

**INFORMAÇÕES SÔBRE A ECONOMIA D'ÁGUA DE  
PLANTAS DE UM TABULEIRO NO MUNICÍPIO  
DE GOIANA (PERNAMBUCO)**

**Mario G. Ferri  
Antonio Lamberti**



INFORMAÇÕES SÔBRE A ECONOMIA D'ÁGUA DE  
PLANTAS DE UM TABULEIRO NO MUNICÍPIO  
DE GOIANA (PERNAMBUCO)

**Mario G. Ferri**  
**Antonio Lamberti**

Departamento de Botânica da Faculdade de  
Filosofia, Ciências e Letras da Universidade  
de São Paulo.

**Introdução**

O presente trabalho reúne algumas informações ecológicas e dados experimentais obtidos durante uma curta estadia em Pernambuco em janeiro de 1958.

Foi realizado em um tabuleiro\* de propriedade da Usina Santa Tereza, distando 4 a 5 km da sede do Município de Goiana, bem próximo da divisa com o Estado da Paraíba.

Recursos fornecidos ao Departamento de Botânica pela Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, em virtude dos convênios firmados a 22-9-1955 e 27-5-1957 por ambas as instituições, e outros, provenientes de doações da Rockefeller Foundation, possibilitaram a realização deste trabalho. O Dr. Dárdano de Andrade Lima (Instituto de Pesquisas Agronômicas, Dois Irmãos, Recife) acompanhou-nos nas várias excursões realizadas ao referido tabuleiro e nos proporcionou informações e diversas facilidades. A todos, nosso reconhecimento.

**Informações gerais**

O Pôsto Meteorológico de Goiana situa-se a 7° 33' de latitude sul, a 34° 59' de longitude (WGr) e a uma altitude de 18 m.

---

(\*) — Tabuleiro é termo regional que substitui, em certas partes do nordeste, o termo cerrado.

As precipitações anuais são de 1.981,4mm (dados de 1914 a 1938, do Boletim n.º 5, 1948, do Atlas Pluviométrico do Brasil, Ministério da Agricultura).

Os meses mais sêcos são outubro e novembro, com precipitações de 30,4 e 39,0mm, respectivamente; os mais chuvosos são abril, maio e junho com precipitações de 285,5, 287,5 e 368,6mm, respectivamente.

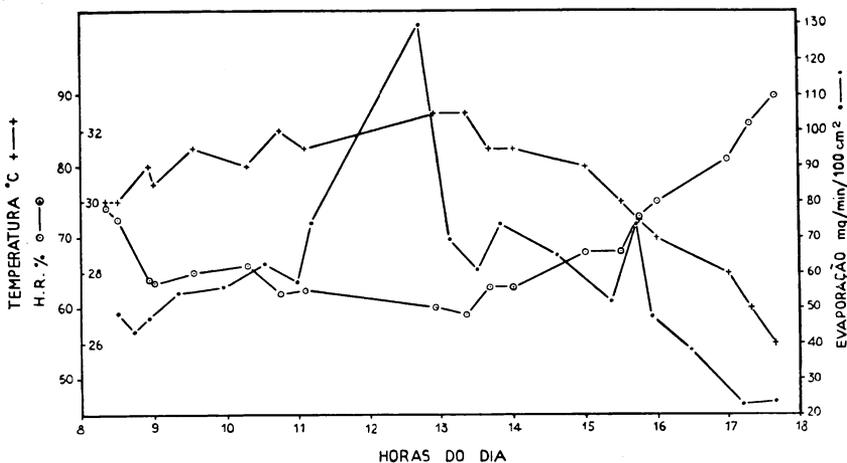


Figura 1 — Andamento diário da evaporação, umidade relativa e temperatura no tabuleiro de Goiana (28-1-1958).

Informações sôbre o andamento diário da temperatura, da umidade relativa e da evaporação, num dia típico da época em que o presente trabalho foi realizado, estão reunidas nas curvas da Fig. 1. Verifica-se em linhas gerais que, como era de esperar, o valor máximo de evaporação ocorreu concomitantemente com o máximo de temperatura e o mínimo de umidade relativa, entre 12 e 14 horas.

No solo do tabuleiro em estudo, encontra-se uma camada de canga a profundidades variáveis, às vezes chegando a aflo- rar à superfície. Tal camada deve dificultar a infiltração d'água no solo mas não parece ser contínua. As raízes das plantas encontram fendas pelas quais podem se aprofundar no solo. Fizemos inúmeras escavações para acompanhar essas raízes, ul-

trapassando a profundidade de 2,5m, onde encontramos ainda raízes de diâmetro considerável. A Fig. 2 exemplifica casos de tais escavações.

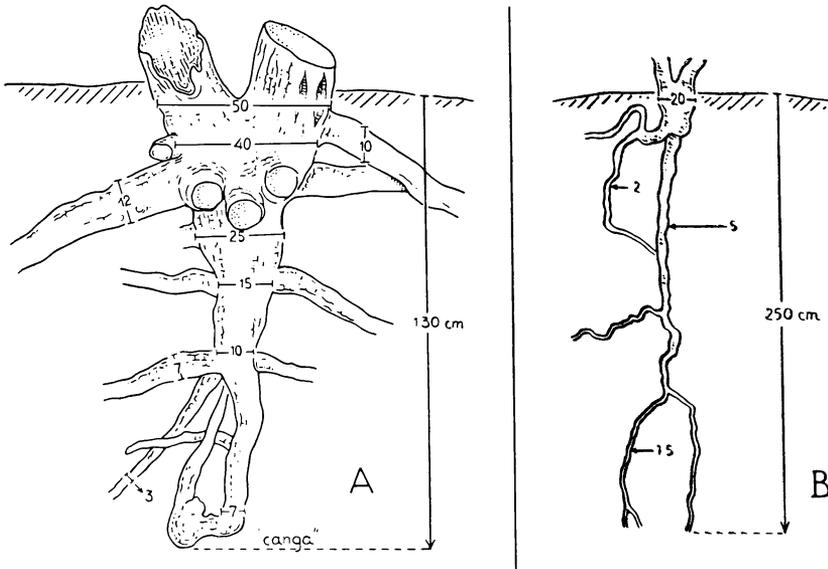


Figura 2 — Profundidade de sistemas radiculares em plantas do tabuleiro em Goiana: em A, *Curatella americana*; em B, *Ouratea sp.*

No referido tabuleiro encontramos um poço próximo de um campo de aviação abandonado. Sua profundidade total era superior a 31m e na ocasião tinha 2,77m de água. Segundo informações obtidas de moradores da região, esse poço nunca secou.

A lista abaixo reúne as espécies mais frequentes na vegetação do tabuleiro de Goiana. Verifica-se logo que muitas espécies aí encontradas são as mesmas que ocorrem em numerosos cerrados do Brasil Central-Meridional (3,5)

**Aegiphila perrambucensis** Moldenke — Verbenaceae

**Anacardium occidentale** Linn. — Anacardiaceae

**Andira laurifolia** Benth. — Papilionaceae

**Andropogon** sp. — Gramineae

**Bowdichia virgilioides** HBK — Papilionaceae

**Byrsonima cydoniaefolia** A. Juss. — Malpighiaceae



- Byrsonima intermedia** A. Juss. — Malpighiaceae  
**Curatella americana** Linn. — Dileniaceae  
**Echinolaena inflexa** (Poir.) Chase — Gramineae  
**Erythroxyllum** sp. — Erythroxyllaceae  
**Hancornia speciosa** Gomez — Apocynaceae  
**Hirtella** sp. — Rosaceae  
**Hymenolobium alagoanum** Ducke — Papilionaceae  
**Miconia ferruginata** DC — Melastomaceae  
**Ouratea** sp. — Ochnaceae

### Métodos

Os valores de evaporação foram estabelecidos com o evaporímetro de Piche. Os de transpiração foram determinados pelo método de pesagens rápidas, há muito em uso no Departamento de Botânica (3, 5, 9, 10), com uma balança de torção (Jung-Heidelberg). Tais valores foram sempre referidos a uma superfície comum (100 cm<sup>2</sup>).

O grau de abertura dos estômatos foi avaliado pelo método de infiltração com xilol (7).

### Resultados experimentais

#### Aberturas estomáticas

O exame da tabela I, a qual reúne os dados relativos ao grau de abertura dos estômatos de fôlhas em sua situação natural, isto é, não removidas das plantas, permite verificar que, nas diversas espécies estudadas, não houve alteração sensível das fendas estomáticas no decurso do dia (das 8 às 18 horas). As pequenas variações às vêzes assinaladas estão dentro dos limites de êrro do método.

#### Andamento diário da transpiração

A Fig. 3 apresenta o andamento diário da transpiração de **Anacardium occidentale** em confronto com o andamento diário da evaporação. Verifica-se que o máximo observado de transpiração ocorreu entre 8 e 9 horas enquanto que o de evaporação teve lugar entre 12 e 13 horas. Isso significa que a planta em questão restringiu sensivelmente seu consumo de água. Os

dados de infiltração não revelaram, todavia, alterações das fendas estomáticas. Se tais alterações houve, devem ter sido muito pequenas, fugindo assim ao exame pelo método empregado, o de infiltração com xilol, não muito sensível.

Outra maneira de interpretar a queda dos valores de transpiração em horas nas quais a evaporação aumenta é admitir-se um decréscimo do teor de água no interior dos tecidos. Se tal decréscimo ocorreu, realmente, não estamos aptos a dizer, visto não termos colhido dados sôbre "deficits" de saturação dos tecidos.

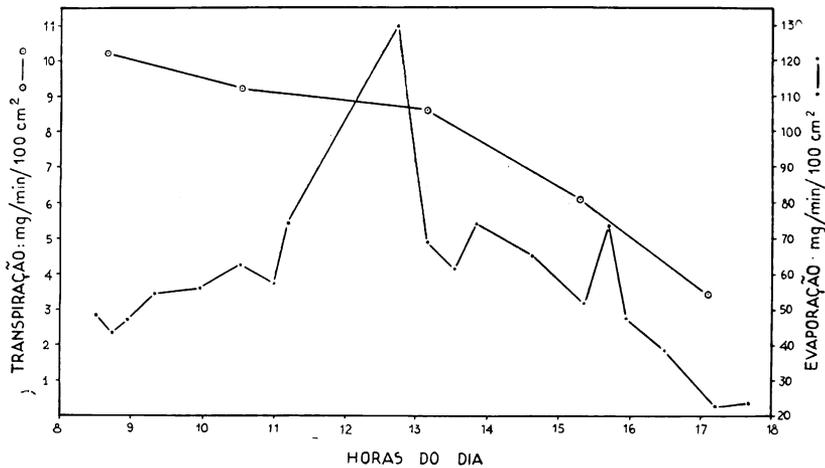


Figura 3 — Andamento diário da transpiração de *Anacardium occidentale* e da evaporação em Goiânia (28-1-1958).

A Fig. 4 compara com o andamento da evaporação, o andamento da transpiração de *Curatella americana*. O pico principal de transpiração foi observado entre 9 e 10 horas e um segundo pico, menos importante, ao redor das 16. Êste coincidiu com um pico secundário de evaporação e pode pois ter ocorrido sem que houvesse alteração das fendas estomáticas. De qualquer forma, o tipo de curva de transpiração obtido é indicativo de restrição no consumo de água. Como no caso anterior, não estamos habilitados a explicar se tal restrição foi devida a pequenas alterações das aberturas dos estômatos, ou a alterações dos "deficits" de saturação dos tecidos.

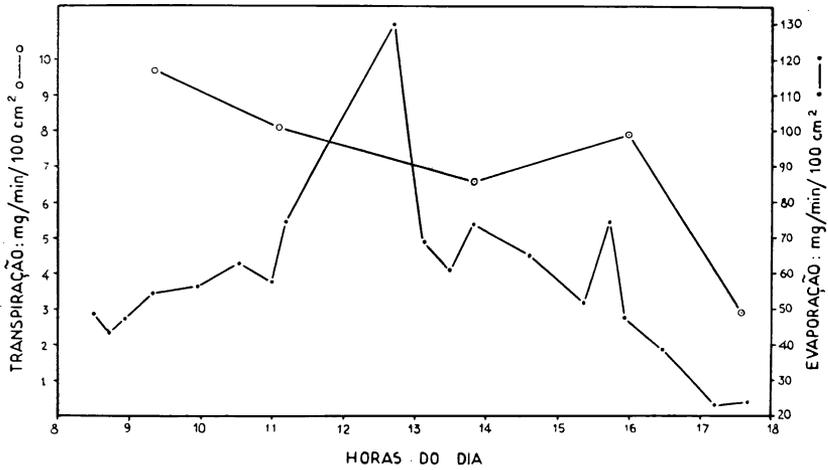


Figura 4 — Andamento diário da transpiração de *Curatella americana* e da evaporação em Goiana (28-1-1958).

A Fig. 5 mostra, finalmente, a curva do andamento diário da transpiração de *Ouratea sp.* \* em confronto com a de evapo-

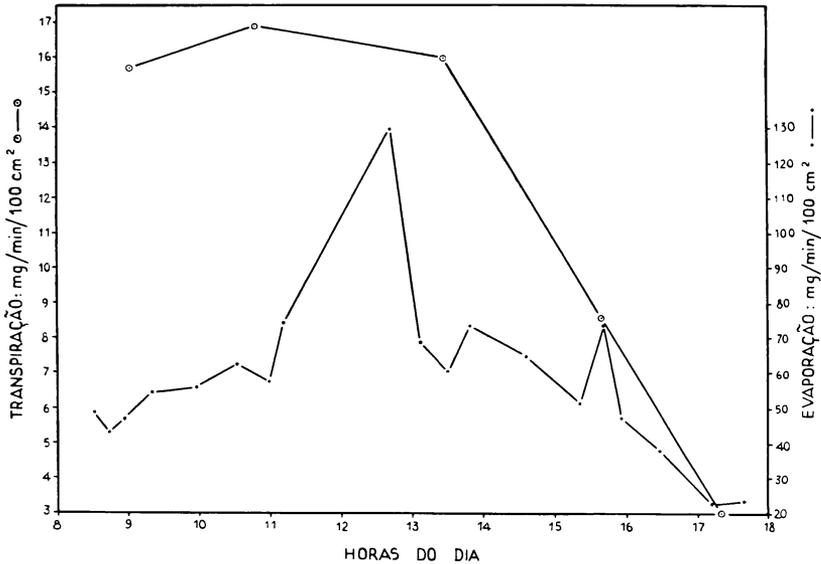


Figura 5 — Andamento diário da transpiração de *Ouratea sp.* e da evaporação em Goiana (28-1-1958).

(\*) — Infelizmente não nos foi possível obter a identificação da espécie empregada. Como todavia parece existir no local apenas uma espécie deste gênero, não há perigo de confusão.

ração. Como nos exemplos anteriores, essa curva revela restrição no consumo d'água, mas neste caso tal restrição foi muito inferior a dos outros.

### Reações estomáticas hidroativas e transpiração cuticular

As reações estomáticas das três espécies mencionadas foram estudadas em folhas removidas da planta e sem suprimento d'água. Tôdas revelaram reações relativamente rápidas. Assim, **Anacardium occidentale** fechou seus estômatos, completamente, em cerca de 15 minutos, enquanto que **Ouratea sp.** e

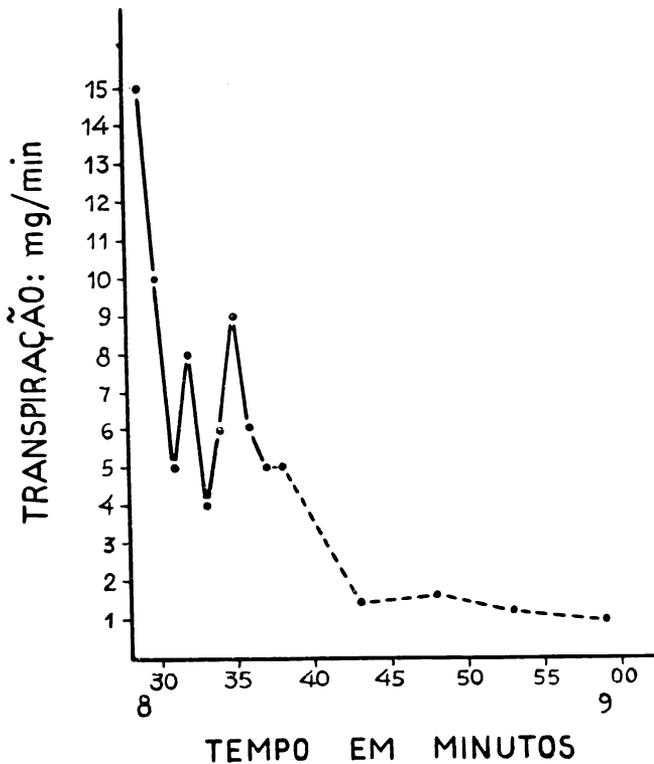


Figura 6 — Rapidez de fechamento dos estômatos de *Anacardium occidentale* (Goiana, 29-1-1958).

**Curatella americana** o fizeram em 10 minutos aproximadamente. As figuras 6, 7 e 8 são representativas das reações estomáticas hidroativas de **Anacardium**, **Curatella** e **Ouratea**, respectivamente.

As oscilações de valores que aparecem nos três casos e que antecedem ao completo fechamento estomático são bem conhe-

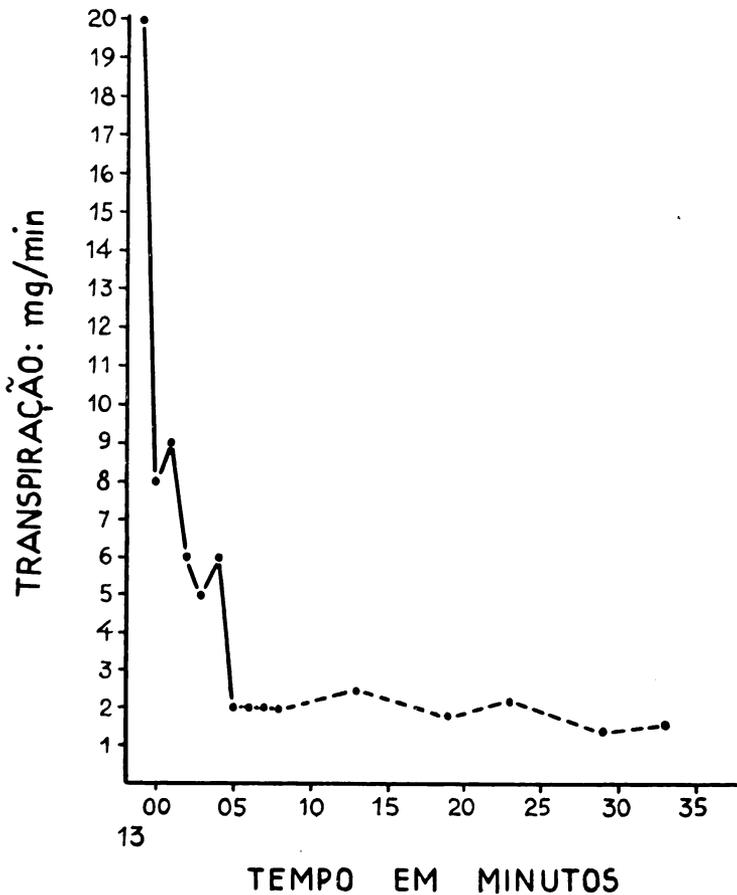


Figura 7 — Rapidez de fechamento dos estômatos de *Curatella americana* (Goiana, 29-1-1958).

cidas na literatura, mas sua explicação até hoje é insatisfatória (3, 4, 8).

Os valores de transpiração cuticular encontrados são, em

geral, baixos nas três espécies em estudo. Nos casos de **Anacardium** e **Ouratea** foram da ordem de 5% da transpiração total e no de **Curatella**, de 10%.

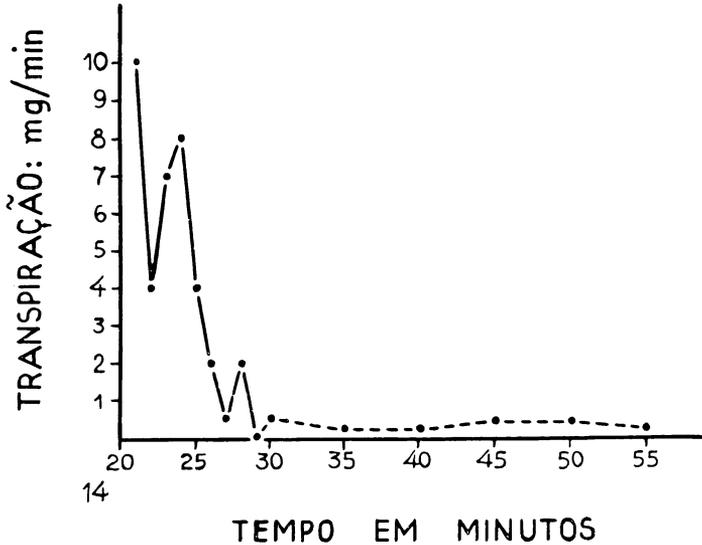


Figura 8 — Rapidez de fechamento dos estômatos de *Ouratea* sp. (Goiana, 29-1-1958).

### Discussão

O comportamento encontrado não se enquadra no conhecido nos outros cerrados previamente estudados (2, 3, 5, 10), nos quais a regra é um consumo irrestrito de água, bem como reações estomáticas lentas e altos valores de transpiração cuticular. Isso é tanto mais estranho quanto sabemos que o tabuleiro de Goiana encontra-se em região de pluviosidade muito maior e com uma estação seca de menor duração e muito menos intensa, que todos os cerrados até agora estudados.

E' certo existir, no referido tabuleiro, como já foi mencionado, uma camada de canga, que deve dificultar a infiltração d'água no solo. Essa camada não parece ser, todavia, contínua, encontrando as raízes das plantas, fendas por onde podem se aprofundar no solo. De qualquer forma, que essas plantas tinham um suprimento de água muito bom revelam os seguintes fatos: 1) nenhuma indicou sinais de murchamento durante todo

o dia; 2) os estômatos mantiveram-se abertos durante todo o dia, em tôdas as espécies estudadas; 3) raízes e caules cortados apresentavam-se com alto teor de umidade, podendo a água ser expelida para fora dos tecidos por simples compressão entre os dedos.

Experiências de Arens, Ferri e Coutinho (1) no cerrado de Emas, revelaram que aquela vegetação, com ótimo suprimento de água, não restringe, normalmente, o seu consumo e apresenta estômatos de reações lentas; tais plantas, todavia, sob as mesmas condições climáticas, passam a mostrar ligeira economia no consumo hídrico e aumento de velocidade de reações estomáticas, desde que tratadas com elementos minerais nos quais o solo seja deficiente.

Por analogia, supomos deva o caso agora em foco, do tabuleiro de Goiana, encontrar sua explicação em certas condições nutricionais do solo, as quais, até agora desconhecemos.

Essa explicação encontra apoio em experiências como as citadas por Hoagland (6), as quais mostraram que plantas com pequeno teor de sais absorvem, e, portanto, devem conduzir e transpirar, maior quantidade de água, que plantas com alto teor.

### Resumo

No presente trabalho os autores estudam a transpiração e reações estomáticas de **Anacardium occidentale**, **Curatella americana** e **Ouratea sp.** em seu "habitat" natural, num tabuleiro do Município de Goiana (Estado de Pernambuco).

Apresentam algumas informações sôbre comportamento estomático de diversas outras espécies e alguns dados sôbre condições de clima e de solo.

Em contraste com estudos anteriormente feitos em outros cerrados do Brasil Central-Meridional, verificaram os autores que as plantas estudadas no presente trabalho faziam certa restrição do consumo d'água, tinham reações estomáticas relativamente rápidas e transpiração cuticular baixa.

Os autores terminam apresentando uma interpretação tentativa dos fatos observados.

### Summary

In the present paper transpiration and stomatic reactions of *Anacardium occidentale*, *Curatella americana* and *Ouratea* sp. are studied under the conditions of their natural "habitat" in Goiana (State of Pernambuco, Brazil).

Information concerning the behavior of the stomata of several other native species is given. Climatic and edaphic conditions are briefly outlined.

The authors found that the plants studied showed some restriction of water consumption, rapid stomatic reaction, and high cuticular transpiration. This behavior is in opposition to what is known from previous studies of similar vegetation in Central and Southern Brazil.

The authors end with a tentative explanation of the observed facts.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 — ARENS, K., M. G. FERRI e L. M. COUTINHO — 1958 — Papel do fator nutricional na economia d'água de plantas do cerrado. Rev. Biol. 1 (3-4): 313-324, Lisboa.
- 2 — COUTINHO, L. M. e M. G. FERRI — 1960 — Transpiração e comportamento estomático de plantas permanentes de cerrado em Campo Mourão (Estado do Paraná) (no prelo).
- 3 — 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. Ciên. Letr. Univ. São Paulo, 195. Botânica 12: 1-170.
- 4 — FERRI, M. G. e L. G. LABOURIAU — 1952 — Water balance of plants from the "Caatinga". I — Transpiration of some of the most frequent species of the "caatinga" of Paulo Afonso (Bahia) in the rainy season. Rev. Brasil. Biol. 12(3): 301-312.
- 5 — FERRI, M. G. e L. M. COUTINHO — 1958 — Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação em Emas (Est. de São Paulo), Campo Grande (Est. de Mato Grosso) e Goiânia (Est. de Goiás). Bol. Fac. Fil., Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, 224. Botânica 15: 101-150.

- 6 — HOAGLAND, D. R. — 1944 — Lectures on the Inorganic Nutrition of Plants. 226 págs. — Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., U.S.A.
- 7 — MOLISCH, H. — 1912 — Das Offen- und Geschlossenein der Spaltöffnungen veranschaulicht durch eine neue Methode (Infiltrationsmethode). Zeitschr. f. Bot., p. 106, cit. in "La Fisiologia Vegetale". (Trad. de Giovanni Nigro, Turim, 1926, p. 72).
- 8 — OPPENHEIMER, H. R. — 1953 — An experimental study on ecological relationships and water expenses of mediterranean forest vegetation. Palest. Jour. Bot. VIII (2): 103-124. Rehovot ser.
- 9 — RAWITSCHER, F. — 1942 — Algumas noções sobre a transpiração e o balanço d'água de plantas brasileiras. An. Acad. Bras. Ciênc., T. 14, n.º 1.
- 10 — RAWITSCHER, F., M. G. FERRI e M. RACHID — 1943 — Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil Meridional. An. Acad. Bras. Ciênc., T. 15, n.º 4.