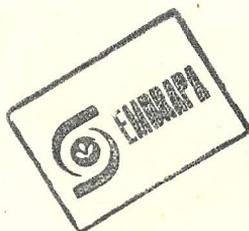




EMBRAPA  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SERINGUEIRA E DENDÊ



SUGESTÕES PARA UNIFORMIZAÇÃO  
DA METODOLOGIA DE ESTUDO DA  
FENOLOGIA FOLIAR DA SERINGUEIRA



Manaus, AM.

1983



**EMBRAPA**  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SERINGUEIRA E DENDÊ



**SUGESTÕES PARA UNIFORMIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE  
ESTUDO DA FENOLOGIA FOLIAR DA SERINGUEIRA (1)**

**Vicente H. F. Moraes (2)**

---

(1) Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA.

(2) Eng.º Agr.º, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, CNPSD/EMBRAPA, Caixa Postal 319, 69.000, Manaus - AM.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê  
Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 28/29, C.P. 319  
69.000 — Manaus - AM.

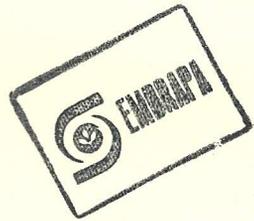
Moraes, Vicente Haroldo Figueiredo de  
Sugestões para uniformização da metodologia de estudo da fenologia foliar da seringueira. Manaus, EMBRAPA-CNPSD, 1982.

14 p. (EMBRAPA-CNPSD. Documentos, 1).

Bibliografia : p. 14.

1. Seringueira — Fenologia — Pesquisa — Métodos. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus, AM. II. Título. III. Série.

CDD: 633.8952



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
DEFINIÇÃO DE TERMOS .....	6
FASES CUJAS OCORRÊNCIAS DEVEM SER REGISTRADAS .....	9
METODOLOGIA .....	9
DADOS CLIMÁTICOS .....	11
DADOS SOBRE MANEJO E ADUBAÇÃO .....	12
APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	12
AGRADECIMENTO .....	14
REFERÊNCIAS .....	14



## INTRODUÇÃO

São freqüentes as referências sobre a fenologia foliar da seringueira sem a descrição detalhada da metodologia. Por outro lado, em publicações onde os métodos são descritos, tais como as de Evers *et al.* (1960), Populer (1972), Moraes (1972) e Pinheiro (1981), nota-se grande diferença no modo de obtenção, registro e apresentação dos dados.

Embora se trate de trabalho de execução simples, há possibilidade de equívocos de interpretação dos resultados, ou de obtenção de dados pouco úteis para fins práticos de grande importância, ressaltando-se entre estes o comportamento de clones diante da ocorrência de doenças das folhas e a formulação de estratégias de controle dessas doenças.

Há portanto necessidade de uniformização da metodologia no país, o que se vem propor com o presente trabalho, visando especialmente delinear um quadro muito rico de informações a partir da rede de experimentos de competição de clones em fase de instalação em várias unidades de pesquisa do país. Espera-se, também, contar com a participação de plantios comerciais em idade madura, de modo a que se obtenham, em prazo mais curto, dados sobre os clones recomendados atualmente para plantios, além do uso de quadras de experimentos com seringueiras já em fase madura.

Uma das causas de confusão no estabelecimento dos métodos de estudo da fenologia foliar de seringueira tem sido a de não se distinguir claramente se o objetivo é o de fornecer essencialmente suporte à compreensão das causas do comportamento de clones em relação a doenças, ou se o que se pretende é determinar que fatores ambientais exercem controle

dos eventos fenológicos, notadamente da dormência e da ativação de gemas em plantas adultas e da senescência e queda das folhas. Nesse caso será exigido um controle de registro da atividade das gemas apicais etiquetadas individualmente, para cotejar essas informações com variações de microclima do ambiente próximo a essas gemas.

Para o levantamento de informações fenológicas a serem relacionadas com a ocorrência de doenças das folhas, a amostragem deve permitir o levantamento de dados que reflitam o que ocorre na população, sem necessidade de identificação individual de cada gema apical ou de brotação do ano anterior, o que forçaria a reduzir o tamanho da amostra em termos de número de indivíduos dentro da população.

Deve-se levar em conta que o ponto crucial é a determinação da ocorrência ou não de tecido suscetível (folhas jovens), em período do ano cujas condições climáticas são favoráveis às principais doenças das folhas nas condições brasileiras. Nesse caso, não interessa se foi ou não a mesma gema apical que entrou em atividade, emitindo novo lançamento. Em outras palavras, a unidade de estudo é cada planta do total da amostragem por clone, submetida a observação visual.

## DEFINIÇÃO DE TERMOS

Para evitar dificuldades de comunicação ou ambiguidade de interpretação, é proposta a adoção dos seguintes significados de termos comumente empregados no estudo da fenologia da seringueira. Os termos aqui definidos referem-se, em sua maioria, às espécies de *Hevea* de hábito caducifólio, porém a mesma metodologia pode ser aplicada, com ajustes específicos para o caso de copas perenifólias, como a de *Hevea pauciflora*.

- 1) **Senescência foliar:** Envelhecimento natural e perda de funcionalidade das folhas, refletindo-se visualmente pela mudança da coloração para tons amarelos ou avermelhados, dependendo do clone. Em seguida à senescência, verifica-se a queda das folhas. De acordo com



Chua (1976), a camada de abscisão, por onde o pecíolo se destaca, começa a formar-se cerca de um mês antes dos sinais visíveis da senescência. Têm-se encontrado evidências de que o ataque severo de insetos sugadores, e, provavelmente, também de ácaros, pode provocar sintomas semelhantes ao da senescência natural seguidos de queda gradual de parte dos folíolos.

- 2) **Desfolhamento natural:** Queda das folhas senescentes.
- 3) **Reenfolhamento natural:** Brotação e desenvolvimento de novos fluxos de folhas até o estágio maduro, após o período de hibernação.
- 4) **Desfolhamento acidental:** Pode ser provocado pelo mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*), mancha-areolada (*Thanatephorus cucumeris*), queima-das-folhas (*Phytophthora* sp), em seguida ao reenfolhamento, ou em folhas maduras por ataque de *Phytophthora* e, provavelmente, de insetos sugadores e/ou ácaros. Nas folhas jovens de lançamentos esporádicos, denomina-se empontelramento. Pode também haver perda de folhas jovens pelo ataque de mandarová (*Erinnyis ello*). Em folhas maduras torna-se, portanto, necessário verificar a ocorrência de lesões provocadas por insetos, como, também, a presença destes parasitando as folhas ainda presas às plantas.
- 5) **Reenfolhamento de recuperação:** Emissão de novos fluxos foliares após um desfolhamento acidental.
- 6) **Hibernação:** Fase compreendida entre a senescência e queda das folhas e o início do reenfolhamento. O termo é empregado para a seringueira em inglês "winterring" e em francês "hivernage", em analogia com o que ocorre na maioria dos angiospermas de clima temperado, embora na seringueira e outras espécies caducifólias tropicais seja justamente a fase de organogênese mais ativa.

- 7) **Lançamentos esporádicos:** São os lançamentos que ocorrem fora do período de hibernação e reenfolhamento.
- 8) **Período de hibernação na população:** Período do ano durante o qual, na população em estudo, são encontradas árvores de um mesmo clone desprovidas de folhas.
- 9) **Escalonamento da hibernação na população:** Intervalo de tempo entre o começo da hibernação nas árvores mais precoces e nas mais tardias de um mesmo clone.
- 10) **Hibernação compacta na população:** A que ocorre com escalonamento curto. Trata-se de um caráter que tanto favorece o escape como o controle químico das doenças das folhas.
- 11) **Hibernação gradual na população:** A que ocorre com escalonamento prolongado, podendo, em alguns casos, ser devida à mistura de clones.
- 12) **Escalonamento do reenfolhamento na população:** Definida de modo análogo ao feito para a hibernação. Temos portanto também um reenfolhamento compacto, ou gradual.
- 13) **Escalonamento individual da hibernação:** Intervalo de tempo entre o início da hibernação e o início do reenfolhamento em uma mesma planta. Pode também ser compacto ou gradual. Em certos casos, alguns ramos já estão em reenfolhamento enquanto outros apenas mal apresentam o início da senescência. A planta, portanto, não apresenta fase de completo desfolhamento. Essa ocorrência é comum nos híbridos *H. brasiliensis* x *H. benthamiana*, particularmente em locais onde os fatores que determinam a senescência das folhas não atuam de modo intenso. Uma hibernação individual gradual corresponde, conseqüentemente, à uma hibernação gradual na população, mas a recíproca pode não ser verdadeira, isto é, a hibernação individual pode ser compacta mas haver grande diferença individual de entrada em hibernação.

- 14) **Hibernação secundária:** Queda natural das folhas fora do período de hibernação principal, devido à ocorrência de um segundo período seco, de menor intensidade, geralmente em latitudes inferiores a 4°, coincidindo com fotoperíodos mais curtos (Populer 1972). Nesse caso, a hibernação é gradual e sem desfolhamento total, geralmente acompanhada de floração secundária. Segue-se o reenfolhamento secundário, que difere dos lançamentos esporádicos, nos quais não ocorre prévia senescência foliar.

## FASES CUJAS OCORRÊNCIAS DEVEM SER REGISTRADAS

Devido à sua importância prática, inclui-se o registro de ocorrências cuja natureza não é propriamente fisiológica. Trata-se do emponteiramento, do desfolhamento secundário e do reenfolhamento de recuperação. As fases propostas para registro são as seguintes:

- a — Folhas maduras
- b — Senescência e desfolhamento natural
- c — Planta totalmente desfolhada
- d — Reenfolhamento natural
- e — Lançamentos esporádicos
- f — Emponteiramento secundário
- g — Desfolhamento secundário
- h — Reenfolhamento de recuperação
- i — Hibernação secundária
- j — Floração
- k — Deiscência dos frutos.



## METODOLOGIA

### a) Início e frequência das anotações

As anotações devem ser iniciadas a partir do estágio da cultura em que as plantas passam a apresentar o hábito caducifólio, caracterizado pela ocorrência de hibernação compacta ou gradual. Sob condições que retardam o crescimento há um

atraso na formação de copa e, conseqüentemente, do início da caducidade foliar característica. Em condições normais, a hibernação torna-se visível a partir do terceiro ano. No caso de plantios de idade mais avançada, são igualmente valiosos os dados sobre a fenologia foliar, mesmo não incluindo os primeiros anos de comportamento caducifólio.

As anotações devem ser semanais, mantendo-se sempre que possível o mesmo dia da semana.

Sob condições de seca severa e outras causas não identificadas tem-se verificado senescência foliar acentuada ou completa em seringueiras que ainda não formaram copa suficientemente volumosa. O estudo desse interessante comportamento, embora de grande importância prática, foge ao escopo das presentes sugestões.

#### **b) Tamanho da amostra**

Selecionar 20 a 25 árvores adultas contíguas por clone, numerando-as seqüencialmente. Em plantas de propagação vegetativa, usa-se até o mínimo de três indivíduos (Blair *et al.* 1974). Porém a variabilidade individual do comportamento fenológico da seringueira já é fato conhecido e, por outro lado, tem-se verificado que amostras de 20 plantas são suficientes para detectar de modo consistente as diferenças fenológicas interclonais (Evers *et al.* 1960; Moraes 1972; e Pinheiro 1981).

No caso de experimento, a amostra pode ser concentrada em um só bloco se houver número suficiente de plantas. Caso o experimento contenha blocos em solos diferentes, em qualquer característica, como profundidade, cota altimétrica, textura e/ou estrutura, drenagem, diferente uso anterior, ou mesmo que essas diferenças de solo não sejam evidentes mas haja diferença significativa entre blocos quanto ao crescimento das plantas, a amostragem deve ser repetida para cada tratamento.

#### **c) Índice de enfolhamento**

Nos períodos de mudança do estado de enfolhamento, tais como na senescência foliar, queda natural, reenfolhamento na-

tural, lançamentos esporádicos, o índice de enfolhamento determinado com o espelho de Haines, de acordo com o método descrito por esse autor (Haines 1942), pode constituir um dado complementar bastante elucidativo.

Caso nas quadras em estudo seja realizada a contagem de folíolos caídos, como parte de pesquisas de epidemiologia, os dados obtidos constituirão, também, complemento valioso.

#### **d) Modo de fazer o registro no campo**

Sugere-se o emprego da Tabela conforme modelo anexo, a qual contém 25 linhas numeradas. Cada número deve corresponder ao de cada árvore de cada clone. São reservadas colunas para os clones a serem estudados, cujo número é variável.

Basta anotar, para cada árvore, de cada clone, a letra correspondente às fases encontradas nas plantas. Em certas condições, numa mesma planta podem ocorrer duas ou mais fases, especialmente durante os períodos de senescência e hibernação, nos clones em que estes ocorrem de modo gradual. Nesse caso todas as letras correspondentes a diferentes fases devem ser anotadas para cada árvore.

No desfolhamento acidental deve ser registrada a sua causa, quando bem conhecida, ou característica, como é o caso das doenças. O maior volume de observações a ser obtido poderá confirmar ou não se o ataque intenso de insetos sugadores e/ou outras causas podem provocar a queda antecipada de folhas maduras (desfolhamento acidental).

#### **DADOS CLIMÁTICOS**

É imprescindível que no mínimo sejam cotejados os dados, em médias semanais de períodos correspondentes aos intervalos entre observações, das seguintes variáveis climáticas: precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperatura média do ar. Essas informações são de fácil obtenção na estação

meteorológica mais próxima, sugerindo-se, entretanto, que pelo menos a precipitação pluviométrica seja coletada no local das observações.

Outros dados, como velocidade média dos ventos, duração e intensidade das chuvas, amplitude diária de variação de temperatura, deposição de orvalho ou duração do período de molhamento das folhas e umidade relativa do ar à altura das copas, darão maior precisão à interpretação das relações entre a fenologia foliar e a ocorrência de doenças, caso se torne exequível a sua obtenção. Porém, nesses casos, é muito provável que o estudo que envolva a coleta desses dados esteja incluído em projetos de pesquisa sobre epidemiologia, servindo os dados de fenologia de base importante para a interpretação dos dados.

## **DADOS SOBRE MANEJO E ADUBAÇÃO**

Como o estado nutricional interfere no escalonamento e na duração dos períodos de senescência, hibernação e reenfolhamento, é importante registrar a história do manejo do solo e da adubação dos experimentos ou da cultura. Evidentemente esses dados passam a ser essenciais nos experimentos em que se procura medir o efeito de adubação no escalonamento dos períodos de hibernação e de reenfolhamento de cada planta, ou da população.

É de igual modo importante a descrição das características físicas e químicas do solo.

## **APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS**

Nas Figuras 1 e 2 é exemplificado o modo que se sugere para a apresentação, em forma visual sintética, dos dados essenciais ao estudo da fenologia, analogamente à forma como são preparados os gráficos de bioensaios de substâncias de crescimento.



Os estágios de folhas maduras e reenfolhamento são representados acima de linha básica e os estágios de senescência e de desfolhamento natural ou acidental correspondem a valores representados abaixo da linha básica, tal como os que correspondem aos efeitos dos inibidores nos gráficos de bioensaios.

Dessa forma, sem comprometer a clareza do gráfico, evita-se a falha de não inclusão do número de plantas em determinada fase, tal como nos gráficos apresentados por Moraes (1972) e Pinheiro (1981), (Figura 3), ou o registro de apenas uma fase fenológica, como nos gráficos apresentados por Evers *et al.* (1960) e Populer (1972), (Figura 4).

A Figura 2, compreendendo as fases de hibernação principal e os períodos que a precedem e se seguem, mostra claramente que o Fx 000 (hipotético) escapa a doenças das folhas por ter hibernação e reenfolhamento compacto e precoce, em comparação com o clone IAN 000 (hipotético).

Para não comprometer a clareza dos gráficos, outros dados complementares, embora importantes, como o índice de Haines, devem ser apresentados na forma de Tabelas ou referidos no texto, quando se tratar de observação singular, tais como as referentes a manejo.

Embora tenha sido registrado nas Tabelas das anotações semanais o estágio em que as plantas permaneçam completamente desfolhadas, não há necessidade de figurar esse estágio no gráfico.

Para efeito de composição do gráfico, plantas em início de senescência e ainda com folhas verdes (estágios A e B) são computadas como senescentes apenas.

Caso o escalonamento individual da senescência e da hibernação seja digno de nota, esse fato pode ser relatado no texto.

Conforme já foi mencionado; uma grande variedade de dados é obtida nos estudos sobre epidemiologia, notadamente os que se referem ao microclima. É preferível, nesses casos,

que os dados sobre fenologia sejam incorporados ao conteúdo das publicações sobre epidemiologia, o mesmo ocorrendo com referência a outros tipos de estudo, tal como os de adubação.

## AGRADECIMENTO

O autor agradece a sugestão feita pelo Dr. José Carlos Nascimento, Chefe Adjunto Técnico do CNPSD, para o preparo das presentes sugestões, bem como a todos os colegas que contribuíram com sua apreciação e críticas.

## REFERÊNCIAS

- BLAIR, B.O.; NEWMAN, J.E. & FENWICK, J.R. Phenology gardens in Indiana. In: LIETH, H. **Phenology and Seasonality Modelling**: New York, Springer Verlag. Heideberg, 1947. 444p.
- CHUA, S.E. Role of growth promoters and growth inhibitors in foliar senescence and abscission of *Hevea brasiliensis* Muell-Arg. **J. Rubb. Res. Inst. Malaya**, 24 (4): 202-226, 1976.
- EVERS, E.; VERBEKE, R. & MAERTENS, C. **Relations entre le climat, la phénologie et la production de l'Hévéa**. INEAC, 1960. 71p. (INEAC. Serie Scientifique, 84).
- HAINES, W.B. A method for foliage comparison in field experiment with Hevea. **Emp. J. Exptl. Agr.**, 10 (38): 117-129, 1942.
- MORAES, V.H.F. Queda e renovação de folhagem em clones orientais à margem do rio Guamá. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE SERINGUEIRA, I, Cuiabá, 1972. **Anais, SUDHEVEA**, 1972. p. 65-77.
- PINHEIRO, F.S.V. **Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (Hevea sp) nas condições ecológicas de Açailândia. Resultados preliminares**. Viçosa, UFV, 1981. 83p. (Tese de Mestrado).
- POPULER, C. **Les epidemies de l'Oidium de Hevea et la phénologie de son hôte dans le monde**. INEAC, 1972. 480p. (INEAC. Serie Scientifique. 115).

## ANOTAÇÕES SEMANAIS

### FENOLOGIA FOLIAR DA SERINGUEIRA

LOCAL: Ouro Preto — Rondônia (exemplo)

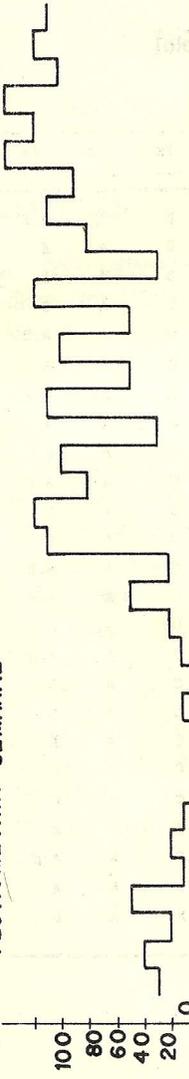
QUADRO: Ensaio Nacional de Clones (exemplo)

DATA: 15/06/83 (exemplo)

ARV. Nº	Fx ...	Fx ...	IAN ...	IAN ...	IAN ...	Fx ...	IAN ...	Fx ...	Fx ...	Fx ...	IAN ...
1	A	B	A	A	C	A	A.E	D	A	A.B	C
2	A	B	A	A.B	C	A	A	D	A	B	C
3	A.B	B	A	B	C	A	A.E	D	A	B	C
4	A	C	A	B	D	A	A.E	C	A	C	C
5	A.B	B	A	A.B	C	A	A.E	D	A	A.B	C
6	A	C	A	C	D	A	A.E	D	A	A	C
7	A	C	A	B	D	A	A.E	C	A	A	C
8	A	C	A	B	D	A	A.E	C	A	A	C
9	A	C	A	A.B	D	A	A	C	A	A	C
10	A.B	C	A	B	D	A	A	C	A	A.B	C
11	A.B	C	A	B	D	A	A.E	C	A	C	C
12	A	C	A	C	D	A	A	C	A	C	C
13	A	C	A	C	D	A	A.E	C	A	A.B	C
14	A	C	A	C	D	A	A.E	C	A	A.B	C
15	A	C	A	A	D	A	A	D	A	D	C
16	A	C	A	A.B	D	A	A	D	A	A.B	C
17	A	C	A	A.B	D	A	A.E	C	A	C	C
18	A	C	A	A.B	D	A	A.E	C	A	D	C
19	A.B	B	A	C	C	A	A.E	C	A	C	C
20	A	C	A	A	C	A	A.E	C	A	C	C
21	A	C	A	A	D	A	A	C	A	C	C
22	A	C	A	B	C	A	A	B	A	A	C
23	A	C	A	A.B	D	A	A	C	A	A.B	C
24	A	C	A	C	D	A	A.E	B	A	A	C
25	A.B	C	A	C	D	A	A.E	B	A	D	C

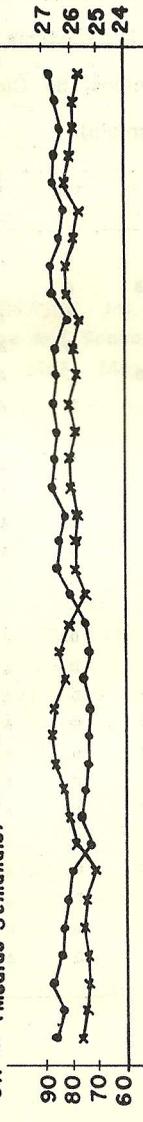
PLUVIOMETRIA SEMANAL

m m



UR % (Médias Semanais) ●

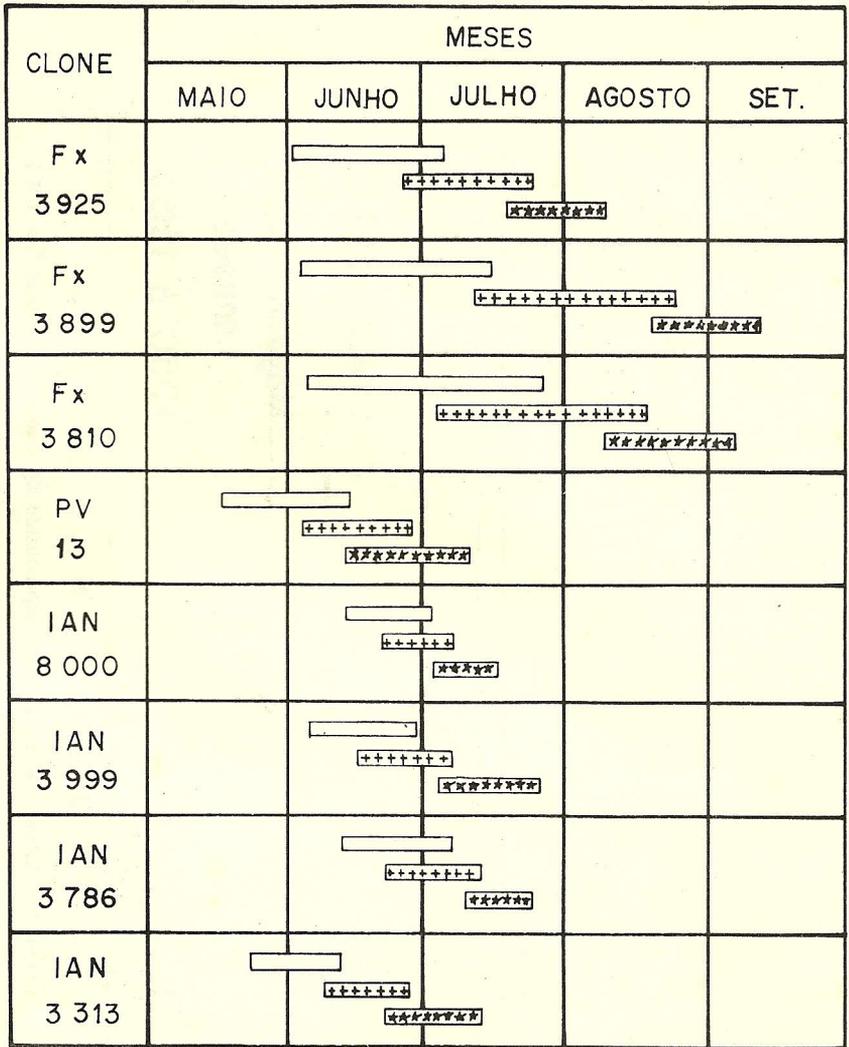
x t ° C (Médias Semanais)



(1983)

MAIO			JUNHO			JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZ.											
05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14

FIGURA 1 — Dados climáticos do período registrado



**LEGENDA**

- SENESCÊNCIA
- +++++ QUEDA POR HIBERNAÇÃO
- \*\*\*\*\* BROTAÇÃO E CRESCIMENTO DE NOVOS FOLÍOLOS

FIGURA 3 — Período de queda e renovação anual da folhagem dos clones estabelecidos no Campo Experimental de Açailândia — 1979 (Reproduzido de Pinheiro 1981. *Op. Cit.*)

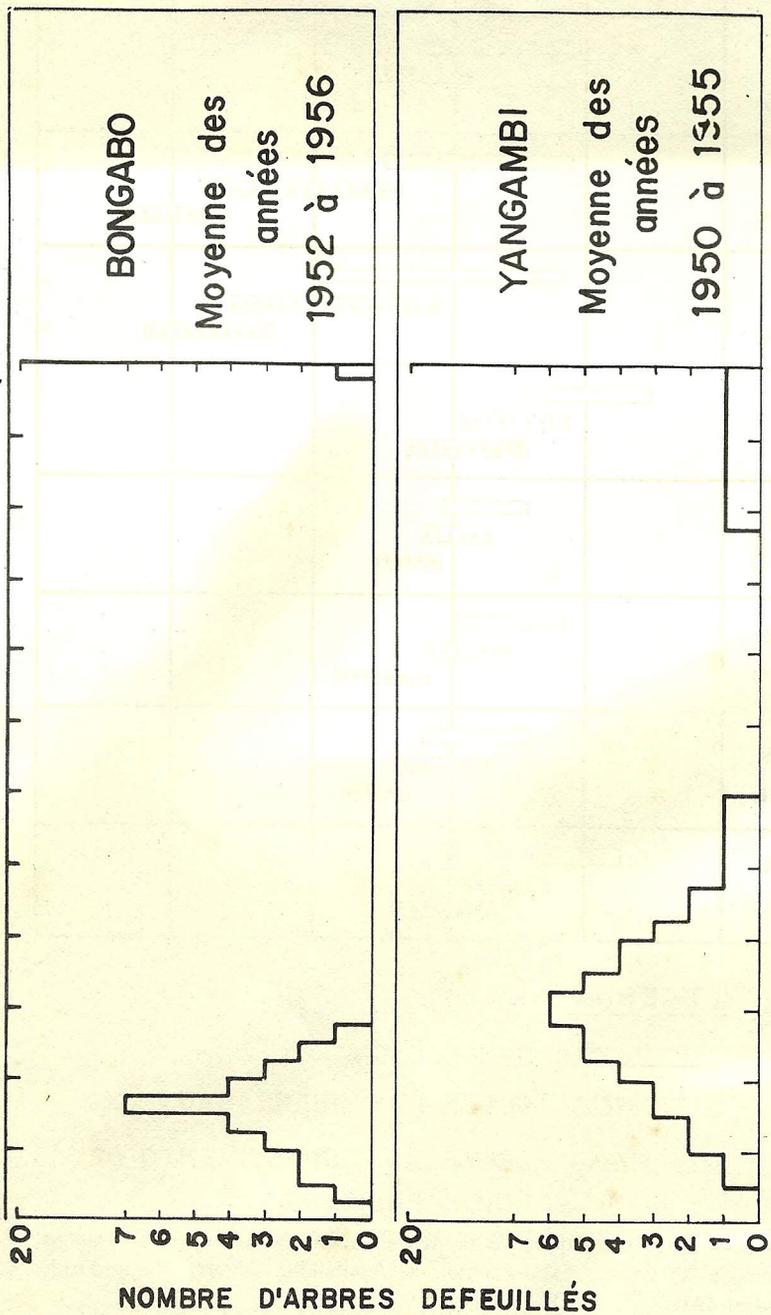


FIGURA 4 — Desfolhamento médio em Bongabo e Yangambi (Reproduzido de Evers et al. 1960 Op. Cit.).



**Falangola editora**

Trav. Benjamin Constant, 675  
Fone: 224.8166 - Belém.PA.