

lineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 3 repetições e com 4 plantas úteis por subparcela. Em intervalos de 7 dias a contar do dia do plantio, foram coletadas 4 plantas por parcela, para a determinação do número de folhas, massa seca do caule, das folhas e área foliar. O tratamento T3 apresentou valores mais elevados dos parâmetros estudados até os primeiros 51 dias após a sementeira, decrescendo a seguir. O tratamento T1 apresentou área foliar inferior aos tratamentos T2 e T3, porém superior a testemunha (T0). O maior crescimento e a maior área foliar foram observados no tratamento T2.

136

**OSCILAÇÃO SAZONAL E DIURNA DA DIMENSÃO DO TRONCO DA SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) , RELACIONADA A VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E FENOLÓGICAS.†**

Tatiana Deane de Abreu Sá<sup>2</sup>  
Hilton Silveira Pinto<sup>3</sup>

O monitoramento de alterações micrométricas diurnas e sazonais nas dimensões de órgãos vegetais, mediante fitotensiômetros, vem sendo utilizado de modo progressivo, para avaliar o estado hídrico das plantas (Huguet et al. 1985; Huguet & Orlando 1987; Jones 1990; Katerji et al. 1990; Li et al. 1990).

A utilização deste monitoramento, em troncos e em caules em geral, afigura-se como conveniente para informar sobre o estado hídrico do dossel e da planta como um todo, fundamentando-se no fato de que, ao longo do dia, ocorrem contrações e expansões do caule, em resposta a alterações no potencial da água das folhas (Klepper et al. 1971; Molz & Klepper 1972; Parlange et al. 1975; Huck & Klepper 1977; So et al. 1979).

Para a cultura da seringueira, esse tipo de avaliação é particularmente importante, uma vez que a produtividade do látex está estreitamente relacionada à turgescência dos vasos laticíferos localizados no tronco (Buttery & Boatman 1976; Devakumar et al. 1988; d'Auzac et al. 1989; Rao et al. 1990).

Alguns estudos têm sido voltados a acompanhar as alterações na dimensão do tronco da seringueira, quer para avaliar modificações de curta duração, devidas a operação de sangria do painel (Pyke 1941; Gooding 1952; Lustinac et al. 1969), quer para avaliar o estado hídrico da planta (Pyke 1941; Niname 1967; Monteny 1987).

Considerando a expansão da cultura da seringueira no Estado de São Paulo (Cortez 1986), a diversidade dos ambientes físicos das áreas onde vem sendo implantada (Ortolani 1990), e que a única referência à avaliação diurna da dimensão do tronco da seringueira, realizada nessa área, resume-se à citada por Castro (1990), o presente trabalho busca contribuir com o conhecimento da variação

1- Financiada pela FAPESP e FAEP.  
2-EMBRAPA/CPATU-C. P. 48 CEP 66240 Belém-PA  
IB-CEPAGRI/UNICAMP. CNPq  
3-IB-CEPAGRI/UNICAMP. CNPq-C. P. 1170 CEP13081 Campinas-SP

sazonal e diurna desse parâmetro, em regiões contrastantes desse Estado.

A série de dados utilizada é parte de um estudo mais amplo, realizado pelo CEPAGRI/UNICAMP, voltado à avaliação ecofisiológica da variação sazonal de parâmetros da produção de látex de seringueira.

O monitoramento foi realizado em seringais comerciais situados nos municípios de Registro (Vale do Ribeira) e de Garça (Planalto), em áreas, respectivamente, de Podzólico Amarelo, textura muito argilosa, e Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média, em plantas no primeiro ano de sangria (oito e sete anos após plantio) pertencentes, respectivamente, aos clones Fx 3864 e RRM 600.

Para a avaliação de alterações na dimensão do tronco, foram utilizados fitotensiômetros do modelo desenvolvido por Alvim (1975), instalados em doze árvores, imediatamente acima do painel de sangria.

Foram realizadas campanhas de coleta de dados, em intervalos de duas horas, entre 6h e 18h, em períodos concentrados no inverno de 1989, verão, outono e inverno de 1990, que incluíram também as seguintes variáveis a nível do seringal: déficit de pressão de vapor, temperatura do ar (a 1,5m e a 4,0m), temperatura do solo (5cm e 10cm) e umidade do solo (até a profundidade de 120cm). Adicionalmente, foi monitorada em área próxima aos seringais, a radiação solar global e a densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos. A cada período, foi avaliada a densidade da copa, em escala visual.

A análise integrada dos dados obtidos evidenciou o seguinte:

.As maiores amplitudes de variação na dimensão do tronco ocorreram no período de verão, ocasião em que a quantidade de folhas ativas atinge valores mais elevados, as disponibilidades de água no solo e de radiação solar também são mais elevadas, condicionando a que a perda de água observada ao longo do dia, seja recuperada durante a noite, viabilizando o crescimento em volume da planta, o que é evidenciado pelo padrão ascendente da evolução do perímetro do tronco ao longo do período de medidas;

.as menores amplitudes de variação no perímetro do tronco, observadas durante o inverno, refletem a fase fenológica de senescência foliar que ocorre nesse período, associada às reduzidas disponibilidades de água no solo e de energia solar, conforme ilustra o padrão descendente desse parâmetro, durante os períodos de mediada. Em termos de exploração, tais resultados confirmam a indicação de suspender as atividades de sangria durante essa época;

.a evolução diurna do perímetro do tronco mostra valores máximos antes do nascer do sol e valores mínimos entre 14h e 16h, em função das condições de tempo. Tais valores sugerem, em concordância com os resultados obtidos por Paardekooper & Sookmark (1969), que a sangria do painel seja iniciada antes do nascer do sol, para usufruir condições máximas de turgescência no tronco, favorecendo o fluxo do látex.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa do Cacau, pela cessão dos fitotensiômetros. Aos proprietários dos seringais Marcos Simões Costa (Registro) e Luiz Roberto Takitane (Garça).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, P. de T. .1975. A new dendrometer for monitoring cambium activity and changes in the internal water status of plantas. *Turrialba*, 25: 445-7.
- D'AUZAC, J.C JACOB, J. L & CHRESTIN, H..1989. *Physiology of rubber tree latex*. CRC Press, Boca Raton, 470p.
- BUTTERY, B. R. & BDATMAN, S. G..1976. Water deficits and flow of latex. In: KOZLOWSKI, T. I. (ed) *Water and plant growth*, v.4. Academic Press, New York, pp.233-88.
- CASTRO, P. R. C. .1990. Bases fisiológicas da produção e da estimulação de *Hevea brasiliensis* Muell Arg. In: BERNARDES, M. S. *Sangria da seringueira*. Piracicaba, ESALQ/USP-FEALQ, pp.1-25.
- CORTEZ, J. V..1986. *Historico da cultura da seringueira*. in: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1, Piracicaba, 1986. Campinas, Fundação Cargill, 1986. pp.1-9.
- DEVAKUMAR, A. S.; RAO, G. G.; RAJAGOPAL, R.; RAO, P. S.; GEORGE, M. J.; VIJAYAKUMAR, K. R. & SETHUAI, M. R. .1988. Studies on soil-plant-atmosphere effects on water relations and yield. *Indian J. Nat. Rubb. Res.*, 1: 45-60.
- GOODING, E. G. G..1952. Studies in the physiology of latex. II. Latex flow on tapping *Hevea brasiliensis*: associated changes in trunk diameter and latex concentration. *New Phytol.*, 51:11-29.
- HUCK, M. G. & KLEPPER, B..1977. Water relations of cotton. II. Continuous estimates of plant water potential from stem diameter measurements. *Agron. J.*, 69: 593-7.
- HUGUET, J. G. & ORLANDO, P. .1987. Les besoins en eau et la bioprogrammation. *L'Arboric. Frut.*, 396: 19-24.
- HUGUET, J. G.; JAUSSELY, B. & ORLANDO, P. 1985. Appréciation de l'état hydrique d'une plante à partir des variations micrométriques de la dimension des fruits ou des tiges au cours de la journée *Agronomie*, 5: 733-41.
- JONES, H. G. .1990. L'irrigation du futur. *La Recherche*, 221:644-52.
- KATERJI, N; SCHOCH, P. G.; RIMSOTO, P. & L'HOTEL, J. C..1990. Diagnostic des périodes de contrainte hydrique chez des plantes d'aurbergine cultivées en serre, au moyen des microvariations des tiges. *Agronomie*, 10: 541-9.
- KLEPPER, B.C BROWNING, V. D. & TAYLOR, H. M..1971. Stem diameter in relation to plant water status. *Plant Physiol.*, 48: 683-5.
- LI, S. H.; HUGUET, J.G. & SCHOCH, P. G. & BUSSI, C..1990. Réponse de jeunes pêchers cultivés en pots à différents régimes d'alimentation hydrique. I: Conséquences sur la transpiration, la résistance stomatique, le potentiel hydrique et les variations micromorphométriques des tiges. *Agronomie*. 10: 263-72.
- MOLZ, F. J. & KLEPPER, B..1972. Radial propagation of water in stems. *Agron. J.*, 64: 463-73.
- MONTENY, B. A..1987. *Contribution à l'étude des interactions végétation-atmosphère en milieu tropical humide*. Université de Paris-Sud, Centre d'Usay (thèse de Doctorat d'Etat).
- NINAME, F..1967. *Relations entre les facteurs écologiques et les variations journalières dans la physiologie et les rendements de l'Hevea brasiliensis*. Possibilités d'applications pratiques. Opuscule Technique ICC, 12.ORTOLANI, A. A..1990. Aspectos climáticos condicionantes da produção da seringueira. In: BERNARDES, M. S. *Sangria da seringueira*. Piracicaba, ESALQ/USP-FEALQ. p.23-26.
- PAARDEKOPPER, E. C. & SOOKMARK, S..1969. Diurnal variation in latex yield and dry rubber content, and relation to saturation deficit of air. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*. 21: 341-7.
- PARTLANDS, J. Y.; TUNER, N. L. & WAGGONER, P. E..1975. Water uptake, diameter and nonlinear diffusion in tree stems. *Plant Physiol.*, 55: 247-50.
- PYKE, E. E..1941. Trunk diameter of trees of *Hevea brasiliensis*: experiments with a new dendrometer. *Nature*, 148: 51-2.

- RAO, G. R.; RAO, P. S.; RAJAGOPAL, R.; DEVAKUMAR, A. S.; VIJAYAKUMAR, K. R. & SETHURAJ, M. 1990. Influence of soil, plant and meteorological factors on water relations and yield in *Hevea brasiliensis*. *Int. J. Biometeorol.*, 34: 175-80.
- SO, H. B. 1979. An analysis of the relationship between stem diameter and leaf water potentials. *Agron. J.*, 71: 674-9.
- SO, H. B.; REICOSKY, D. C. & TAYLOR, H. M. 1979. Utility of stem diameter changes as predictors of plant canopy water potential. *Agron. J.*, 71: 707-13.

13x

**PROGRAMA PARA MICROCOMPUTADOR DO BALANÇO HÍDRICO  
(THORNTHWAITE E MATHER - 1955) PARA DADOS  
MENSIS E DECENDEIAIS, NORMAIS E SEQUENCIAIS**

VALTER BARBIERI, ROBINSON L. TUON, LUIZ R. ANGELOCCI

Departamento de Física e Meteorologia  
ESALQ - USP - Piracicaba, SP - Caixa Postal # 9

**INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

A importância do conteúdo hídrico do solo e suas relações com o crescimento das plantas tem estimulado a pesquisa de muitos métodos para a sua medição ou estimativa.

Considerando que a taxa de perda real da água do solo seja diretamente proporcional ao seu conteúdo hídrico, ou melhor, ao volume de água armazenado, THORNTHWAITE e MATHER apresentaram em 1955 um método de cálculo do balanço hídrico, ao qual MENDONÇA (1958) deu tratamento matemático adequado.

Sendo, ainda hoje, o balanço hídrico segundo THORNTHWAITE e MATHER (1955), de grande importância para a agroclimatologia, propõe-se neste trabalho, para sua elaboração automática, um programa para computador escrito em linguagem BASIC, que pode ser utilizado para as latitudes de 35° N a 35° S, para todas as condições climáticas com temperatura  $\leq 34^\circ$  C, e para qualquer capacidade de armazenamento de água do solo na zona das raízes, para intervalos de tempo decendiais ou mensais, conforme escolha. O programa permite também a elaboração do Balanço Hídrico com os dados de precipitação e temperaturas normais (médias) do local estudado, bem como a elaboração do Balanço Hídrico sequencial, isto é, ano após ano.

A saída dos dados (tabela 1) obedece a forma proposta por CAMARGO (1971), permitindo também o armazenamento dos resultados em arquivos computacionais que poderão ser utilizados em aplicativos como LOTUS-123, possibilitando para a obtenção de representações gráficas dos parâmetros precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real.

**METODOLOGIA**

Correlacionando dados de evapotranspiração potencial, medida em evapotranspirômetros e em bacias hidrográficas, com dados de temperatura média diária e de comprimento do dia, THORNTHWAITE (1948) obteve a seguinte equação para um mês de 30 dias:

$$e = 16 \left( 10 \frac{t}{I} \right) \dots \dots \dots (1)$$

onde:

e = evapotranspiração potencial diária não corrigida (mm)