umidade do ar, a média anual foi da ordem de 80% oscilando entre 76 e 85% durante os meses, sendo que os valores mais elevados foram encontrados durante o período mais chuvoso. As chuvas apresentaram total anual da ordem de 2600mm e verificou-se a ocorrência de quatro períodos de chuva: chuvoso (dezembro a maio), estiagem (junho e julho), seco (agosto a outubro) e transição (novembro).

Exigências climáticas das culturas

Pimenta-do-reino – A pimenta-do-reino é originária de região tropical e como tal requer para seu desenvolvimento clima quente, podendo, entretanto, se considerar como faixa térmica mais favorável para o cultivo a pleno sol, temperaturas médias anuais entre 23 e 28°C (Moraes & Bastos, 1972). Cardoso (1978) chama atenção para o fato de que o calor excessivo prejudica a floração, podendo-se, dessa forma, atribuir que durante essa fase fenológica a ocorrência de temperaturas acima de 33°C associado a estresse hídrico, conduz à redução da produção e tem sido também observado que a maior concentração da fase de floração ocorre no período chuvoso. Em termos de condições hídricas, de acordo com Moraes & Bastos (1972, a e b) é importante considerar os seguintes aspectos: a pimenta-do-reino pode ser considerada como planta de moderada resistência à seca e mesmo em locais onde ocorre ampla disponibilidade de água no solo, como no caso de Belém, sua transpiração é reduzida nas horas do dia em que se verificam maior temperatura e maior déficit de saturação. Para as condições de cultivo na Amazônia onde se utilizam tutoramento de estacões, adubação orgânica e mineral pesada e sem sombreamento, recomenda-se como mais apropriado o plantio em áreas cujos balanços hídricos revelem valores anuais de deficiência de água entre 30 e 400 mm. É possível prever-se um aumento da produção com irrigação controlada, em áreas com deficiência hídrica anual acima de 50 mm.

Cupuaçuzeiro – O cupuaçuzeiro é considerado como espécie nativa do Estado do Pará, podendo-se dizer que é encontrado espontaneamente nas matas de terra firme e várzea alta ocorrentes no Estado. Em termos de cultivo, segundo Cavalcante (1991), o cupuaçuzeiro é cultivado em quase toda a Amazônia, incluindo a parte noroeste do Maranhão. É também encontrado na Bahia e fora do Brasil e em países como Venezuela, Equador, Costa Rica, Colômbia e Peru. Levando em consideração as condições climáticas de várias áreas de ocorrência natural e de cultivo do cupuaçuzeiro, Diniz et al. (1984), atribuíram vários indicadores climáticos para a cultura, que se enquadram dentro do padrão climático da Amazônia, incluindo: temperaturas médias anuais entre 24 e 27,0°C, total pluviométrico entre 1900 e 3100 mm e deficiência hídrica entre 10 e 350 mm.

Condição climática e sua influência nos cultivos da pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro

É reconhecido que na região tropical a temperatura não constitui fator limitante para um grande número de culturas e que a produção satisfatória é obtida quando não há limitações hídricas. Tal condição está bem relacionada com a necessidade de água pelas culturas, que de acordo com Dorenbos e Pruitt (1979), representa a lâmina de água que através da evapotranspiração de um cultivo livre de doenças e sem restrições de solo incluindo nutrientes e água, conduz a obtenção da produção potencial sob um dado ambiente. Desse modo, a comparação entre evapotranspiração e a precipitação é uma maneira simples de mostrar o efeito do ambiente climático em um determinado período de tempo sobre a produção das culturas.

Para o caso de Tomé-Açu, considerando as condições médias de clima e as culturas em estudo, obteve-se o seguinte resultado:

A energia e a chuva recebida proporcionaram para o desenvolvimento das culturas, em termos anuais, uma demanda evaporativa menor que a chuva. Porém, a variação mensal da evapotranspiração e das chuvas produziram excessos e deficiências de água para as culturas em determinados períodos. Esta situação pode ser ilustrada através de simples cálculo de balanços hídricos adaptados, cujos resultados são: de janeiro a maio, o total de chuva ($P = 1.925$ mm) excedeu a evapotranspiração de referência ($ET = 648$ mm), resultando primeiramente em reposição de água no solo, seguido de um período de considerável excedente hídrico ($EX = 1.198$ mm para a pimenta-do-reino e $Ex = 1.122$ mm para o cupuaçuzeiro), mostrando assim, que durante esse período, devem ser efetuados controles de drenagem e erosão do solo. A partir de junho notou-se uma redução das chuvas e a ocorrência de deficiência de água no solo. De agosto a novembro, o total de chuva ($P = 309$ mm) foi menor que a evapotranspiração ($ET = 555$ mm), resultando em deficiência hídrica ($D = 188$ mm para a pimenta-do-reino e $D = 112$ mm para o cupuaçuzeiro). As Figs. 1 e 2 ilustram os componentes mais importantes dos balanços hídricos em termos mensais para as duas culturas.

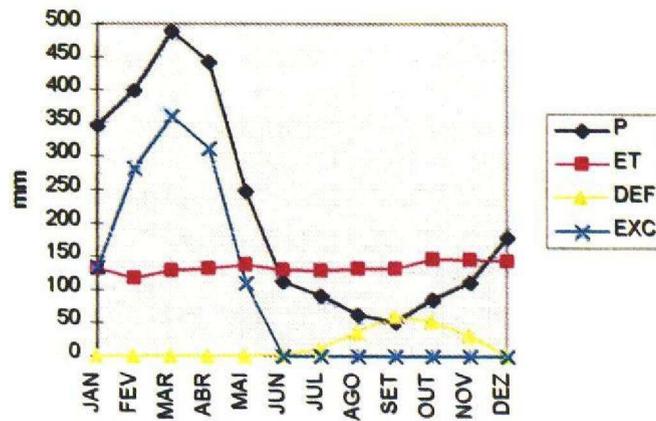


FIG. 1. Balanço hídrico em mm, adaptado para a cultura da pimenta-do-reino, em Tomé-Açu.

P = valores de chuva; ET = evapotranspiração; DEF = deficiência; EXC = excedente hídrico.

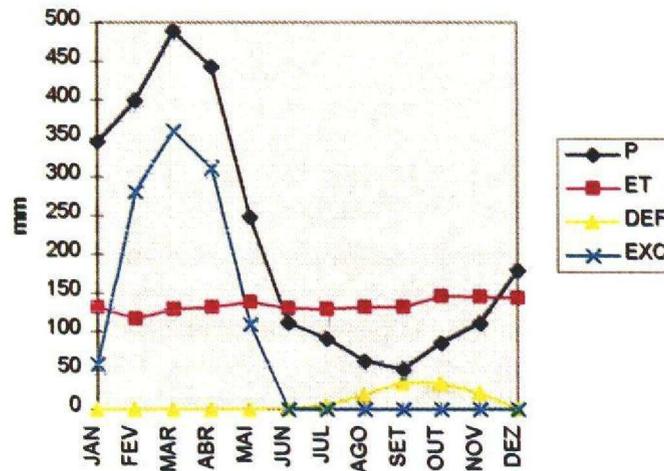


FIG. 2. Balanço hídrico em mm, adaptado para a cultura do cupuaçuzeiro em Tomé-Açu.

P = valores de chuva; ET = evapotranspiração; DEF = deficiência; EXC = excedente hídrico.

Variabilidade das chuvas e sua implicação para as culturas da pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro

Conforme comentado, em Tomé-Açu, a temperatura não constitui fator limitante para o cultivo das culturas da pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro e o período de crescimento depende da disponibilidade de água nas zonas das raízes, que estão diretamente relacionadas com a distribuição das chuvas, no caso de não se usar irrigação. Assim, o produtor deverá ajustar o calendário agrícola e o sistema de cultivo ao regime local das chuvas. A análise da distribuição das chuvas mostra que janeiro é a época mais recomendada para os plantios, para garantir bom suprimento de água para os primeiros meses de desenvolvimento das mudas. Paralelamente, conta-se com a vantagem da ocorrência de baixa insolação que atenua a temperatura do ar e do solo.

Em relação à flutuação das chuvas em Tomé-Açu, pode-se dizer que embora a variabilidade das chuvas de ano para ano seja acentuada, registrando-se totais mensais acima e abaixo da média, tal situação não constitui limitação para o desenvolvimento e produção dessas culturas, porém, atenção deve ser dada ao início da estação chuvosa (dezembro e janeiro) e ao período de iniciar os plantios. Sobre esse aspecto se recomenda evitar plantios em dezembro, porque nesse mês tem-se observado anos em que o total de chuva fica abaixo da necessidade de água dessas culturas, o número de dias de chuva efetivo é baixo (Fig. 3) e pode haver ocorrência de veranico.

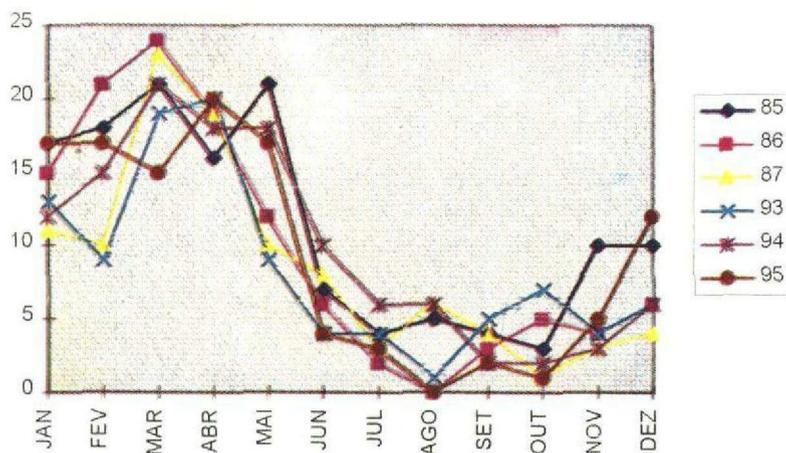


FIG. 3. Número de dias de chuva efetivo durante os meses, em vários anos, em Tomé-Açu.

CONCLUSÕES

Embora tenha sido constatada a necessidade de estudos mais detalhados da relação dos diferentes componentes do clima, nas diferentes fases de desenvolvimento da pimenteira-do-reino e do cupuaçuzeiro, no sentido de melhor se determinar o efeito do clima na produtividade, pelos dados analisados, pode-se dizer que:

- as condições climáticas de Tomé-Açu se apresentam bastante favoráveis à exploração econômica dessas culturas. Tomando-se por base o componente climático déficit hídrico que quando elevado afeta negativamente a produção, em Tomé-Açu, os valores apresentados em condições médias estão bem abaixo dos limites tolerados pelas culturas; e,

- em relação à variabilidade das chuvas e o efeito na produção das culturas, de um modo geral, pode-se dizer que o impacto negativo da flutuação pluviométrica pode ser reduzido, iniciando-se os plantios a partir de janeiro, para garantir melhor disponibilidade de água no solo para o desenvolvimento das culturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, M. *Instruções para a cultura da pimenta-do-reino*. Campinas: IAC, 1978. 24p. (IAC. Boletim, 166).
- DINIZ, T.D.; BASTOS, T.X.; RODRIGUES, I.A.; MÜLLER, C.H.; KATO, A.K.; SILVA, M.M.M. da. *Condições climáticas em áreas de ocorrência natural e de cultivo de guaraná, cupuaçu, bacuri e castanha-do-brasil*. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 4p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 133).
- DORENBOS, J.; PRUITT, W.O. *Las necesidades de agua de los cultivos*. Roma: FAO, 1979. 194p. (FAO. Riego y Drenage, 24).
- MORAES, V.H.F.; BASTOS, T.X. 1972. *Viabilidade e limitações climáticas para as culturas permanentes e anuais com possibilidades de expansão na Amazônia Brasileira*. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). *Zoneamento agrícola da Amazônia (1ª aproximação)*. Belém, 1972. p.13-53. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- MORAES, V.H.F.; BASTOS, T.X. 1972. *Comportamento hídrico da pimenta-do-reino (Piper nigrum L.)*. Belém: IPEAN, 1972. (IPEAN. Botânica e Fisiologia Vegetal, v. 1, n.2).