

TRANSPIRAÇÃO DE *Pterogyne nitens* TUL., NAS CONDIÇÕES DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (S.P.) NA ESTAÇÃO SÊCA (*)

GIORGIO DE MARINIS e HÉSTIA E. T. MACIEL

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de S. José do R. Preto

INTRODUÇÃO

Pterogyne nitens TUL. é uma leguminosa arbórea, pertencente à Família *Caesalpiniaceae* e à tribo *Cynometreae*, conhecida no Brasil por numerosos nomes vulgares, como "Amendoim" (ANDRADE & VECCHI, 1916; PEREIRA, 1929; QUINN & AL., 1956; MAINIERI & PEREIRA, 1958), "Amendoim-bravo" (ANDRADE & VECCHI, 1916; FRAGA, 1947; FONSECA F^o., 1956; MAINIERI & PEREIRA, 1958), "Buraró" ou "Viraró" (MAINIERI & PEREIRA, 1958), "Carne-de-vaca" (FRAGA, 1947), "Guarabu-rajado" (FRAGA, 1947), "Jacutinga" (MAINIERI & PEREIRA, 1958), "Óleo-branco" (ANDRADE & VECCHI, 1916; PEREIRA, 1929; FRAGA, 1947; MAINIERI & PEREIRA, 1958), "Pau-amendoim" (ANDRADE & VECCHI, 1916; MAINIERI & PEREIRA, 1958) e "Pau-de-fava" (ANDRADE & VECCHI, 1916). A sua área de distribuição abrange o Brasil Nordeste e Leste (BENTHAM, 1870), estendendo-se até o Estado de São Paulo (LOEFGREN & EVERETT, 1905); na região de S. José do Rio Preto é uma das plantas mais comuns (DE MARINIS & MACIEL, 1964).

Quando chega a alcançar o porte arbóreo, esta espécie fornece madeira boa (Amendoim), pesada (entre 0,75 e 0,95 g/cm³), de cor bege-rosada até castanho-clara (MAINIERI & PEREIRA, 1958); frequentemente, porém, a planta se apresen-

* Este trabalho foi realizado com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e relatado na XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada em Ribeirão Preto, (SP), de 5 a 11 de julho de 1964.

ta em forma de arbusto, comportando-se como uma invasora de pastagens, que exige intenso combate (QUINN & AL., 1956).

Pterogyne nitens é tida como planta resistente à seca e, de fato, não apresenta sinais visíveis de murchamento, nos nossas condições, mesmo nas mais severas estiagens. O presente trabalho visa elucidar alguns aspectos do balanço hídrico desta planta, em busca de uma explicação para a sua resistência à escassez de água.

MATERIAL E MÉTODOS

Em indivíduos da espécie, situados no espigão, a cerca de 520m da altitude, em solo típico da nossa região (latossol vermelho arenoso, oriundo da decomposição do Arenito de Bauru), estudamos a transpiração cuticular, o movimento estomático hidroativo e fotoativo e o andamento diário da transpiração e do déficit de saturação.

A temperatura do ar foi medida utilizando um termômetro meteorológico, da marca Fuess; a umidade do ar foi calculada pelas tabelas psicrométricas de SERRA & SEREBRENICIA (1961), a partir das leituras feitas nos termômetros seco e molhado; o poder evaporante do ar foi medido, no caso do estudo da transpiração cuticular e dos movimentos estomáticos, pelo conhecido método do evaporímetro-de-folha ("blatt-evaporimeter") e, no caso do andamento diário da transpiração, utilizando um evaporímetro gravimétrico, provido de disco de papel-de-filtro verde, com 10cm² de superfície evaporante, e pesado numa balança de torção, marca Jung AG.

Uma estimativa da influência da estiagem sobre o teor de umidade foi obtida retirando-se amostras compostas, ao redor da planta, na projeção vertical da sua copa, na camada até 30cm de profundidade e na camada de 30 a 60cm. A umidade atual foi calculada pelo conhecido método da secagem em estufa (105°C) até peso constante e capacidade de campo pelo método da percolação em tubo de vidro e determinação, na estufa, da umidade do solo correspondente ao estado de equilíbrio.

O comportamento da planta foi estudado pelo método da pesagem rápida, em balança de torção Jung AG, de folíolos destacados, método este que, apesar das críticas a que tem sido submetido, continua sendo o mais aproximado para o estudo do balanço hídrico de plantas em condições de campo; uma ampla discussão deste método pode ser encontrada em diversos autores, entre os quais MORELLO (1953), FERRI (1955) e COUTINHO (1962).

A transpiração cuticular foi medida em folíolos com a face inferior vaselinada, método possível nesta planta, por serem as suas folhas hipostomáticas (DE MARINIS & MARTINS, 1965). A transpiração cuticular relativa foi calculada pela fórmula:

$$\text{Tr. cut. } \% = \frac{\text{Tr. cut.} \times 100}{\text{Evaporação}}$$

O movimento estomático hidroativo foi medido através de pesagens sucessivas, de minuto em minuto, de folíolos destacados, verificando-se, assim, a variação de perda de água. O movimento fotoativo foi determinado pelo conhecido método do escurecimento das folhas, na planta, pelo uso de saquinhos de pano duplo, de cor preta.

Todos os valores de transpiração foram reduzidos para a área padrão de 100 centímetros quadrados.

O andamento diário da transpiração foi estudado medindo-se, a cada hora, a perda de água, no primeiro minuto, de três folíolos situados do lado ensolarado da planta. Em vista da relativa semelhança do comportamento dos três folíolos, a cada hora, foi calculado o valor médio, também reduzido para a área-padrão de 100 centímetros quadrados. A transpiração

relativa foi calculada pela fórmula: $\text{Tr. } \% = \frac{\text{Tr. obs.} \times 100}{\text{Evaporação}}$,

e o déficit de saturação pela fórmula de Stocker:

$$\text{D. S.} = \frac{\text{Conteúdo máximo} - \text{Conteúdo atual}}{\text{Conteúdo máximo}} \times 100.$$

O conteúdo máximo foi calculado subtraindo-se o peso seco do peso saturado, este último obtido mantendo-se os folíolos em câmara úmida, até peso constante, e com o pecíolo mergulhado na água.

RESULTADOS

Transpiração cuticular

No dia 22 de julho de 1963, foram feitas três medidas, em diferentes horas. As 9,00, com temperatura de 22,2°C, umidade relativa de 59% e evaporação de 46,6mg/min/100cm², a transpiração cuticular, com cutícula saturada, foi de 2,1mg/min/100cm². (Tr. cut. %: 4,6).

As 10,30, com temperatura de 27°C, umidade relativa de 41% e evaporação de 70mg/min/100cm², a transpiração cuticular foi de 2,2mg/min/100cm². (Tr. cut. %: 3,1).

As 14,00, com temperatura de 30,4°C, umidade relativa de 40% e evaporação de 68,3mg/min/100cm², a transpiração cuticular foi de 2,6mg/min/100cm² (Tr. cut. %: 3,8).

Movimento estomático hidroativo

No dia 23 de julho de 1963, foram feitas quatro medidas, em diferentes horas.

As 8,00, com temperatura de 21,5°C, umidade relativa de 58%, e evaporação de 48mg/min/100cm², a transpiração inicial foi de 15 mg/min/100 cm², reduziu-se para metade do valor inicial em cerca de 15 minutos e alcançou o nível aproximado da transpiração cuticular em cerca de 20 minutos.

As 9,30, com temperatura de 24°C, umidade relativa de 49% e evaporação de 66mg/min/100cm², a transpiração inicial foi de 29mg/min/100cm², reduziu-se para a metade deste valor em cerca de 8-9 minutos e alcançou o nível aproximado da transpiração cuticular em cerca de 10 minutos.

As 14,00, com temperatura de 29°C, umidade relativa de 42% e evaporação de 73mg/min/100cm², a transpiração inicial foi de 44,6mg/min/100cm², reduziu-se para a metade deste valor em cerca de 3-4 minutos e alcançou o nível aproximado da transpiração cuticular em cerca de 8 minutos.

As 16,00, com temperatura de 28°C, umidade relativa de 38% e evaporação de 61,5mg/min/100cm², a transpiração inicial foi de 31mg/min/100cm², reduziu-se para a metade deste valor em cerca de 5 minutos e alcançou o nível aproximado da transpiração cuticular em cerca de 9 minutos.

Movimento estomático fotoativo

No dia 22 de julho de 1963, ao redor das 11 horas, foram feitas três medidas, com diferentes durações de escurecimento, enquanto a transpiração absoluta da testemunha era de cerca de 37mg/min/100cm². Após 5 minutos de escurecimento, a transpiração foi de 31,5mg/min/100cm², após 10 minutos foi de 0,2 e, após 15 minutos, de 2,1, que corresponde ao nível aproximado da transpiração cuticular.

Andamento diário da transpiração

O andamento diário foi estudado em dois dias diferentes, 11 de agosto de 1963, quando as observações foram iniciadas mais tarde, e 19 de setembro de 1963.

a) Andamento dos fatores meteorológicos.

No dia 19 de setembro, a temperatura manteve-se elevada, com uma fase ascendente, que culminou, às 13 horas (38,7°C) e uma fase descendente, menos acentuada. A umidade relati-

va do ar manteve-se sempre baixa, com uma longa fase descendente, oscilante, até o mínimo das 16 horas (33%), mostrando, no fim do período de observação, uma tendência para a ascensão. O poder evaporante do ar apresentou, como a temperatura, uma fase inicial ascendente, que culminou, também, às 13 horas (201,6mg/min/100cm²), e uma fase descendente, mais curta.

No dia 11 de agosto, o andamento dos fatores meteorológicos foi semelhante, embora com variações menos acentuadas.

As condições de umidade do solo, no dia 19 de setembro, foram as seguintes:

| Profundidade (cm) | U. at. % | Cc. % | U. at. % Cc. |
|-------------------|----------|-------|--------------|
| 0 - 30 | 5,75 | 19,25 | 29,86 |
| 30 - 60 | 8,47 | 18,40 | 46,05 |

b) Transpiração absoluta.

No dia 19 de setembro, a transpiração absoluta manteve-se aproximadamente estável até às 9 horas, subindo, depois, até às 11 horas. Iniciou-se, então, uma nova fase de estabilidade, ao redor dos 70mg/min/100cm², até às 13 horas, seguindo-se uma queda, que chegou a alcançar o nível inicial do dia. Houve, depois, outra ascensão, até quase o valor máximo, seguindo-se outra queda, mais brusca. O andamento diário da transpiração absoluta apresentou, pois, dois máximos (um maior, às 13 horas e outro, pouco menor, às 16 horas) e três mínimos (um matutino, às 8 horas, um vespertino, às 14 horas e o terceiro, crepuscular, às 17 horas, quando a luz solar direta não alcançava mais a planta).

No dia 11 de agosto, a transpiração também apresentou dois máximos (um maior, às 11,30 e outro, menor, às 14,30), os mínimos foram dois (um meridiano, às 12,30 e outro, crepuscular, às 16,30) porque o mínimo matutino, se é que houve, escapou as nossas observações, que, naquele dia, se iniciaram às 9,30.

c) Transpiração relativa.

No dia 19 de setembro, a transpiração relativa apresentou uma fase descendente acentuada, embora com oscilações, nas primeiras horas do dia, seguida por uma fase de relativa estabilidade, entre 12 e 14 horas, ao redor dos valores mínimos, cor-

respondentes aos valores máximos da temperatura e da evaporação. Houve, depois, uma fase ascendente, entre 14 e 16 horas, e finalmente, uma segunda fase descendente, crepuscular.

No dia 11 de agosto, o andamento da transpiração relativa foi menos regular, em coincidência com a menor regularidade da curva da evaporação.

d) Déficit de saturação.

No dia 19 de setembro, o déficit de saturação apresentou-se inicialmente elevado, mas diminuiu, depois, de maneira acentuada, alcançando uma fase de relativa estabilidade, ao redor do valor de 8%, até às 12 horas. Houve, depois, uma fase de rápida ascensão, durante a qual o déficit elevou-se, em duas horas, a cerca do dôbro do valor anterior. Seguiu-se uma nova fase descendente, rápida, que culminou, às 16 horas, no valor mínimo do dia, após o qual manifestou-se a segunda fase ascendente, já crepuscular.

Tabela dos resultados do dia 19 de setembro de 1963

| Hora | Temp. °C | H. R. % | Evap. mg/ min/ 100 cm ² | Tr. abs. | Tr. rel. % | D. S. % |
|--------|-------------|------------|--|-------------|---------------|------------|
| 7,00 | 22,6 | 46 | 55,0 | 50,63 | 92,0 | 10,4 |
| 8,00 | 26,4 | 43 | 60,0 | 43,23 | 72,0 | 7,8 |
| 9,00 | 29,7 | 41 | 120,0 | 56,66 | 47,2 | 9,0 |
| 10,00 | 32,2 | 42 | 153,0 | 63,73 | 41,6 | 8,0 |
| 11,00 | 34,8 | 41 | 153,3 | 70,76 | 46,2 | 8,3 |
| 12,00 | 36,4 | 38 | 193,0 | 70,00 | 36,3 | 7,8 |
| 13,00 | 38,7 | 39 | 201,6 | 71,53 | 35,5 | 13,3 |
| 14,00 | 33,9 | 34 | 150,0 | 52,96 | 35,3 | 18,8 |
| 15,00 | 32,2 | 35 | 106,6 | 54,63 | 51,2 | 12,5 |
| 16,00 | 32,1 | 33 | 93,3 | 68,66 | 73,6 | 7,0 |
| 17,00 | 30,6 | 38 | 63,0 | 35,03 | 55,6 | 11,6 |
| Médias | 31,8 | 39 | 122,6 | 57,98 | 47,3 | 10,4 |

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Transpiração cuticular

Os valores absolutos da transpiração cuticular não apresentam especial interesse na interpretação do balanço hídrico das plantas, porque estão sujeitos a amplas variações

de acordo como o variar das condições externas. Muito mais significativos são os valores relativos, que indicam o grau de proteção contra a perda de água assegurado pela cutícula. Os valores obtidos para a nossa planta, em diferentes horas do dia não foram muito discrepantes entre si, ficando situados ao redor da média de 3,8%. Este valor médio é um tanto superior aos valores encontrados por COUTINHO (1962), na maior parte das árvores e arbustos da mata pluvial tropical de Paranaipacaba. Por outro lado, é inferior, às vezes muito inferior, aos valores achados por FERRI (1955), nas plantas permanentes do cerrado. Pode-se concluir que a cutícula foliar de *Pterogyne nitens* oferece uma proteção razoável contra a perda da água.

Movimento estomático hidroativo

Os valores obtidos para o movimento estomático hidroativo, em diferentes horas do dia, revelam uma considerável rapidez na reação dos estômatos à perda de água. A redução a metade do valor inicial da transpiração deu-se em poucos minutos, em condições de evaporação mais severas, e, nas mesmas condições, o fechamento total (até o nível da transpiração cuticular), realizou-se em menos de 10 minutos. Embora a velocidade do movimento hidroativo dependa do déficit de saturação do ar, o que torna mais difíceis as comparações com plantas estudadas em outros ambientes, não se pode deixar de lembrar que os valores obtidos para *Pterogyne nitens* se assemelham aqueles obtidos por COUTINHO (1962) nas árvores da mata pluvial tropical e por FERRI (1953) nas plantas da caatinga.

Os valores aproximados obtidos para a transpiração cuticular, quando a cutícula não está saturada, que são aqueles que revelam o andamento do movimento hidroativo, foram menores do que aqueles obtidos com a cutícula saturada, ou seja em folíolos vaselinados; este resultado concorda com os conhecimentos anteriores sobre a fisiologia da água na folha (RAWITSCHER & FERRI, 1942).

Movimento estomático fotoativo

Os valores obtidos revelam uma considerável sensibilidade dos estômatos de *Pterogyne nitens* à ação da luz, pois o escurecimento da folha reduz à metade o valor inicial da transpiração, em menos de 10 minutos, e o nível da transpiração cuticular é alcançado em menos de 15 minutos. Não há possibilidade de comparar os nossos dados com aqueles de plantas de outras formações naturais do país, porque estes últimos não foram por nós encontrados na bibliografia consultada.

Andamento diário da transpiração

O andamento da transpiração absoluta revela que, em ambos os dias estudados, houve restrição nas horas mais quentes. No dia 19 de setembro, cujas condições foram mais severas, após uma restrição matutina (às 8 horas), houve outra, mais acentuada, depois das 13 horas, seguindo-se a recuperação, que alcançou o máximo às 16 horas. O andamento da transpiração relativa, por sua vez, revela que, em ambos os dias, houve de fato forte restrição, que, em 19 de setembro, prolongou-se, com oscilações, até às 14 horas, havendo forte recuperação às 16 horas, seguida por nova restrição crepuscular. Este andamento se assemelha bastante àquêle obtido por OLIVEIRA & LABOURIAU (1961) em *Caesalpinia pyramidalis* Tul., que pertence à mesma família e é, também encontrada no Brasil Leste. Isto, apesar de que tal planta foi estudada nas condições do Rio de Janeiro, muito menos severas do que as nossas, pois a temperatura era mais baixa, a umidade relativa mais elevada e a evaporação menos intensa.

O andamento diário do déficit de saturação revela que a planta teve abastecimento hídrico, no período antimeridiano, suficiente para aumentar a turgescência foliar entre 7 e 8 horas e mantê-la praticamente constante até às 12 horas. Houve depois um aumento rápido do déficit, que alcançou valores não usuais nas plantas até agora estudadas no Brasil; tais valores não provocaram, todavia, nenhum sinal visível de murchamento e o déficit foi controlado com relativa rapidez. De fato, em duas horas, o déficit voltou aproximadamente ao seu valor antimeridiano e acabou atingindo o valor mínimo do dia. A última observação revelou uma tendência para novo aumento do déficit, relacionado com o forte aumento da transpiração relativa no mesmo período. Em valores absolutos, o déficit de saturação encontrado em *Pterogyne nitens* foi muito elevado, quando comparado com o da maioria das árvores e arbustos da mata pluvial tropical (COUTINHO, 1962) e das plantas permanentes do cerrado (FERRI, 1944). Valores mais semelhantes são encontrados nas plantas de caatinga estudadas nas condições do Rio de Janeiro (OLIVEIRA & LABOURIAU, 1961; LABOURIAU, OLIVEIRA & ZAUZA, 1961).

As observações realizadas levam a concluir que *Pterogyne nitens* Tul., pela sua transpiração cuticular não muito elevada, pela rapidez do movimento, seja hidroativo, como fotoativo, dos estômatos e pela capacidade de suportar déficits de satu-

ração relativamente elevados, controlando-os com relativa velocidade, é planta adaptada para suportar períodos de seca intensa, pelo menos nas condições do Estado de S. Paulo. No que se refere ao seu balanço hídrico, esta espécie assemelha-se mais, em conjunto, às plantas da mata pluvial tropical e às plantas da caatinga, do que às plantas do cerrado, embora se desenvolvesse muito bem na região de São José do Rio Preto, hoje parcialmente savanizada. Conserva, pois, esta espécie, as características ecológicas das suas regiões de origem, que são justamente a mata pluvial atlântica e a caatinga (BENTHAM, 1870), mesmo ao se apresentar instalada em condições aparentemente diversas. Do ponto de vista fitogeográfico, o comportamento de *Pterogyne nitens* Tul. em relação ao seu balanço d'água, poderia ser interpretado como um argumento de apoio à hipótese, sustentada por muitos autores, do caráter essencialmente florestal da formação climax da região de São José do Rio Preto, onde o cerrado, aliás relativamente pouco desenvolvido, poderia ser uma formação secundária, talvez um piroclimax. Este aspecto da questão, aliás muito controverso, foge, porém, dos limites do presente trabalho. Por outro lado, do ponto de vista morfológico, é interessante assinalar que esta espécie, de elevada resistência à seca, não apresenta, praticamente, caracteres xeromorfos, a não ser de modo muito atenuado, confirmando o ponto de vista que, modernamente, a maioria dos autores aceita, no sentido de que não há necessariamente correlação positiva entre o xerofilismo fisiológico e o escleromorfismo, outrora considerado como xeromorfismo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo valioso auxílio concedido. Agradecemos ao Prof. Dr. PAULO NOGUEIRA DE CAMARGO, pela orientação inicial e pela colaboração na coleta dados de campo do dia 11 de agosto de 1963. Agradecemos, ainda, ao Prof. Dr. MÁRIO GUILMARÊS FERRI, ao Prof. Dr. LEOPOLDO MAGNO COUTINHO e ao Dr. LUIZ F. G. LABOURIAU, pela doação de separatas de seus trabalhos.

RESUMO

Este trabalho refere-se ao estudo de vários aspectos do balanço hídrico de *Pterogyne nitens* Tul. (**Leg. Caes.**), árvore fornecedora de boa madeira (Amendoim) e, frequentemente, arbusto invasor das pastagens. Os dados, obtidos pelo método

da pesagem rápida de folíolos destacados, revelam que esta espécie apresenta transpiração cuticular não muito elevada, rápido movimento estomático em relação às variações de turgescência e de luminosidade, capacidade para suportar e controlar com relativa rapidez déficits de saturação elevados e, portanto alta eficiência na restrição da perda d'água, em condições de seca. O comportamento desta planta, em relação ao balanço hídrico, assemelha-se ao das plantas da mata pluvial tropical e, até certo ponto, às da caatinga, diferindo, por outro lado, do comportamento das plantas do cerrado.

SUMMARY

This paper deals with the water economy of *Pterogyne nitens* Tul. (Leg. Caes.), a brazilian tree and shrub, frequently a noxious invader of pastures. The cuticular transpiration, the hydroactive stomatal behavior and the daily march of transpiration of this species were determined using the rapid weighing method. The fotoactive stomatal behavior was, also, studied. Cuticular transpiration showed good protection against water loss and the hydroactive closure reaction of the stomata. During the dry period this species had restricted strongly her water consumption and showed to be adapted to support a relatively high saturation deficit. The water economy of *Pterogyne nitens* looks like that of trees and shrubs of tropical rain forest and in some aspects, that of brazilian "caatinga", and is very different of that of brazilian "cerrado".

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, E. N. & O. VECCHI, 1916 — Les bois indigènes de São Paulo.
- BENTHAM, G., 1870 — Leguminosae, I-II, in C. F. Martius et A. G. Eichler, *Flora Brasiliensis*, Monachii.
- COUTINHO, L. M., 1962 — Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. *Bol. Fac. Fil. Ciên. Let. Univ. de S. Paulo*, n. 257 (Botânica n. 18): 7-219.
- DE MARINIS, G. & H. E. T. MACIEL, 1964 — Transpiração de *Pterogyne nitens* Tul., nas condições de S. José do Rio Preto, na estação seca. (resumo prévio) *Ciência e cultura*, 15 (2): 151-152.

- FERRI, M. G., 1944 — Transpiração de plantas permanentes dos "Cerrados". **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. Univ. S. Paulo**, n. 41 (Botânica n. 4): 161-224.
- FERRI, M. G., 1955 — Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. Univ. de S. Paulo**, n. 195 (Botânica n. 12): 1-170.
- FONSECA F^o, C. de A. 1956 — Observações fenológicas com espécies florestais indígenas e exóticas no Instituto Agrônomico do Estado de Minas Gerais, em Belo Horizonte. Anais V Reunião An. Soc. Bot. Bras. (Pôrto Alegre, 1954).
- FRAGA, M. V. G., 1947 — Ensaio de índice da flora dendrológica do Brasil. **Arq. Serv. Florest.** 3 (único), Rio de Janeiro.
- LABOURIAU, L. G., J. G. de B. OLIVEIRA & G. V. ZAUZA, 1961 — Transpiração de algumas plantas da caatinga acimatadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. II Comportamento de *Capparis yca* Mart. **Acad. Brasil. Ci.** 33 (3-4). 373-385.
- LOEFGREN, A. & H. L. EVERETT, 1905 — Analysis de plantas. Ensaio para uma Botânica descriptiva das espécies mais frequentes em São Paulo e outros estados do Brasil. São Paulo.
- MAINIENI, C. & J. A. PEREIRA, 1958 — Identificação das principais madeiras de comércio no Brasil. **Bol. Inst. Pesq. Teenol.** n. 46, (publicação 568), São Paulo .
- MORELLO, J., 1953 — Transpiración y balance de agua de la bananera en las condiciones de la ciudad de S. Paulo. **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. Univ. de S. Paulo**, n. 156 (Botânica n. 10): 25-99.
- OLIVEIRA, J. G. de B. & L. G. LABOURIAU, 1961 — Transpiração de algumas plantas da caatinga aclimatadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. I. Comportamento de *Caesalpinia pyramidalis* Tul., de *Zizyphus Joazeiro* Mart., de *Jatropha phyllacantha* Muell. Arg. e de *Spondias tuberosa* Arr. **An. Acad. Brasil. Ci.** 33 (3-4): 351-373.
- PEREIRA, H., 1929 — Pequena contribuição para um dicionário das plantas úteis do Estado de São Paulo (indígenas e aclimatadas), São Paulo.
- RAWITSCHER, F. K. & M. G. FERRI, 1942 — Observações sobre a metodologia para o estudo da transpiração cuticular em plantas brasileiras, especialmente em *Cedrela fissilis*. **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. Univ. de S. Paulo, Botânica** 3.

SERRA, S. & S. SEREBRENICK, 1961 — Tabelas psicrométricas, Serv. Meteor. Min. Agric., Rio de Janeiro.

QUINN, L. R., K. J. SWIERCZYNSKI, W. L. SCHILMANN & F. H. GULLOVE, 1956 — Programa experimental de controle de arbustos em pastagens brasileiras. IBEC Research Institute n. 10, Nova York.

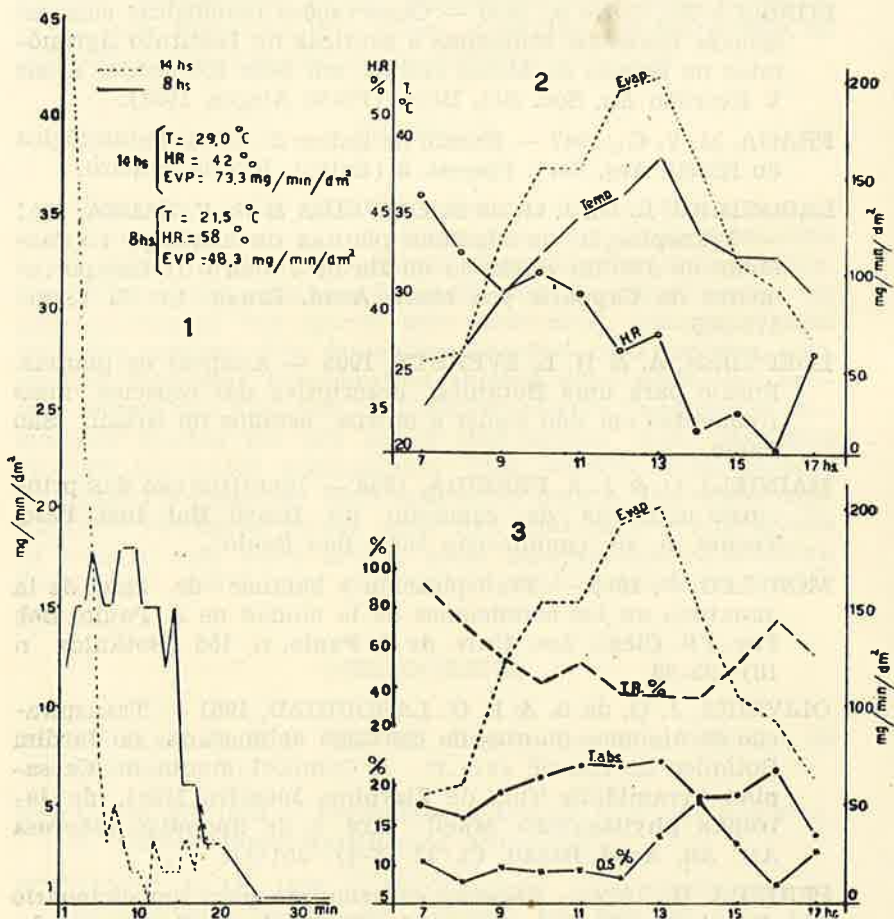


Gráfico 1. Movimento estomático hidroativo, às 8 e às 14 hs.

Gráfico 2. Andamento dos fatores meteorológicos, no dia 19 de setembro de 1963

Gráfico 3. Andamento diário da transpiração e do déficit de saturação, no dia 19 de setembro de 1963