**EFEITOS DE FATORES CLIMÁTICOS E DE CLONES DE SERINGUEIRA (*Hevea spp*)
NA PRODUÇÃO DE LATEX EM PARIQUERA-AÇU E CAMPINAS**

MIGUEL VISCAÍÑO CARRETERO
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

ORIENTADOR: PROF. DR. FRANCISCO DE A. F. DE MELLO

**Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Doutor em Agronomia.
Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.**

PIRACICABA
Estado de São Paulo-Brasil
Novembro, 1984

À minha esposa Maria Aparecida
e à minha filha Margareth

DEDICO

*“Se um dia tiveres perdido a esperança, procure reencontrá-la
nos olhos de uma criança”*

*“É preferível arriscar coisas grandiosas,
alcançar triunfos e glórias, mesmo expondo-se
à derrota, do que formar fila com os pobres de
espírito que não gozam muito, nem sofrem muito,
porque vivem na penumbra obscura e cinzenta dos que
não conhecem nem a vitória, nem a derrota”.*

À minha mãe
ao meu pai (in memoriam)
e aos meus irmãos,

OFEREÇO

ÍNDICE

	página
RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. A seringueira no Estado de São Paulo.....	5
2.2. Clones recomendados para plantio no Estado de São Paulo.....	7
2.3. O clima para a seringueira.....	8
2.4. Limites de elementos de clima para o desenvolvi- mento da seringueira.....	10
2.5. O clima e o mal-das-folhas.....	12
2.6. Solo para a seringueira.....	14
2.7. Comportamento de clones de seringueira.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1. Descrição geral das áreas de estudo.....	22
3.1.1. Centro Experimental Theodureto de Camargo.	22
3.1.2. Estação Experimental Vale do Ribeira.....	23
3.2. Esquema experimental.....	24
3.2.1. Centro Experimental Theodureto de Camargo.	24
3.2.2. Estação Experimental Vale do Ribeira.....	25
3.3. Extração de látex.....	26
3.4. Análise estatística da produção.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28

4.1. Avaliação da análise de regressão múltipla das médias anuais de produção com os fatores climá- ticos: precipitação, temperatura e umidade rela- tiva.....	28
4.1.1. Influência da umidade relativa.....	30
4.1.2. Influência da precipitação.....	33
4.1.3. Influência da temperatura.....	35
4.1.4. Variação clonal da produção.....	36
5. CONCLUSÕES.....	38
6. LITERATURA CITADA.....	40
APÊNDICE.....	48

INDICE DE TABELAS

Tabela	página
1. Algumas características químicas do solo do Centro Experimental e Estação Experimental, ambos pertencentes ao Instituto Agronômico, Campinas, SP.....	23
2. Classificação dos resultados da Tabela 1.....	24
3. Clones de seringueira (<i>Hevea</i> spp), plantados em 1958 no Centro Experimental Theodureto de Camargo e Estação Experimental Vale do Ribeira do Instituto Agronômico, Campinas, SP; siglas, procedências e paternas.....	25
4. Valores significativos estimados dos coeficientes das equações de regressão B0, B1, B2 e B3 entre valores das produções médias anuais e as variáveis climáticas do ano e do ano anterior à produção, valores de F da análise de variância da regressão e percentagem de variação explicada de clones de seringueira (<i>Hevea</i> spp), durante 17 anos, no Centro Experimental Theodureto de Camargo e 16 anos na Estação Experimental Vale do Ribeira.....	29
5. Melhores clones, considerando-se a produção durante o período estudado.....	32
6. Resultados das comparações entre médias de produções dos diversos clones.....	36

Tabela

página

7. Médias anuais de umidade relativa (%), temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e total anual de precipitação pluviométrica (mm), do Centro Experimental Theodoro de Camargo e Estação Experimental Vale do Ribeira, ambos pertencentes ao Instituto Agronômico, Campinas, SP.....	49
8. Médias de produção de látex/planta/sangria, em ml, de clones de seringueira (<i>Hevea</i> spp) plantados em 1958 no Centro Experimental Theodoro de Camargo do Instituto Agronômico, Campinas, SP.....	50
9. Médias de produção de látex/planta/sangria, em ml, de clones de seringueira (<i>Hevea</i> spp) plantados em 1957 na Estação Experimental Vale do Ribeira pertencente ao Instituto Agronômico, Campinas, SP.....	51

RESUMO

EFEITOS DE FATORES CLIMÁTICOS E DE CLONES DE SERINGUEIRA (*Hevea spp*) NA PRODUÇÃO DE LÁTEX EM PARIQUERA-AÇU E CAMPINAS

Autor: MIGUEL VISCAÍNO CARRETERO

Orientador: DR. FRANCISCO A. F. DE MELLO

A partir dos dados de produção em volume de látex, extraídos de clones de seringueira (*Hevea spp*), durante 17 anos no Centro Experimental Theodureto de Camargo e 16 anos na Estação Experimental Vale do Ribeira, ambos pertencentes ao Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, Campinas, foi estudado o comportamento da produção de cada clone em relação aos dados climáticos de precipitação, temperatura e umidade relativa. Para tanto, utilizou-se a metodologia de WAINE (1977). Correlacionaram-se com as produções os dados climáticos do ano anterior e os dados climáticos do mesmo ano das mesmas. Dez clones constaram da análise de comportamento da produção em relação a esses fatores climáticos, sendo que apenas dois desses clones são cultivados na Estação Experimental. Com os valores significativos dos coeficientes das equações de regressão entre valores das produções médias anuais e as variáveis climáticas do ano e do ano anterior à produção foi possível determinar qual o fator climático que influenciou positivamente sobre a produção dos clones nas regiões estudadas. Pelo teste de Tukey foi possível determinar, considerando-se as duas regiões, os melhores clones quanto ao potencial produtivo dado pelas médias de produção. Entre os melhores encontram-se: RRIM 600 e BSA 20. O primeiro pertencente à Estação Experimental e o segundo ao Centro Experimental. Em seguida tem-se um grupo intermediário, formado pelos clones GA 1328, Tjir 16, C 228,

RRIM 526, C 297, LCB 510 e Fx 25, todos pertencentes ao Centro Experimental, com exceção do último que pertence à Estação Experimental.

Os menos produtivos foram: Fx 25, C 290 e RRIM 600, todos pertencentes ao Centro Experimental. O clone Fx 25 apresentou baixa produção nas regiões estudadas, porém sua produção na Estação Experimental foi superior à do Centro Experimental, bem como aos clones C 290 e RRIM 600.

Dos fatores climáticos estudados, a umidade relativa foi o que causou maior influência na produção de látex no Centro Experimental de Campinas.

Para a Estação Experimental, a temperatura foi o fator climático de maior importância na produção de látex.

S U M M A R Y

EFFECTS OF CLIMATIC FACTORS ON LATEX YIELD OF RUBBER TREE
(*Hevea spp*) AT PARIQUERA-AÇU AND CAMPINAS

Author: MIGUEL VISCAÍNO CARRETERO

Adviser: PROF. DR. FRANCISCO DE A. F. DE MELLO

Correlations were established between yield of ten clones of rubber tree (*Hevea spp*) and climatic factors such as rainfall, temperature and relative humidity. The yield data were collected during 17 years at the Centro Experimental and during 16 years at the Estação Experimental, Campinas, São Paulo State. The methodology used were similar to WAYNE (1977). The correlations were calculated between latex volume (yield) and climatic data in the same year and a year before harvest. Based on the regression coefficients it was possible to determine which climatic factor has a positive effect on latex production in both regions. Comparing annual mean yield by Tukey test it was found that the most productive clones are: RRIM 600 and BSA 20. The first one is planted at Estação Experimental and the second one is planted at Centro Experimental. Following the best ones, there is an intermediate group formed by clones GA 1328, Tjir 16, C 228, RRIM 526, C 297, LCB 510 and Fx 25, all of them planted at Centro Experimental, with the exception of the last one planted at Estação Experimental.

Clone Fx 25, C 290 and RRIM 600 are among the ones with the lowest latex production, all of them planted at Centro Experimental. The Fx 25 clone showed low yield in the two studied regions, although its production was better in the

Estação Experimental than in the Centro Experimental. The same was found for clones C 290 and RRIM 600.

Among the studied factors, the relative humidity was the one which caused the major effects em latex yield at Centro Experimental. However, the major effects on latex production at Estação Experimental were caused by temperature.

1. INTRODUÇÃO

A seringueira é uma planta da família Euphorbia ceae, gênero *Hevea*, ocorrendo naturalmente na região Amazônica, onde ocupa uma área de 4.982.000 km², e em praticamente 70% des se imenso território há produção extrativa de látex, do qual é extraída a borracha natural.

Com o desenvolvimento industrial da Inglaterra e o descobrimento do processo de vulcanização, a borracha natural passou a ter grande procura. Em 1867 sementes foram levadas do Brasil para a Inglaterra e dali para Sri Lanka (ex-Ceilão), onde as plantas foram aclimatadas. Quarenta e cinco anos depois o Brasil perdeu a hegemonia de produtor para a Ásia e, em 1951, tornou-se importador de borracha natural, condição que perdura até nossos dias.

Considerando que São Paulo possui uma área de 15 milhões de hectares em condições de solo e clima para o cultivo da seringueira e que isto representa duas vezes e meia a que possuía a Ásia e trinta vezes a África no ano de 1965- porque a produção de borracha natural em 1983, considerada a maior produção desde que foi iniciada a produção de borracha no Brasil, foi de 35 mil e quinhentas toneladas e es-

te ano ela está estimada para 39 mil toneladas? O Brasil importa hoje mais de 50% de suas necessidades de borracha natural.

Embora a produção de alguns seringais atinja a mêdia de 3.000 kg de borracha seca/ha/ano, a média nacional está abaixo de 500 kg.

Cultura que exige cuidados elevados é pouco conhecida quanto aos seguintes aspectos: nutrição, manutenção, exploração, melhoramento genético e comportamento ambiental.

O governo federal procurando dar apoio ao setor da borracha criou o PROBOR (Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural), tendo como objetivos principais: identificar dificuldades à consolidação da lavoura heveícola, iniciar a modernização e extração de borracha nativa e estruturar o sistema de assistência técnica ao produtor de borracha.

Em 1972 foi criado o primeiro programa, com a meta de 18 mil hectares. Em 1977, veio o segundo programa, com uma meta de 120 mil hectares. O terceiro programa foi criado em 1981 e operacionalizado a partir de 1982, com uma meta bem maior, mas já com alguma dificuldade de recursos. Este último programa atingiu até 40 mil hectares. Tem-se hoje, aproximadamente, 150 mil hectares financiados para plantio de seringueiras no Brasil, prioritariamente na Amazônia, mas com outros Estados do Centro Sul também sendo financiados. E desta área financiada, já existem até o momento, 110 mil hectares plantados.

O fator que mais limita a produção da seringueira é a doença conhecida como mal-das-folhas, causada pelo fungo Microcyclus ulei (P. Henn.) V. Arx. que atingiu os seringais de Fordlândia e Belterra em 1930 e, a partir de 1961 os de São Paulo. O Microcyclus ulei permanece como o principal fator limitante para o desenvolvimento normal e produção de muitos clones

máxime nos Estados do Pará e Bahia, onde está a maior concentração de seringal de cultivo e produção. Entretanto, foi observado que nestes estados existem áreas com grande potencial de cultivo da seringueira nas quais as condições microclimáticas são bastante adversas ao fungo. Da mesma forma, os Estados de São Paulo, Maranhão e Espírito Santo apresentam áreas onde o fungo *Microcyclus ulei*, atua endemicamente.

Como planta decídua, a seringueira troca anualmente de folhas. Se nesse período de troca de folhas, as condições climáticas forem propícias à infecção pelo patógeno as plantações com clones suscetíveis serão completamente dizimadas. São condições favoráveis ao fungo: umidade relativa acima de 90%, durante 10 horas ou mais por dia, por pelo menos 10-12 dias consecutivos no mês e temperatura média em torno de 22°C.

São empregadas quatro soluções para o controle da doença causada pelo fungo *Microcyclus ulei*: solução genética, genético-co-controle químico, solução genético-ecológica, e solução genético-horticultural. A primeira consiste no desenvolvimento de clones resistentes; a segunda fundamenta-se no tratamento químico de seringais formados por clones tolerantes; a terceira consiste no plantio de clones produtivos e resistentes a déficits hídricos em regiões que apresentam um período de seca prolongado, e a quarta trata-se da enxertia de um porta-enxerto produtivo com uma copa imune.

A solução genético ecológica é a que tem apresentado melhores resultados em termos econômicos, uma vez que na época de troca de folhas, as condições de umidade relativa não são favoráveis ao desenvolvimento e multiplicação do patógeno, propiciando às plantas um escape à enfermidade.

Áreas de produção do planalto paulista com ocor

rência endêmica do *Microcyclus ulei* são caracterizadas por valores médios mensais de umidade relativa do ar entre 50 e 65% na fase final da senescência e início da renovação foliar, tornando mínimas as possibilidades de duração de molhamento favorável à infecção pelo fungo. No vale amazônico, isso se verifica com deficiência hídrica anual em torno de 300 mm, como tem sido constatado em Açailândia, no Maranhão (ORTOLANI et alii, 1983a).

A seringueira tem comprovado poder de suportar condições climáticas adversas como aquela em que predomina uma estação seca marcada e o balanço hídrico registra déficit de até 335 mm (PINHEIRO et alii, 1980a). Certos clones alcançaram produção média superior a 2.500 kg de borracha seca/ha/ano, sob déficit hídrico de até 335 mm no seringal Açailândia no Maranhão.

Verificou-se que as regiões estudadas no planalto paulista, como as de São José do Rio Preto, Campinas, Ribeirão Preto, Marília e Bauru são aptas ao cultivo da seringueira por apresentarem uma estação seca definida.

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de dados de produção de clones de seringueira tomados de experimentos instalados no Centro Experimental Theodureto de Camargo, em Campinas, e na Estação Experimental Vale do Ribeira de Pariquera-Açu pertencentes ao Instituto Agrônomo. Procurou-se correlacionar as produções de alguns clones durante vários anos com os dados observados de umidade relativa, precipitação pluviométrica e temperatura. O objetivo deste trabalho é verificar a influência destes fatores climáticos na produção de látex de clones de seringueira cultivados em Pariquera-Açu e Campinas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. A Seringueira no Estado de São Paulo

Em 1941 o Instituto Agronômico de Campinas plantou pequenos lotes com sementes de origens diferentes em Pindomarama, Ribeirão Preto e Campinas, mas só em 1952 teve início a plantação racional da seringueira com a importação de sementes da Libéria (África). Em 1961 na Estação Experimental de Pindamonhangaba, pertencente ao Instituto Agronômico foi detectada pela primeira vez o mal-das-folhas no planalto paulista. Com o surgimento dessa doença em São Paulo, órgãos oficiais preconizaram a destruição de todos os seringais então existentes. O Instituto Agronômico de Campinas se opôs a essas medidas e juntamente com a Coordenaria de Assistência Técnica Integral continuaram as pesquisas. Atualmente existem no Litoral de São Paulo de 10.000 a 15.000 seringueiras em exploração e aproximadamente 200.000 em todo o Estado.

Clones nacionais e orientais têm sido introduzidos e testados, tanto no planalto como no litoral paulista, pelo Instituto Agronômico, órgão da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

CAMARGO *et alii* (1977) calcularam que as zonas aptas para a cultura da seringueira abrangem 68% da área total do Estado, concentrando-se nas Regiões de Campinas, Ribeirão Preto, Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Marília.

Para as condições do litoral paulista, a alta umidade favorece sobremaneira o potencial de inóculo referente ao *Microcyclus ulei*: clones de seringueira que não possuem resistência a esse patógeno podem ser severamente atacados. Esses ataques, porém, podem ser minimizados quando são observados aspectos topoclimáticos da região. Tem-se observado que seringueiras plantadas em lugares mais altos convivem com a moléstia.

No litoral há boas culturas de seringueira nos municípios de Jacupiranga, Sete Barras e Ubatuba. Essa região, embora tenha sido considerada inicialmente como a mais propícia para a seringueira, apresenta ainda sérios problemas de ordem fitossanitária para o estabelecimento de culturas, devido às condições climáticas ali existentes (HOELZ e MARTINEZ, 1972).

CUNHA (1963b), em seu trabalho com seringueiras de pé franco, concluiu que as condições ecológicas da região de Iguape, litoral sul de São Paulo, são favoráveis à essa cultura, mas que se faz necessário plantar material clonal de melhor rendimento e não suscetível ao mal-das-folhas. O mesmo autor estudando seringueiras de pé franco no município de Juquiã, litoral sul de São Paulo concluiu ser a região ecologicamente favorável e a borracha produzida de alta qualidade, mas que se deve empregar material clonal de maior rendimento.

Em São Paulo, CAMARGO *et alii* (1967), CARDOSO .. (1964 e 1968a), HOELZ e MARTINEZ (1972) reconhecem serem boas as condições do planalto paulista para o desenvolvimento da heveicultura, pois o *Microcyclus ulei* não se manifesta em caráter

epidêmico em razão da renovação das folhas se processarem em pleno período seco, época desfavorável à disseminação do patógeno, permitindo que até mesmo clones orientais, altamente susceptíveis, manifestem todo seu potencial produtivo.

CARDOSO (1982) estudando a produção de dez anos de borracha seca, no Centro Experimental de Campinas, Estações Experimentais de Pariquera-Açu e Ubatuba, concluiu pela viabilidade do plantio de seringueira tanto no planalto quanto no litoral de São Paulo. Considerou, ainda, fatores de relevância a ausência em caráter epidêmico no planalto do fungo causador do mal-das-folhas e que, embora presente no litoral, não tem sido fator limitante à expansão da cultura.

2. 2. Clones Recomendados para o Plantio no Estado de São Paulo

CARDOSO e CARRETERO (1983) recomendam para o planalto paulista, onde o *Microcyclus ulei* atua em caráter epidêmico, clones de boa produção com troca de folhas no período mais seco e tolerância a possíveis ocorrências de seca. Dentro desse pensamento e baseados em resultados obtidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas, recomendam para 75% da área a ser plantada os seguintes clones: C 297; C 228; GA 1328; BSA 20; RRIM 614; LCB 510 e RRIM 600. A média de produção desses clones atinge a aproximadamente 1300 kg de borracha seca por hectare/ano, considerando-se 300 plantas e 150 sangrias/ano.

Para os restantes 25% da área a ser plantada recomendam os clones: Tjir 16; C 290; RRIM 526; C 256; PB 49; C 259; RRIM 513; e IAN 873, sendo que a média de produção destes clones atinge a 1100 kg de borracha seca por hectare/ano. Para o litoral paulista, a alta umidade do ar favorece a disseminação do *Microcyclus ulei*, tornando-se obrigatório o emprego de clones que apresentem tolerância a esse patógeno. Os citados autores indicam para plantio

no litoral de São Paulo os seguintes clones: Av 1279; IAN 717; Fx 2261; RRIM 600; PB 86 e Fx 25. A produção destes clones alcança 1050 kg de borracha seca por hectare/ano, computando-se 300 plantas e 150 sangrias/ano.

É sabido que clones que apresentam certa tolerância ao mal-das-folhas têm um comportamento inversamente proporcional quanto a produção nas regiões onde a doença se manifesta em caráter epidêmico. Daí a necessidade da intercalação de clones tolerantes, menos produtivos, com clones suscetíveis, porem altamente produtivos.

2.3. O Clima para a Seringueira

Por muito tempo convencionou-se que a seringueira, por ser uma espécie vegetal originária dos trópicos úmidos, necessita para o seu desenvolvimento, principalmente de chuvas abundantes bem distribuídas durante o ano e temperaturas elevadas. Os clones altamente produtivos criados na Malásia, Indonésia e Libéria, devem seu sucesso principalmente ao fato desses países se localizarem dentro da faixa equatorial, portanto, com temperaturas elevadas e alto índice pluviométrico anual (SUDHEVEA 1971a).

Em termos de classificação climática no Estado do Acre, área de ocorrência natural da seringueira, parece ocorrer apenas os tipos Am e Aw de Köppen; o tipo Am, que denota condições de umidade mais acentuada que Aw, parece predominar na maior parte do estado (BASTOS 1972b).

O que se tem observado é que a seringueira plantada em regiões com essas condições não se tem desenvolvido e produzido satisfatoriamente, enquanto que o seu cultivo em locais com clima bastante distinto daquele preconizado inicialmente, como é o caso de São Paulo e Espírito Santo, tem apre

sentado resposta em termos de produtividade bem superior à que é verificada na região de origem da seringueira. Isso pode ser atribuído ao fato de a seringueira na sua região de origem sofrer efeito das epidemias do seu principal organismo antagônico, o fungo *Microcyclus ulei*, enquanto que em São Paulo e Espírito Santo esse microrganismo não tem conseguido se estabelecer epidemicamente, uma vez que as condições climáticas lhe são adversas.

A maior diferença entre as condições de São Paulo e aquelas consideradas ideais, reside no fator térmico, que pode ser representado pela acumulação anual da evapotranspiração, segundo CAMARGO (1963). Considera ainda o autor, que essa menor disponibilidade térmica não impede o desenvolvimento e a maturação da planta a não ser nas regiões elevadas mais frias do planalto paulista; qualquer efeito prejudicial da escassez térmica se restringirá, unicamente, à questão da precocidade das plantas.

CAMARGO *et alii* (1967) estudando o comportamento do mal-das-folhas da seringueira, durante o ciclo fenológico da planta em seringueiras de progênie altamente suscetível à moléstia, concluíram que nas condições climáticas do planalto paulista e áreas similares dos estados vizinhos, a cultura mostrou-se viável.

No Estado de São Paulo, até cerca de 230S no planalto e 250S no litoral, em condições quase subtropicais, numerosos campos experimentais e culturas comerciais vêm se desenvolvendo sem qualquer problema ligado ao clima de acordo com CAMARGO (1963); CARDOSO (1968a); MARTINEZ *et alii* (1969).

CUNHA (1963a), estudando o comportamento de seringueiras, do cruzamento Tjir 1 x Tjir 16, plantadas em Campinas, obteve em sete sucessivas colheitas, do 12º a 18º ano, pro

duções médias consideradas bastante elevadas, da ordem de 4 kg de borracha seca por planta por ano ou 1600 kg/ha. Esse resultado é bastante representativo da capacidade de produção do planalto.

2.4. Limites de Elementos de Clima para o Desenvolvimento da Seringueira

A seringueira encontra-se cultivada numa faixa quase que exclusivamente equatorial, compreendida entre 10º de latitude Norte e 10º de latitude Sul, abrangendo as maiores plantações do Sul e Leste Asiático. A seringueira vegeta sob as mais variadas condições de disponibilidade hídrica, podendo-se afirmar que apresenta uma grande tolerância quanto à umidade do solo. Para uma retenção de 300 mm de água na região das raízes, este limite tem evoluído à medida que a seringueira apresenta um bom comportamento naquelas áreas em que está sendo introduzida. Inicialmente ficou estabelecido um déficit hídrico de 150 mm, porém já se admite que este limite seja de 350 mm, distribuídos de 4 a 6 meses (TRINDADE e GASPAROTTO ... 1982).

Esta constante mudança dos limites máximos de déficit hídrico está relacionada à adaptação da seringueira a regiões com período seco bem definido.

Baseando-se no fato da seringueira se desenvolver satisfatoriamente nas condições do planalto paulista em regiões abaixo de 700 m, CAMARGO (1958, 1963 e 1971) propôs os parâmetros de 20ºC de temperatura média anual, evapotranspiração potencial anual de 900 mm e 150 mm de deficiência hídrica anual - segundo balanço de THORNTHWAITE e MATHER (1955) como indicativos da aptidão para a cultura comercial da seringueira.

Com relação à precipitação, há referências de que os limites variam de 1.500 mm/ano até 4.000 mm/ano, sendo que

o ideal seria 2.500 mm/ano. A seringueira tem se destacado em produtividade nas regiões com acentuado déficit hídrico, locais onde o período seco pode durar mais de quatro meses, como Açailândia no Maranhão, Guarapari no Espírito Santo e no Cambodja e Vietnã.

Nas condições quase subtropicais do Estado de São Paulo, onde a evapotranspiração potencial anual é cerca de dois terços da encontrada nas zonas equatoriais baixas, as exigências pluviométricas da heveicultura são bem menores. Em áreas com chuvas anuais médias em torno de 1200 mm, ou menos, como em Campinas, Pindamonhangaba, Colina, Tabapuã, Pindorama, são encontrados seringueis vegetando e produzindo normalmente (CAMARGO, 1971).

De um modo geral, considera-se que a precipitação ótima para a seringueira deve estar entre 2000 e 3000 mm/ano. Longos períodos de estiagem comprometem o desenvolvimento das plantas, máxime das mais jovens, já que o seu sistema radicular, ainda não completamente formado, é incapaz de retirar água das camadas mais profundas do solo (CARDOSO, 1980).

A seringueira, por ser originária de uma região de clima tropical úmido, é planta exigente em temperaturas elevadas, mas as evidências mostram que ela pode se desenvolver também em regiões quase subtropicais com temperaturas baixas, inclusive com geadas no inverno como soe ocorrer em São Paulo.

Planta originária do Trópico Úmido, a seringueira não suporta baixas temperaturas, assemelhando-se ao cafeeiro quando jovem e apresentando maior resistência às geadas somente aos 4 ou 5 anos (ORTOLANI, 1982).

Devido à necessidade de se caracterizar a aptidão climática para a heveicultura no Estado de São Paulo, CAMARGO

et alii (1977) propuseram os seguintes parâmetros:

- a) evapotranspiração real anual (ERa) = 900 mm no mínimo;
- b) temperatura média anual (Ta) = 18°C a mínima;
- c) temperatura média do mês mais frio igual ou inferior a 20°C;
- d) deficiência hídrica anual (Da) = 0 mm: indica ausência de estação seca ou de umidade elevada o ano todo, favorecendo a ocorrência do mal-das-folhas nos terrenos de baixada e mal drenados.

2.5. O Clima e o Mal-das-Folhas

O fungo causador da doença conhecida por mal-das-folhas surgiu nos seringais de cultivo na década de 1930 na região amazônica e na década de 1960 no planalto paulista. Considerado, desde então, como fator de limitação nas regiões epidêmicas, tem sua ação minimizada nas chamadas regiões de escape, onde o *Microcyclus ulei* (P.Henn.) V.Arx. não encontra condições ideais de temperatura e umidade relativa para o seu desenvolvimento e propagação. Toda região que apresente umidade relativa acima de 90%, durante 10 horas ou mais por dia, por pelo menos 10-12 dias consecutivos no mês e temperatura média em torno de 22°C é considerada região epidêmica.

CAMARGO *et alii* (1967) estudando o comportamento ecológico e fisiológico do *Microcyclus ulei* e da seringueira nas condições climáticas do Vale do Paraíba e do planalto paulista concluíram:

- 1) a doença ocorre em seringais situados em terrenos de baixada e mal drenados, onde o orvalhoamento é mais prolongado;
- 2) mesmo nessas condições, a doença fica restrita às brotações de janeiro a abril;
- 3) as brotações de maio a dezembro são sadias e

as plantas mantêm-se bem enfolhadas;

- 4) a esporulação cessa no inverno, interrompendo o potencial do inóculo e sua propagação;
- 5) a doença ocorre em condições de campo quando a umidade relativa é superior a 95% durante 10 horas por mais de 12 dias consecutivos dentro do mês;
- 6) essa condição é frequente na região litorânea, e no planalto somente em terrenos de baixada.

Os fatores macroclimáticos são preponderantes no condicionamento epidemiológico do mal-das-folhas. Atuam na fenologia dos clones de seringueira, determinando a periodicidade estacional de troca de folhas e agindo diretamente sobre o fungo em todas as fases do ciclo epidemiológico (ORTOLANI, 1980).

Além dos fatores macroclimáticos, são importantes aqueles de escala meso, topo e microclimáticos. Topo e microclimáticos se referem ao relevo (planos, baixadas e inclinados) e que são importantes ao condicionamento de doenças.

Como efeito microclimático tem-se a proximidade de seringais de grandes extensões de superfície livre d'água. Quanto menor essa distância, menor o grau de infecção do patógeno. Os efeitos mesoclimáticos são significativos no sul da Bahia, onde os seringais expostos à brisa terra-mar apresentam baixos níveis de infecção. Efeito idêntico ocorre no litoral de Ubatuba (região superúmida do Estado de São Paulo) e regiões úmidas do litoral capixaba. Nesses casos, a energia advectiva atua como fator de evaporação, diminuindo a duração de molhamento das folhas (ORTOLANI *et alii*, 1983a).

As margens de rios largos, como o Tapajós, os seringais permanecem imunes ao fungo *Microcyclus ulei*, pois, à noite, a umidade relativa é baixa nas áreas mais próximas do rio, (BASTOS, 1972a).

FALESI (1976) estudando o comportamento de seringaigais localizados às margens do rio Guamã, em Belém, e do rio Tapajõs, em Belterra, concluiu pela recomendação da formação de culturas de seringueiras utilizando clones de alta produção em locais situados às margens de rios amazônicos que apresentam largura considerável. O mesmo autor, estudando detalhadamente os solos nas várzeas desses rios, constatou que a condição edafica não constitui fator importante no processo de infecção das seringueiras pelo mal-das-folhas e mesmo outra moléstia insidiosa a esta planta.

VIEGAS *et alli* (1982) estudando o comportamento dos clones IAN 6323, IAN 873 e Fx 3925, situados à margem direita do Rio Tapajõs, próximo de Belterra - PA, concluíram pela indicação desses clones na região estudada e sugeriram o plantio de clones de alta produtividade e suscetíveis ao *Microcyclus ulei*, em áreas localizadas às margens de rios largos com pleno sucesso.

Encontram-se no Brasil pequenos seringais em áreas de estação seca definida, cujo estado fitossanitário é muito bom e de produtividade comparável à de outros países onde a heveicultura é um sucesso econômico.

A prática da heveicultura em zonas de escape (solução genético-ecológica), afigura-se no momento como a solução mais fácil, de pronta utilização, pois não exige modificações acentuadas na tecnologia que já vem sendo utilizada no estabelecimento de seringais (PINHEIRO *et alli*, 1980a).

2.6. Solo para a Seringueira

A seringueira é uma planta arbórea que apresenta pouca exigência quanto a solo quando comparada com outras espécies.

Satisfeitas as exigências físicas (profundidade, boa aeração, permeabilidade e retenção de umidade) esta planta pode prosperar na maioria dos solos situados até 200 metros ao nível do mar, (DIJCKMAN, 1951).

A seringueira é uma planta que sob condições favoráveis apresenta um sistema radicular constituído por uma raiz pivotante que penetra no mínimo a dois metros de profundidade, e raízes laterais que se estendem horizontalmente por mais de vinte metros. Em solos profundos do Estado de São Paulo, a raiz pivotante atinge no mínimo dois metros de profundidade e as raízes laterais até vinte metros de extensão (CARDOSO e OLIVEIRA, 1971), já tendo sido detectada raiz pivotante a 16 metros de profundidade do solo do município de Tabapuã - SP.

Esta ampla distribuição do sistema radicular permite à seringueira a exploração de um volume de solo considerável e exige, portanto, a existência de solos profundos.

Segundo CARDOSO (1980), o tipo de solo mais indicado para a seringueira deve apresentar, a par de uma relativa fertilidade em elementos minerais, propriedades físicas importantes, tais como porosidade, capilaridade e poder de retenção de água.

A seringueira é uma planta que se adapta a solos relativamente pobres e apesar disso responde bem a aplicação de fertilizantes, e extrai quantidades elevadas de nutrientes, (MALAVOLTA *et alii*, 1974).

Solos com camadas subsuperficiais de impedimento representadas por camadas argilosas compactas, camadas espessas de seixos, bancadas lateríticas, lençol freático elevado, contacto lítico, são algumas das várias condições desfavoráveis ao aprofundamento adequado do sistema radicular e naturalmente

ao pleno desenvolvimento da seringueira (SUDHEVEA, 1971c).

CAMARGO *et alii* (1977) afirmam que ao contrário do que se pode supor, a seringueira requer solos bem drenados, profundos e que não apresentem qualquer tipo de impedimento de subsuperfície.

O fato de que parte da bacia Amazônica, habitat natural da seringueira, é inundada durante a estação chuvosa, foi provavelmente a origem da idéia errônea de que a seringueira prefere solos alagados. Solos com boa drenagem são os preferidos pela seringueira, e isto exclui os solos hidromórficos. Os solos da Amazônia ocupados preferencialmente pela seringueira são quimicamente pobres, mas apresentam boas características físicas. No Estado de São Paulo, é a região do litoral sul que oferece melhores possibilidades quanto ao fator solo, para o plantio da seringueira.

HOELZ *et alii* (s. d.) recomendam solos em que o lençol freático esteja além de dois metros de profundidade. Em caso contrário a seringueira não se desenvolve satisfatoriamente e o "ponto de sangria" é retardado.

2.7. Comportamento de Clones de Seringueira

A recomendação de clones no Brasil está associada à presença em caráter epidêmico ou endêmico (áreas de escape) do fungo causador do mal-das-folhas e produção de borraça seca. As áreas são classificadas em: 1) aptas, mas sujeitas à queima-das-folhas, sendo que as plantações devem ser constituídas por clones tolerantes ou clones não tolerantes com sobre-enxertia de material tolerante; 2) aptas, pouco sujeitas ou livre da queima-das-folhas; nestas as plantações podem ser formadas de clones pouco tolerantes, ou mesmo não tolerantes à doença (BRASIL, 1970).

Considerando a presença do fungo, recomendam-se dois tipos de plantações de seringueira (excluindo determinadas áreas do território paulista, onde a plantação de clones orientais sem enxertia de copa é tida como viável): **a)** com clones orientais de alta capacidade de produção, desde que enxertados de copa com clones tolerantes ao mal-das-folhas; **b)** com clones tolerantes ao mal-das-folhas, desde que também apresentem capacidade de produção satisfatória, (BRASIL, 1970).

CARDOSO (1964) procurando comparar o comportamento de clones nacionais e orientais, em plantas até cerca de dois anos de idade, com relação ao desenvolvimento vegetativo nas condições do planalto paulista, concluiu que os clones IAC 1, IAC 2 Fx 25 são mais vigorosos que os clones orientais em competição, em Campinas - SP e que a região oferece condições favoráveis à heveacultura.

Quatro anos mais tarde CARDOSO (1968a) estudando uma coleção formada de clones nacionais e orientais quanto a produção e desenvolvimento vegetativo, concluiu que todos os clones apresentaram desenvolvimento bastante satisfatório nas condições ecológicas de Campinas-SP e que os clones orientais, de alta seleção, foram em geral os mais produtivos.

CUNHA (1963a) após sete anos consecutivos de sangria em seis seringueiras de pé franco, concluiu que a região de Campinas é ecologicamente favorável à exploração comercial dessa cultura.

CARDOSO (1973) estudando oito clones orientais e um nacional, cultivados na região norte do planalto paulista, concluiu que a região é ecologicamente favorável ao estabelecimento de seringais comerciais e que não se verificou ataque epidêmico do fungo *Microcyclus ulei*.

CARDOSO (1976) avaliando a produtividade da serin

gueira em São Paulo, regiões de Severínea e Campinas em plantas de oito anos, concluiu pela viabilidade de implantação da hevea cultura em terras do planalto paulista, bem como da não incidência, em caráter epidêmico, do fungo causador do mal-das-folhas da seringueira.

CUNHA (1966) pesquisando seringal de Tjir 1 x Tjir 16, em Pindamonhangaba, no vale do Paraíba acerca de 500 m de altitude, verificou que aos sete anos de idade havia cerca de 70% de árvores com mais de 45 cm de circunferência no tronco, preenchendo as exigências para o início da sangria em regime normal de exploração. As produções de borracha seca, numa base de 150 sangrias anuais, foram estimadas para o 70,80 e 90 anos de idade, respectivamente, de: 460, 620 e 835 kg/ha.

Se para as condições do planalto a seringueira aprovou sob o ponto de vista edáfico e ecológico, o mesmo não ocorre no litoral, onde as condições climáticas favorecem a disseminação do fungo. Situações semelhantes ocorrem nos demais estados, porém nestes a troca das folhas se dá nos meses em que temperatura e umidade são altas.

CARDOSO (1968b) baseando-se em resultados obtidos quanto ao desenvolvimento vegetativo das plantas, resistência ao mal-das-folhas e produção de borracha, concluiu da viabilidade do cultivo do clone PB 86 no litoral norte do Estado de São Paulo.

CUNHA (1963c) estudando a adaptação da seringueira no litoral norte do Estado de São Paulo, município de Caraguatatuba, concluiu pela viabilidade do cultivo e exploração da seringueira na região, assim como o excelente desenvolvimento vegetativo e a excelente qualidade da borracha produzida.

CAMARGO (1968) afirma que nos campos experimentais do Instituto Agrônomo, foram obtidas, de material seleto

cionado, produções superiores a 1000 kg/ha/ano de borracha seca, em plantas de sete anos de idade e acima de 2000 kg/ha/ano em seringais com dez anos. Ele considera ótima essa produção quando comparada ao rendimento dos clones selecionados e cultivados no Oriente, que produzem em torno de 1500 kg/ha/ano.

MARTINEZ e PINHEIRO (1976) estudando a produção e comportamento nas condições do planalto paulista, de 262 "seedlings" originados de sementes policlonais importadas da Malaia, em 1962, concluíram que os rendimentos em borracha seca estão muito acima daqueles obtidos em plantações comerciais, a partir de "seedlings", naquele país.

Na Estação Experimental de Una, BAHIA *et alii* (1972) estudando a adaptabilidade e expressão de características superiores em doze clones introduzidos, concluíram: o clone Fx 2804 foi superior, tanto em circunferência como em produção. O clone PB 86 enxertado no topo com Bcl 516 foi inferior aos demais. O clone Fx 25 tornou-se altamente suscetível ao *Microcyclus ulei* a partir de 1965, após onze anos de resistência no sul da Bahia. Os clones Fx (232, 567, 652, 2804, 3032 e 3635), vêm mantendo resistência ao patógeno até o presente momento.

Plantas dos clones IAN 717, IAN 873, Fx 3899, Fx 3825 foram testadas com relação à produção e os resultados indicaram: 1) o clone IAN 873 possui potencial de produção superior; 2) o IAN 873, por ser mais suscetível ao *Microcyclus ulei*, não evidencia toda sua capacidade produtiva em campo. (PINHEIRO e LIBONATI, 1976).

Os clones acima mencionados são os mais difundidos em toda região Amazônica nas plantações comerciais.

DUNHAM e SANTOS (1983) estudando o comportamento

dos clones de seringueira plantados nos municípios de Ituberá e Camamu, na Bahia, concluíram que os clones das séries Fx e IAN, selecionados como resistentes e produtivos mostraram níveis variáveis de suscetibilidade às doenças que ocorrem na região, quando estabelecidos em larga escala.

GOMES *et alii* (1983) avaliando o comportamento dos principais clones de seringueira existentes nos plantios comerciais do sul da Bahia e em áreas experimentais em Una, concluíram que clones como IAN 873, Fx 25, RRIM 600 e GA 1301, devido à alta suscetibilidade ao mal-das-folhas, não devem ser plantados naquelas áreas e sim nas áreas de escape.

O clone IAN 873 teve, na Malásia, uma produção idêntica à do RRIM 600, um dos clones mais produtivos dessa série naquele país, (RRIM 1970, 72, 73). Também os clones IAN 2903 e Fx 3899 têm ultrapassado em vigor e produção os melhores clones orientais (RRIM 1970). Deve-se considerar que na Malá sia não ocorre o mal-das-folhas e em Belém, o IAN 873 é suscetível.

MENDES (1978) afirma que o mais importante atualmente é o fator produtividade e que para se conseguir aumentar a rentabilidade é necessário implantar clones de elevada capacidade de produção.

Com a finalidade de obtenção de clones altamente produtivos, esse pesquisador, já há muitos anos, vinha estudando o comportamento de seringueiras poliploidizadas por ele no Instituto Agrônomo de Campinas - SP.

Segundo MENDES (1969, 1964) o vigor, a velocidade de crescimento e a produção das seringueiras poliploidizadas é substancialmente maior que o observado em plantas normais, sugerindo que os enxertos de clones poliploidizados podem ser sangrados mais cedo, além de apresentarem maior robustez.

Os clones poliploides de seringueira apresentam

casca mais grossa; desenvolvem-se mais rapidamente e apresentam nitidamente maior capacidade de produção (MENDES, 1979).

Outros pesquisadores também avaliaram o comportamento de clones poliplóides.

PINHEIRO *et alii* (1980b) estudando clones poliplóides da série IAC, bem como os clones diplóides IAN 717 e Fx 3899, admitiram a superioridade dos clones poliplóides, principalmente o IAC 222 e IAC 229, sobre os diplóides no tocante ao caráter produção de borracha seca. Afirmam, ainda, que a poliploidização é a alternativa das mais válidas para se tentar aumentar o potencial de produtividade dos clones amazônicos.

São poucas as pesquisas realizadas no Brasil sobre os efeitos do clima na cultura da seringueira. Pode-se citar os trabalhos de CAMARGO (1963, 1969b); CAMARGO *et alii* (1967) e ORTOLANI *et alii* (1964 e 1983a). Não foi encontrado na literatura estrangeira relatos de trabalhos similares, quer quanto a cultura ou metodologia empregadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa baseou-se em dados coletados num período de dezessete anos pelo Instituto Agrônômico em seu Centro Experimental Theodureto de Camargo, em Campinas, e na Estação Experimental Vale do Ribeira, em Pariquera-Açu, Estado de São Paulo.

3.1. Descrição Geral das Áreas de Estudo

3.1.1. Centro Experimental Theodureto de Camargo

A região situa-se a $22^{\circ}53'$ de latitude sul e $47^{\circ}04'$ de longitude oeste com altitude de 660 m. Conforme classificação de Köppen e cálculo do balanço hídrico, o clima é do tipo Aw, definido como subtropical temperado e seco, com estação definida, precipitação total anual média de 1364 mm, evapotranspiração potencial de 956 mm, excedente de 422 mm e deficiência hídrica de 15 mm. A temperatura média anual é de 20.5°C .

O solo é um Latossolo Vermelho Amarelo-orto (LVE-orto). Segundo a análise química, Tabela: 1 e a classificação dos resultados, Tabela: 2 apresenta-se com alta acidez, médio em magnésio e cálcio, baixo teor de potássio e alto em fósforo. São solos com fertilidade natural média.

3.1.2. Estação Experimental Vale do Ribeira

A região situa-se a $24^{\circ}35'$ de latitude sul e $47^{\circ}50'$ de longitude oeste com altitude de 25 m. Conforme classificação de Köppen e cálculo do balanço hídrico, o clima é do tipo Cf, definido como tropical quente úmido, sem estação seca, com precipitação total anual média de 1587 mm, evapotranspiração potencial de 1140 mm, excedente de 447 mm e deficiência hídrica nula. A temperatura média do verão é de 25.6°C e do inverno 19.1°C .

O solo é um Latossolo Amarelo Álico, A moderado, textura argilosa (Unidade Pariquera - I) segundo SAKAI e LEPSCH (no prelo). São solos profundos, bem drenados, situados em vertentes de colinas com declives de 5 a 15%.

Segundo mostra a análise química, Tabela: 1 e a classificação dos resultados, Tabela 2 o solo apresenta alta acidez e baixa saturação de base (o que os classifica como álicos), baixos teores em cálcio, magnésio, potássio e fósforo. São, portanto, solos com fertilidade natural muito baixa.

TABELA 1 - Algumas Características Químicas do Solo do Centro Experimental e Estação Experimental, ambos pertencentes ao Instituto Agrônomo, Campinas - SP

LOCAL	P resina μg/cm³	pH em Ca Cl₂	K	Ca	Mg	H + Al
			 meq/100 cm³			
Centro Experimental	101	4,9	0,10	2,9	0,8	2,9
Estação Experimental	4	3,9	0,05	0,9	0,2	7,4

TABELA 2 - Classificação dos Resultados da Tabela 1

Características	L O C A L	
	Centro Experimental	Estação Experimental
Fósforo	Teor alto	Teor baixo
Potássio	Teor baixo	Teor muito baixo
Cálcio	Teor médio	Teor baixo
Magnésio	Teor médio	Teor baixo
H + Al	Teor baixo	Teor alto
Acidez	Alta	Muito alta

3.2. Esquema Experimental

3.2.1. Centro Experimental Theodureto de Camargo

Os clones, primeiramente enxertados em viveiros, forneceram as mudas para formação da coleção compostas de seis árvores de cada clone e no espaçamento de 7,0 x 2,5 num total de 72 clones. Os clones são de várias procedências, e dentre estes selecionaram-se oito clones segundo a produção (KALIL, 1982). Todos estes clones foram obtidos no oriente, onde os programas de melhoramento não consideram o mal-das-folhas, principal fator limitante da produção da seringueira. Foram acrescentados mais os clones Fx 25 e RRIM 600 por serem os mesmos que formam o seringal da Estação Experimental Vale do Ribeira. Os dados de produção foram tomados durante um período de 17 anos, de um número variado de plantas/clone, pois algumas cessaram sua produção, ou seja, não produziram todos os anos. Esse período abrangeu os anos de 1967 a 1983. As siglas, procedências e paternais referentes aos clones encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3 - Clones de Seringueira (*Hevea* spp), plantados em 1958 no Centro Experimental Theodureto de Camargo e Estação Experimental Vale do Ribeira do Instituto Agrônomo, Campinas - SP: siglas, procedências e paternos.

CLONES	S I G L A	PROCEDÊNCIA
Tjir 16	Tjir	Oeste de Java - Indonésia
LCB 510	LCB	Oeste de Java - Indonésia
GA 1328	GA	Good Year - Bahia - Brasil
BSA 20	BSA	Filipinas
C (290, 297, 228)	C	Libéria
RRIM (526, 600)	RRIM	Malásia
Fx 25	Fx	Belém - Brasil
Significado das Siglas		
	Tjir	Tjirandji
	LCB	S' Lands Coutch Bedrijf
	GA	Antigo AV = A.V.R.O.S. General
	C	Cavala
	RRIM	Rubber Research Institut of Malaya
	Fx	Ford Cross - Pará - Brasil
	BSA	
P a t e r n a i s		
LCB 510		GA 55 x Pr 107
RRIM 526		Pil B 84 x Pil D 65
RRIM 600		Tjir 1 x PB 86
Fx 25		F 351 x GA(AV) 49

3.2.2. Estação Experimental Vale do Ribeira

As plantas são provenientes de mudas enxertadas e pertencem aos clones RRIM 600 e Fx 25. O primeiro foi selecionado pela produtividade no Rubber Research Institut of Malaysia, e o segundo pela produtividade e resistência ao mal-das-folhas no Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte.

Os dados de produção foram tomados durante um período de 16 anos, sendo catorze plantas do RRIM 600 e oito do clone Fx 25. Esse período abrangeu os anos de 1967 a 1983, exceptuando o ano de 1972.

3.3. Extração do Látex

Os dados de produção foram tomados em unidade de volume (ml) de látex. Geralmente, nos trabalhos de pesquisa tem-se utilizado a unidade de peso (gramas) de borracha seca (D.R.C.), que exprime a percentagem de borracha seca contida no látex. Como é conhecido, a D.R.C. varia com o clone, sistema de sangria, local e época do ano entre 17 e 30%, e para se ter dados mais precisos, ter-se-ia que calcular a D.R.C. no laboratório, para cada clone, em todos os anos do período estudado, o que não foi feito.

O sistema usado na sangria para extração do látex é o denominado S/2, D/2, 100%, correspondente ao painel aberto em meia espiral, da esquerda para a direita, e sangria em dias alternados, com os pontos extremos a 180^0 e com a inclinação do corte de aproximadamente 30^0 em relação à linha do horizonte. O número de sangrias realizadas foi variável em cada mês. Como o total mensal produzido não é diretamente proporcional ao número de sangrias, a análise de médias mensais introduz uma fonte de erro, a qual não foi possível controlar através do ajuste de médias. Portanto, utilizou-se os dados em ml de látex/planta/sangria.

3.4. Análise Estatística da Produção

A análise estatística dos dados experimentais foi conduzida segundo o modelo matemático proposto por WAINE (1977). Empregou-se a regressão múltipla correlacionando-se com as produções os dados climáticos do ano anterior e os dados climáticos do mesmo ano das mesmas. Na regressão múltipla usou-se a produção

dos clones como variável dependente, e os dados climáticos (precipitação, temperatura e umidade relativa) como variáveis independentes. A análise de regressão múltipla foi feita, para um período de 17 e 16 anos, respectivamente para as regiões de Campinas e Vale do Ribeira, quando se utilizaram os dados climáticos do mesmo ano da produção. Ao utilizarem-se os dados climáticos do ano anterior à produção, houve necessidade de se desprezar a produção referente ao primeiro ano (1967) por falta de dados climáticos do ano anterior.

A comparação entre médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% (*) e 1% (**).

Os métodos utilizados nas análises químicas das terras são os descritos por (RAIJ e QUAGGIO, 1983).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação da Análise de Regressão Múltipla das Médias Anuais de Produção com os Fatores Climáticos: Precipitação, Temperatura e Umidade Relativa

Com a utilização da regressão múltipla, foi possível determinar o comportamento de cada clone em relação aos dados climáticos de precipitação, temperatura e umidade relativa. A análise da variância dos dados de produção seguida da aplicação do teste de Tukey, permitiu selecionar os clones mais produtivos e comparar as produções dos clones BSA 20, C 228, C 290, C 297, Fx 25, GA 1328, LCB 510, RRIM 526, RRIM 600, Tjir 16 em Campinas e RRIM 600, Fx 25 em Pariquera-Açu.

Na Tabela 4 são apresentados os termos constantes e os valores estimados dos coeficientes de regressão, valores de F da análise de variância da regressão e a percentagem de variação explicada para cada clone, nos períodos de 17 e 16 anos considerados. As análises da regressão múltipla entre valores das produções médias anuais e as variáveis climáticas do ano anterior à produção, mostraram que a influência dessas variáveis diferem em relação aos clones, local e em função da época em que foram consideradas

TABELA 4 - Valores Significativos Estimados dos Coeficientes das Equações de Regressão B₀, B₁, B₂ e B₃ entre Valores das Produções Médias Anuais e as Variáveis Climáticas do Ano e do Ano Anterior à Produção, Valores de F da Análise de Variância da Regressão e Percentagem de Variação Explicada de Clones de Seringueira (*Hevea spp*), Durante 17 Anos, no Centro Experimental Theodureto de Camargo e 16 Anos na Estação Experimental Vale do Ribeira

CENTRO EXPERIMENTAL THEODURETO DE CAMARGO

		TERMO CONSTANTE	PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURA	U.R.		% DE VARIAÇÃO EXPLICADA
CLONES		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	F	
BSA 20	a ^{1/}	- 816,15	NS	NS	NS	1,01	18,91
	b ^{2/}	- 2,23	NS	NS	1,82*	5,64	27,34
C 228	a	- 908,47	NS	NS	NS	0,41	8,71
	b	- 3,14	NS	NS	1,67*	5,40	26,47
C 290	a	- 330,36	NS	NS	NS	0,71	14,22
	b	- 2,20	NS	NS	1,23*	5,65	27,38
C 297	a	- 247,81	NS	NS	NS	0,38	8,19
	b	- 1,52	NS	5,50*	NS	7,92	34,57
Fx 25	a	- 573,88	NS	NS	3,64*	3,56	33,74
	b	- 4,77	0,30*	NS	NS	8,01	34,81
GA 1328	a	- 1108,49	NS	NS	8,29*	2,78	28,49
	b	- 2,70	NS	NS	1,71*	10,49	41,15
LBC 510	a	- 1224,14	NS	NS	NS	1,46	25,26
	b	- 4,87	NS	NS	1,55*	7,13	32,24
RRIM 526	a	- 612,47	NS	NS	10,03*	4,80	24,27
	b	- 4,11	NS	NS	1,64*	5,52	26,93
RRIM 600	a	- 880,64	NS	NS	NS	1,85	29,93
	b	- 3,54	NS	NS	1,19*	11,28	42,93
Tjir 16	a	- 694,51	NS	NS	11,20*	5,59	27,17
	b	- 4,25	NS	NS	1,68*	5,48	26,79

→ →

ESTAÇÃO EXPERIMENTAL VALE DO RIBEIRA

CLONES	TERMO CONSTANTE		PRECIPITAÇÃO	TEMPERATURA	U.R.	F	% DE VARIAÇÃO EXPLICADA
	B ₀		B ₁	B ₂	B ₃		
Fx 25	a	- 778,28	NS	NS	NS	0,60	13,08
	b	- 1,80	NS	4,78*	NS	13,10	48,35
RRIM 600	a	-1970,27	NS	NS	NS	0,84	17,46
	b	- 1,84	NS	7,75*	NS	7,22	34,04

^{1/} a - utilizando-se dados climáticos do ano da produção

^{2/} b - utilizando-se dados climáticos do ano anterior à produção

Segundo LEON (1968) o rendimento em látex na seringueira depende de fatores hereditários e é afetado consideravelmente por condições ambientais, como estiagem, fertilidade do solo e outros.

4.1.1. Influência da Umidade Relativa

O teste F mostrou que ao se utilizarem os dados climáticos do ano da produção, o único fator climático que influenciou positivamente na produção, foi a umidade relativa, e somente para os clones Fx 25, GA 1328, RRIM 526 e Tjir 16, pertencentes ao Centro Experimental Theodureto de Camargo, enquanto que no outro local, ou seja, na Estação Experimental Vale do Ribeira, os únicos clones ali existentes não mostraram nenhuma influência em relação à umidade relativa.

Resultado surpreendente obteve-se no Centro Experimental Theodureto de Camargo ao se utilizarem os dados climáticos do ano anterior à produção. O fator climático umidade relativa influenciou positivamente em quase todos os clones, a exceção dos clones C 297 e Fx 25, este último afetado pelo mesmo fator umidade relativa, quando se considerou os dados climáticos do mesmo ano da produção.

Para a Estação Experimental Vale do Ribeira os clones ali existentes não sofreram nenhuma influência da umidade relativa.

A temperatura e a umidade são os dois fatores principais que condicionam a adaptação de uma planta a determinada região. O fator umidade tem uma influência mais circunscrita, porém ela delimita aquelas regiões cujas disponibilidades hídricas permitem o desenvolvimento e a produção das plantas. Sabe-se que todos esses fatores climáticos não atuam isoladamente e que há uma interação muito grande entre eles. A umidade relativa afeta o desenvolvimento do *Microcyclus ulei* segundo Langford (1945), citado em BRASIL (1970), os esporos do fungo são germinam e infeccionam as seringueiras quando a umidade se mantém elevada, acima de 95%, por mais de dez horas consecutivas na época de troca de folhas. Essas condições só existem no litoral, porém não ocorrem no planalto, a não ser em terrenos de baixada. No Centro Experimental essas condições não existem devido a altitude do planalto que condiciona menor temperatura e existência de um período seco definido coincidindo com a troca das folhas. Na Estação Experimental as seringueiras pertencentes ao experimento também não se encontram atacadas em caráter epidêmico pelo fungo, devido, provavelmente, ao pequeno número de árvores que não forma adensamento e a fatores topomicroclimáticos. Isto se evidencia pela superioridade da produção de clones ali plantados, principalmente pelo RRIM 600 que foi obtido na Malásia e é o mais plantado naquele país, devido a sua elevada produção. Também é um dos clones mais plantados no planalto paulista, porém existem outros clones com produção superior, como se pode ver na Tabela 5. Isoladamente a umidade relativa parece não ter nenhuma influência sobre a seringueira. (CAMARGO, 1963) afirma que no Vale do Ribeira o balanço hídrico mostra-se muito equilibrado, havendo umidade disponível durante o ano todo para as plantas, não havendo, portanto aquele período típico de deficiências durante o inverno que caracteriza as regiões de escape.

TABELA 5 - Melhores Clones, Considerando-se a Produção durante o Período Estudado

CLAS-SIFI-CACÃO	CLONE	LOCAL	PRODUÇÃO MÉDIA ml/pl
1º	RRIM 600	E.Exp. "Vale do Ribeira"	153.26 a
2º	BSA 20	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	123.65 ab
3º	GA 1328	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	115.77 b
4º	Tjir 16	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	111.87 bc
5º	C 228	C.Exp. "Theodoreto de camargo"	110.05 bc
6º	RRIM 526	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	109.51 bc
7º	C 297	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	108.15 bcd
8º	LCB 510	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	101.41 bcd
9º	Fx 25	E.Exp. "Vale do Ribeira"	93.10 bcd
10º	C 290	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	82.61 cd
11º	RRIM 600	C.Exp. "Theodoreto de CAmargo"	78.90 d
12º	Fx 25	C.Exp. "Theodoreto de Camargo"	38.24 e

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem entre si.

O habitat da *Hevea brasiliensis*, segundo FERRAND (1944), situa-se em região onde os balanços hídricos acusam déficits de umidade sempre inferiores a 150 mm anuais.

A região Açaiçândia (MA), com um déficit hídrico anual de 335 mm, tem apresentado alguns clones que se destacaram pela elevada produção enquanto que outros, como o IAN 717 e IAN 873, pareceram ser os mais afetados pelo alto déficit hídrico, devendo-se supor ser isso o motivo de suas baixas produtividades (PINHEIRO, 1981).

O êxito da cultura no Planalto Paulista se deve ao seu baixo déficit hídrico e segundo (ORTOLANI *et alii*, 1983a), os valores médios mensais de umidade relativa do ar en-

tre 50 e 65% na fase final da senescência e início da renovação foliar tornam mínimas as possibilidades de duração de molhamento favorável à infecção pelo mal-das folhas. No vale amazônico, isso se verifica com deficiência hídrica anual em torno de 300 mm, como tem sido constatado em Açailândia (AM).

4.1.2. Influência da Precipitação

O teste F mostrou que ao se utilizarem os dados climáticos do ano da produção, o fator precipitação não teve nenhuma influência sobre a produção dos clones, tanto no Centro Experimental Theodureto de Camargo como na Estação Experimental Vale do Ribeira. Quando se utilizaram os dados climáticos do ano anterior à produção, observou-se que somente o clone Fx sofreu uma influência positiva em relação à precipitação no Centro Experimental Theodureto de Camargo (Tabela 4).

ALVIM (1956) encontrou correlação positiva entre precipitação e produção no cacaueiro. Em regiões onde ocorre uma estação seca de aproximadamente quatro meses, as chuvas é que controlam o ciclo de produção.

De um modo geral o total de precipitação acumulada no ano, pouco significado apresenta para a seringueira, o importante é a sua distribuição regular através do ano.

A chuva, juntamente com os nutrientes do solo, influem na produção das plantas. A produção é sempre reduzida toda vez que a precipitação ultrapassa a média, porem isso depende da cultura e da época do ano em que ocorre o exceço (JAMES, 1967).

A precipitação pluviométrica mínima para a seringueira é de 1500 mm por ano, bem distribuída (DIJCKMAN, 1951), situando-se entre 2500 e 4000 mm a precipitação média ideal.

CAMARGO, (1963) costuma considerar a precipitação de 2000 mm anuais, ou pouco menos, como o limite mínimo para o sucesso da cultura.

Nas regiões equatoriais as necessidades pluviais poderão ser muito maiores, pois ela pode variar muito, dependendo da região e da estação do ano.

Ochse (1961), citado por KALIL (1982), considera ideal para a seringueira uma precipitação anual entre 2000 e 4000 mm, com 100 a 150 dias de chuva.

Na região mais favorável à cultura da *Hevea* no Congo Belga, a precipitação anual varia em torno de 1200 a 2250 mm, e tem sido suficiente (FERRAND, 1944).

Na região ocidental de Java a seringueira é cultivada entre 200 e 400 m de altitude, com uma precipitação anual que varia de 3300 a 3600 mm. Em Sumatra a precipitação anual é da ordem de 1800 a 3200 mm, raramente ocorrem índices mensais inferiores a 60 mm (SUDHEVEA, 1971).

Para as zonas subtropicais, de clima ameno, a seringueira tem-se adaptado muito bem, mesmo com precipitações anuais muito menores. Assim têm se comportado seringueiras do litoral sul do Vale do Ribeira e da própria Estação Experimental, onde a precipitação média anual não ultrapassa 1400 mm.

O planalto paulista também apresenta um baixo índice de precipitação quando comparado com as regiões tropicais-equatoriais, admitidas como as mais indicadas para a cultura da seringueira. Pode-se observar que Sena Madureira (Acre),

Porto Velho (RO), Missão Cururu (PA) e Manaus (AM) apresentam precipitações médias anuais superiores a 2000 mm enquanto que as regiões do planalto paulista, onde a seringueira produz comercialmente, como Campinas, Colina, Catanduva, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Marília, Bauru, Promissão e São José do Rio Preto, esta última com o maior número de seringais novos, a precipitação média anual não ultrapassa 1400 mm.

Muitas regiões que poderiam ser consideradas aptas à cultura, quanto ao total de precipitação, apresentam má distribuição anual e déficit hídrico muito superiores aos do Estado de São Paulo.

4.1.3. Influência da Temperatura

Os dados da Tabela 4 mostram que ao se utilizarem os dados climáticos do ano da produção, a temperatura não mostrou nenhuma influência sobre os clones existentes na Estação Experimental Vale do Ribeira e Centro Experimental Theodoro de Camargo. Com relação aos dados climáticos do ano anterior à produção, apenas o clone C 297 foi afetado pela temperatura no Centro Experimental, enquanto que na Estação Experimental os clones Fx 25 e RRIM 600 ali existentes, mostraram que a temperatura teve influência significativa em relação à produção.

ALVIM (1956) encontrou correlação positiva entre temperatura e produção do cacaueiro em regiões cuja temperatura média não era inferior a 23-24°C. Em regiões onde não existem estações secas, o ciclo da produção parece ser controlado principalmente pela marcha da temperatura durante o ano.

Para CAMARGO (1963) os fatores climáticos mais importantes para o desenvolvimento da seringueira são de natureza térmica e hídrica.

4.1.4. Variação Clonal da Produção

Na Tabela 5 aparecem os resultados das produções dos clones RRIM 600, BSA 20, GA 1328, Tjir 16, C 228, RRIM 526, C 297, LCB 510, Fx 25 e C 290.

Na Tabela 6 estão os resultados das comparações de produções entre os clones existentes nas regiões do Centro Experimental e da Estação Experimental.

TABELA 6 - Resultados das Comparações entre Médias de Produções dos Diversos Clones em Pariquera-Açu e Campinas.

	20	228	290	297	25	1328	510	526	600	16	+
	BSA	C	C	C	Fx	GA	LCB	RRIM	RRIM	Tjir	Fx
MÉDIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12 RRIM 600 +	NS	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**
11 Fx 25 +	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	
10 Tjir 16	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	*		
09 RRIM 600	**	*	NS	NS	**	*	NS	*			
08 RRIM 526	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS				
07 LCB 510	NS	NS	NS	NS	**	NS					
06 GA 1328	NS	NS	*	NS	**						
05 Fx 25	**	**	**	**	**						
04 C 297	NS	NS	NS								
03 C 290	**	NS									
02 C 228	NS										

(+) Clones da Estação Experimental "Vale do Ribeira".

Conforme se observa através dessas Tabelas os clones RRIM 600 e BSA 20 foram os que apresentaram as melhores produções. O primeiro pertencente a Estação Experimental e o segundo ao Centro Experimental.

Em seguida tem-se o grupo intermediário, formado pelos clones GA 1328, Tjir 16, C 228, RRIM 526, C 297, LCB 510 e Fx 25 todos pertencentes ao Centro Experimental, com exceção do Fx 25 que pertence à Estação Experimental.

Finalmente tem-se os clones menos produtivos e que são: C 290, RRIM 600 e Fx 25, todos pertencentes ao Centro Experimental.

Observou-se que o clone Fx 25 teve baixa produção nas regiões estudadas, porém sua produção na Estação Experimental foi superior à do Centro Experimental, bem como aos clones C 290 e RRIM 600. O RRIM 600, quando cultivado no Centro Experimental, ocupou o penúltimo lugar quanto à produção e o Fx 25 o último. Essas considerações indicam que, as condições do Vale do Ribeira foram mais favoráveis que as de Campinas para a produção dos clones RRIM 600 e Fx 25.

5. CONCLUSÕES

As seguintes conclusões podem ser tiradas do presente trabalho:

- a) A influência da temperatura, umidade relativa e precipitação atmosférica difere em relação ao clone e local quando se consideram os fatores climáticos do ano ou do ano anterior à produção.
- b) Para o Centro Experimental, que apresenta uma estação seca definida, a variação da produção de látex sofreu influência positiva da umidade relativa do ano anterior à produção.
- c) Para a Estação Experimental onde não existe um período seco definido (déficit hídrico nulo) a variação da produção de látex é controlada pela temperatura do ano anterior à produção.
- d) A variação de produção da seringueira está relacionada ao clone. Os melhores clones foram: RRIM 600 e BSA 20. O primeiro per-

tence à Estação Experimental e o segundo ao Centro Experimental. Em segundo lugar se destacaram: GA 1328, Tjir 16, C 228, RRIM 526, C 297, LCB 510, e Fx 25. Todos pertencentes ao Centro Experimental com exceção do Fx que pertence à Estação Experimental. Em Terceiro lugar se colocaram os clones C 290, RRIM 600 e Fx 25, todos pertencentes ao Centro Experimental.

6. LITERATURA CITADA

- ALVIM, P. de T., 1956. Coorelação entre chuva, temperatura e produção do cacauero. In: *Conferência Interamericana de Cacau*, 6.^a Salvador, Bahia, Brasil. p. 133-136.
- BAHIA, D.B., R.A.S. GOMES; P.S. GONÇALVES e J.C. LIMA, 1972. Competição entre clones de seringueira em enxertia simples. In: *SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA*. Cuiabá. p. 273-4.
- BASTOS, T.X., 1972a. Condições climáticas em seringais às margens de rios largos. In: *SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA*. Cuiabá. Anais. p. 79-81.
- BASTOS, T.X., 1972b. Nota prévia sobre o clima típico de seringueira. In: *SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA*. Cuiabá. Anais. p. 83-94.
- BRASIL, 1970. Capacidade de produção da seringueira. In: *Heveicultura no Brasil*. Relatório do GEPLASE. p. 97-119.
- CAMARGO, A. P. de, 1958. Regiões climáticas favoráveis à seringueira no Brasil. In: São Paulo. Secretaria da Agricultura. *Cultura da Seringueira*. Campinas. p. 1-12. (1.^o curso para engenheiros agrônomos do DFA-PDV).

- CAMARGO, A.P. de, 1963. Possibilidades climáticas da cultura da seringueira em São Paulo. Boletim n.^o 110 do Instituto Agrônômico de Campinas. 2.^a ed. 23p.
- CAMARGO, A.P. de, R.M.G. CARDOSO e N.C. SCHIMIDT, 1967. Comportamento e ecologia do mal-das-folhas de seringueira nas condições climáticas do Planalto Paulista. *Bragantia* 26(1): 1-18.
- CAMARGO, A.P. de, 1968. O mal-das-folhas da seringueira não constitui problema nas condições climáticas do Planalto Paulista. *O Agrônômico* 20(5-6): 57-59.
- CAMARGO, A.P. de, 1969. Zoneamento da aptidão agrícola da Seringueira. *Zoneamento agrícola e pecuário no Brasil*, 1968-70. Rio de Janeiro. Ministério do Planejamento. p. 43-96.
- CAMARGO, A.P. de, 1971. Aptidão climática da heveicultura no Brasil. In: *Plano Nacional da Borracha. Anexo X - Climas*. MIC - Superintendência da borracha. p. 3XB - 55XB.
- CAMARGO A.P. de; H.S. PINTO; M.J. PEDRO JR.; O. BRUNINI; R.R. ALFONSI e A.A. ORTOLANI, 1977. Aptidão Ecológica da Cultura da Seringueira. In: *Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo*. Vol. 2. São Paulo. Secretaria da Agricultura. p. 108-118.
- CARDOSO, M., 1964. Sobre o desenvolvimento vegetativo de alguns clones de seringueira. *Bragantia*. Campinas, 23-XXI-XXIII.
- CARDOSO, M., 1968a. Produtividade de clones de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) na região de Campinas. *Bragantia* 27 (único): XXIII-XXVI.

- CARDOSO, M. 1968b. Produtividade de clone PB-86 de seringueira no litoral norte do Estado de São Paulo. *Bragantia* 27 (t. 2): LIX - LXII.
- CARDOSO, M. e J.B. OLIVEIRA, 1971. Heveicultura no Estado de São Paulo - Campinas. *Plano Nacional da Borracha*. 112p. (datilografado).
- CARDOSO, M., 1973. Produtividade de clones de seringueira no Planalto do Estado de São Paulo. *Bragantia*, 32: IX-XI.
- CARDOSO, M., 1976. Produtividade e desenvolvimento de clones de seringueira no Centro Experimental de Campinas. *Bragantia*, 35, CLIII-CLV.
- CARDOSO, M. 1980. Instruções para a Cultura da Seringueira. 2.^a ed. *Boletim do Instituto Agrônomo*, Campinas. 196. 43p.
- CARDOSO, M. 1982. Produtividade de clones de seringueira no Estado de São Paulo - I. *Instituto Agrônomo*, Campinas. 9p. Circular 84.
- CARDOSO, M. e M.V. CARRETERO, 1983. Clones recomendados para plantio no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES DE CLONES DE SERINGUEIRA. Brasília. Anais. p. 191-196.
- CUNHA, J.F. da, 1963a. A seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) na região de Campinas, sua adaptação e produtividade. *Bragantia*. Campinas, 22 (35): 445-460.
- CUNHA, J.F. da, 1963b. Cultura experimental da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) em Iguape. *Bragantia*, Campinas, 22 (4): 43-51.

- CUNHA, J.F. da, 1963c. Cultura experimental da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) no município de Caraguatatuba. *Bragantia*, Campinas, 22(3): 27-41.
- CUNHA, J.F. da, 1966. A seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Vale do Paraíba. *Bragantia*, Campinas, 25:129-144.
- DIJCKMAN, M.J., 1951. *Hevea. Thirty Years of Research in the Far East.* Univers. of Miami. Florida. 329p.
- DUNHAM, R.J. e A.G. SANTOS, 1983. Comportamento dos clones de seringueira e novos materiais recomendados para futuros plantios na Fazenda Três Pancadas - Ituberã e Camamu/BA. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES DE CLONES DE SERINGUEIRA. Brasília. Anais. p. 65-83.
- FALESI, I.C., 1976. Condições edáficas de seringais localizados às margens de rios largos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, II. Rio Branco. Anais. p.279-300.
- FERRAND, M., 1944. *Phytotechnie l'Hevea brasiliensis: botanique, amélioration, culture et exploitation.* Paris. Librairie Agricole. 435p.
- GOMES, A.R.S., A. de C. VIRGENS FILHO, J.R.B. MARQUES e P.M. dos SANTOS, 1983. Avaliação de clones de seringueira (*Hevea* sp) no sul da Bahia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES DE CLONES DE SERINGUEIRA. Brasília. Anais. p. 139-157.
- HOELZ, J.J. e A.A. MARTINEZ, 1972. A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA. Cuiabá. Anais. p. 57-64.
- HOELZ, J.J.; J.P. STUPIELLO e BARDAUIL, s.d. Cultura da se-

ringueira. Curso de atualização de conhecimentos agrônômicos. Campinas. DATE. 58p. Mimeografado.

JAMES, W.O., 1967. *Introducción a la fisiología vegetal*. 6.^a ed. Barcelona, Ediciones Omega. 328p.

KALIL, A.N.F., 1982. Potencial de produtividade e estabilidade fenotípica na caracterização de clones de seringueira (*Hevea* spp). Piracicaba. ESALQ/USP, 116p. (Dissertação de Mestrado).

LEON, J., 1968. *Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales*. San José, Editorial IICA. 477p.

MALAVOLTA, E.; H.P. HAAG; F.A.F. MELLO e M.O.C. BRASIL SOBRINHO, 1974. *Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas*. São Paulo, Livraria Pioneira Editora. p. 707-727.

MARTINEZ, A.A.; J.E.S.R. de ALMEIDA e I.G. QUEIROZ, 1969. Produção de borracha no município de Colina. Campinas, CATI. 7p. (mimeografado).

MARTINEZ, A.A. e J. PINHEIRO, 1976. Clones "CATI" de seringueira. *Revista de Agricultura*. Piracicaba, LI (1) 61-66.

MENDES, L.O.T., 1964. Alterações observadas em seringueiras com número duplicado de cromossomos. *Anais da Acad. Bras. de Cien.*, 36 (4): 527R-573R.

MENDES, L.O.T., 1969. Duplicação do número de cromossomos de seringueira. Um novo teste precoce para determinação da capacidade de produção da seringueira e resultados obtidos em plantas normais e depois de sua poliploidização. *Anais da Acad. Bras. de Cien.*, 41 (3): 487R-488R.

MENDES, L.O.T., 1978. Perspectivas do cultivo da seringueira no Brasil, com a utilização de clones poliplóides. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BOTÂNICA, 2., Brasília. Anais. p. 78-79.

MENDES, L.O.T., 1979. Cultivo da Seringueira com Clones Poliplóides. *Elastômeros*. São Paulo, V(1): 22-27.

ORTOLANI, A.A.; H. GODOY e A.P. CAMARGO, 1964. Observações sobre temperaturas mínimas letais aos tecidos da cana-de-açúcar, do cacaueiro, da seringueira, do tomateiro e do abacateiro. Relatório dos trabalhos realizados em 1964 no Parque Estadual de Campos de Jordão. *Instituto Agronômico*. Campinas.

ORTOLANI, A.A., 1980. The importance of Agrometeorology to Rubber Production in Brazil, Brazilian Agriculture and Commodities. Hambrook Publishing Company. Portsmouth. p. 34-36.

ORTOLANI, A.A., 1982. Planejamento e proteção preventiva contra a geada. Campinas, *Instituto Agronômico*, 5p.

ORTOLANI, A.A.; M.J. PEDRO JR.; R.R. ALFONSI, M.B.P. CAMARGO e O. BRUNINI, 1983a. Aptidão agroclimática para regionalização da heveicultura no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES DE CLONES DE SERINGUEIRA. Brasília. Anais. p. 19-28.

ORTOLANI, A.A.; M.B.P. de CAMARGO; G. GODOY e M. CARDOSO, 1983b. Efeito da brisa terra-mar sobre a duração do período de saturação da umidade atmosférica no litoral de Ubatuba, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA 3. Campinas. Fundação Cargill. p. 172-173.

PINHEIRO, E. e V.F. LIBONATI, 1976. Teste precoce de produ-

tividade em seringueiras jovens. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 2., Rio Branco. Anais. p.

PINHEIRO, E.; F.S.V. PINHEIRO e R.M. ALVES, 1980a. Comportamento de alguns clones de seringueira em Açailândia, na região pré-amazônica maranhense - dados preliminares. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3., Manaus. Anais. p. 101-129.

PINEHIRO, F.S.V.; E. PINHEIRO e H.E.O. da CONCEIÇÃO, 1980b. Avaliação de clones poliplóides de seringueira (*Hevea* sp) da série IAC. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3., Manaus. Anais. p. 349-364.

PINHEIRO, F.S.V., 1981. Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (*Hevea* spp) nas condições ecológicas de Açailândia - Resultados preliminares. Viçosa. UFMG, 83p. (Dissertação de Mestrado).

RAIJ, B. van e J.A. QUAGGIO, 1983. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Boletim Técnico n.º 81 do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, Campinas.

RRIM, 1970. Rubber Research Institut of Malaysia. Annual Report. 21-9.

RRIM, 1972. Rubber Research Institut of Malaysia. Annual Report. 21-9.

RRIM, 1973. Rubber Research Institut of Malaysia. Annual Report. 21-9.

SAKAI, E. e I.F. LEPSCH. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pariquera-Açu. Campinas, Instituto Agronômico. (Boletim técnico - No prelo).

SUDHEVEA, 1971a. Aptidão climática da heveicultura no Brasil. In: *Plano Nacional da Borracha, Anexo X. Climas*. Superintendência da Borracha. Rio de Janeiro, Brasil.

SUDHEVEA, 1971b. Viabilidade para a cultura da seringueira no Brasil. In: *Plano Nacional da Borracha, Anexo X. Climas*. Superintendência da Borracha. Rio de Janeiro, Brasil.

SUDHEVEA, 1971c. Solos do Estado de São Paulo e a seringueira. In: *Plano Nacional da Borracha. Anexo IX. Solos*. Superintendência da Borracha. Rio de Janeiro, Brasil.

TRINDADE, D.R. e GASPAROTTO, L., 1982. Exigências climáticas para o cultivo da seringueira. In: *V Curso intensivo da heveicultura para técnicos agrícolas*. Manaus. 198p. (datilografado).

THORNTHAITE, C.W. e MATHER, J.R., 1955. The water balance. Centerton, N.J., E.U.A. The Laboratory of Climatology. 104p. (Publications in Climatology, Vol. 8, n.º 1).

VIEGAS, I. de J.M. da P.P. PEREIRA e R.M.F. VIEGAS, 1982. Comportamento de clones de seringueira à margem do Rio Tapajós. *Pesq. agropec. bras., Brasília*. 17(1): 103-107.

W. WAINE D., 1977. Regresion y correlacion multiples. In: *Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud*. México, Editorial Limusa. cap. 9, p. 291-324.

APÊNDICE

TABELA 7 - Médias Anuais de Umidade Relativa (%), Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e Total Anual de Precipitação Pluviométrica (mm), do Centro Experimental Theodureto de Camargo e Estação Experimental Vale do Ribeira, Ambos Pertencentes ao Instituto Agrônomo, Campinas, SP.

CENTRO EXPERIMENTAL				ESTAÇÃO EXPERIMENTAL		
ANOS	UR (%)	P mm	T ($^{\circ}\text{C}$)	UR (%)	P mm	T ($^{\circ}\text{C}$)
1967	72.0	1433.3	21.0	86.1	1801.9	20.9
68	68.4	939.1	20.0	84.0	1303.4	19.9
69	69.7	1214.5	21.0	85.2	1564.4	20.5
70	72.5	1897.1	20.6	85.4	1638.7	20.8
71	71.3	1127.3	20.5	84.3	1250.0	20.7
72	73.4	1618.8	20.6	84.4	1425.2	21.1
73	73.8	1217.5	20.9	85.4	2013.4	20.9
74	71.1	1344.9	20.5	84.6	1251.4	20.4
75	70.5	1317.8	20.7	85.6	1689.8	20.6
76	75.6	1856.2	19.8	84.9	1784.4	20.5
77	71.3	1431.5	21.3	85.3	1138.2	21.6
78	68.5	917.5	20.9	84.1	1004.0	20.7
79	71.4	1376.1	20.4	86.0	1377.4	20.2
80	71.5	1346.4	20.9	85.0	1482.6	21.1
81	70.2	1137.5	20.6	84.3	1338.3	20.8
82	75.5	1652.2	20.5	85.5	1646.0	20.9
83	77.4	2112.6	20.6	86.7	2424.9	20.9

TABELA 8 - Médias de Produção de Látex/Planta/Sangria, em ml, de Clones de Seringueira (*Hevea spp*) Plantados em 1958 no Centro Experimental Theodureto de Camargo do Instituto Agronômico, Campinas, SP.

A N O S	C L O N E S									
	BSA 20	C 228	C 290	C 297	Fx 25	GA 1328	LCB 510	RRIM 526	RRIM 600	Tjir 16
1967	48.5	0.0	32,5	53.4	9.8	44.6	27.3	50.6	28.5	37.7
68	60.2	47.2	23.8	41.5	7.3	60.2	29.8	50.0	29.6	43.5
69	63.2	37.7	43.5	66.5	12.4	69.2	33.2	55.7	42.8	45.8
70	77.5	52.7	48.2	72.8	25.2	88.6	56.7	61.5	57.0	60.1
71	80.3	53.4	51.3	85.4	31.6	79.7	63.9	69.4	58.4	74.0
72	76.6	71.6	43.0	64.5	37.4	98.1	87.3	73.9	74.3	96.1
73	72.6	87.7	64.3	78.0	45.9	122.5	102.9	84.5	73.7	100.0
74	88.9	110.5	82.8	111.1	39.8	80.2	127.3	91.2	80.3	102.1
75	152.4	142.3	138.6	170.3	29.0	119.3	108.6	96.0	82.9	95.4
76	150.3	125.7	141.8	132.9	50.8	161.0	109.9	123.2	89.6	110.1
77	142.6	154.5	121.6	101.9	65.8	166.4	134.6	125.9	124.2	125.5
78	149.0	179.0	106.4	121.1	57.8	156.7	134.4	137.3	101.1	138.2
79	167.4	168.0	101.6	144.5	42.9	133.8	134.7	159.6	89.1	158.1
80	181.1	161.6	99.5	150.2	39.9	148.9	132.7	142.7	109.0	149.4
81	166.2	135.8	85.9	143.7	38.9	107.1	113.3	142.0	84.7	141.1
82	186.9	165.5	96.6	159.0	54.0	159.0	162.4	164.4	101.5	199.3
83	238.5	177.8	123.1	141.9	61.7	172.9	165.0	233.8	114.5	225.4
Média	123.66	110.06	82.62	108.16	38.25	115.78	101.41	109.51	78.90	111.87

TABELA 9 - Médias de Produção de Látex/Planta/Sangria, em ml, de Clones de Seringueira (*Hevea* spp) Plantados em 1957 na Estação Experimental Vale do Ribeira pertencente ao Instituto Agrônomo, Campinas - SP.

A N O S	C L O N E S	
	Fx 25	RRIM 600
1967	30.6	72.1
68	31.4	64.7
69	62.5	109.4
70	90.1	130.9
71	100.0	150.4
72	-	-
73	130.2	130.2
74	113.2	102.4
75	81.4	98.6
76	98.9	226.4
77	114.2	229.2
78	107.1	168.7
79	126.0	185.9
80	90.1	121.2
81	104.5	170.8
82	133.8	269.0
83	75.6	222.4
Média	93.1	153.26