Héstia Ettedo Tenfuss Maciel

Contribuição para o Conhecimento do Balanço Hídrico de Plantas Agrófilas

unesp

1910000238

HÉSTIA ETTEDO TENFUSS MACIEL

CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DO BALANÇO HÍDRICO DE PLANTAS AGRÓFILAS

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Prêto, para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Inst. de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP
BIBLIOTECA
S. J. Rio Preto
127
238/84

São José do Rio Prêto
Estado de São Paulo
Brasil – 1970

BIBLIOTECA
Fac. de Filosofia, Ciências e Letras

À biblioteca
da Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras de
S. J. Rio Preto com
cumprimentos

S. J. Rio Preto 26.10.70

Aos meus pais

HOMENAGEM

Ao meu espôso e filhos

DEDICO

ÍNDICE

pag.

Sumário 1

1 - Introdução 2

2 - Material e métodos

2.1 - Material 6

2.2 - Métodos 13

2.2.1 - Fatôres meteorológicos 14

2.2.2 - Teor de umidade do solo 14

2.2.3 - Extensão e profundidade do sistema radicular 15

2.2.4 - Movimento hidroativo dos estômatos ... 15

2.2.5 - Andamento diário da transpiração 16

2.2.6 - Déficit de saturação 17

2.2.7 - Área foliar 18

2.2.8 - Métodos estatísticos 18

2.2.9 - Anatomia das fôlhas 18

3 - Resultados

3.1 - Fatôres meteorológicos 19

3.2 - Teor de umidade do solo 28

3.3 - Extensão e profundidade do sistema radicular 28

3.4 - Movimento hidroativo dos estômatos e andamento diário da transpiração 29

3.5 - Incremento relativo da transpiração 83

3.6 - Relação entre transpiração e déficit ... 86

3.7 - Anatomia foliar 88

4 - Discussão

4.1 - Sistema radicular e fatôres edáficos ...125

pag.

4.2 - Evaporação 127
4.3 - Transpiração 128
4.4 - Incremento relativo da transpiração 134
4.5 - Movimentos estomáticos 135
4.6 - Déficit de saturação 138
4.7 - Correlação entre transpiração
e déficit de saturação 140
4.8 - Anatomia foliar 141

5 - Conclusões 144
6 - Agradecimentos 145
7 - Referências bibliográficas 148-163

SUMÁRIO

No presente trabalho foram estudados o movimento hidroativo dos estômatos, o andamento diário da transpiração e do déficit de saturação, e a estrutura anatômica do limbo foliar de dezoito espécies agrófilas da região de São José do Rio Prêto, Estado de São Paulo, Brasil.

O balanço hídrico foi estudado comparativamente em exemplares jovens e velhos de cada espécie, pelo método das pesagens rápidas em balança de torção, e o déficit de saturação foi calculado a partir da fórmula de Stocker. Foram considerados jovens os exemplares que ainda não haviam iniciado a floração, e velhos os que já se encontravam em fase final de disseminação.

As plantas jovens apresentaram restrições na transpiração, rapidez nas reações hidroativas dos estômatos, e altos déficits de saturação.

A maioria das plantas velhas apresentou transpiração irrestrita, reações estomáticas hidroativas mais lentas e altos déficits de saturação.

Foi tentada a aplicação de métodos estatísticos ao estudo do incremento relativo da transpiração e da correlação entre esta e o déficit de saturação. Os resultados obtidos parecem sugerir que o incremento relativo da transpiração por unidade de tempo, foi em geral maior nas plantas velhas que nas jovens, e que houve uma relação linear entre transpiração e déficit em todas as espécies e em todas as idades.

SUMMARY

In the present paper we studied the stomatic hydroactive movement, the daily progress of transpiration and saturation deficit, and the anatomic structure of the leaf limbus of eighteen weed species in the area of São José do Rio Prêto, State of São Paulo, Brazil.

The water balance was studied comparatively in both young and old specimens of each species by the method of quick weighings in torsion scales and the saturation deficit was calculated starting from Stocker's formula. The specimens which had not started flowering were considered as young and those which were already in the final dissemination phase were regarded as old.

The young plants presented restrictions in transpiration, rapidity in the hydroactive stomatic reactions, and high saturation deficits.

Most aged plants presented umrestricted transpiration, slower hydroactive stomatic reactions and high saturation deficits.

The application of statistical methods to the study of the relative increment of transpiration and the correlation between the latter and the saturation deficit was attempted. The obtained results seem to suggest that the relative increment of transpiration per time unit was generally greater in the aged plants than in the young ones and that there was a linear relationship between transpiration and deficit in all the species and in all ages.

INTRODUÇÃO

"Water is probably the most critical-simple factor of all the requirements for the growth of plants".(KING,1966)

É indiscutível a importância das investigações sôbre balanço hídrico para melhor interpretação das relações - entre os vários tipos de vegetação e seu ambiente. O balanço entre absorção e perda de água através da transpiração condiciona a vida vegetal, tendo criado com o decorrer dos tempos, a adaptação das plantas aos mais variados habitats. (ARENS, 1958).

No Brasil as pesquisas sôbre balanço hídrico de - vários tipos de vegetação foram iniciadas pelo Departamento-de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Aos trabalhos de RAWITSCHER, (1942) e RAWITSCHER e FERRI (1942) seguiram-se os de FERRI (1944);- RACHID (1947);FERRI e LABOURIAU (1952);FERRI, (1953,1955);COUTINHO e FERRI (1956);ANDRADE, RACHID e FERRI, (1957);FERRI e COUTINHO (1958);FERRI, (1959);FERRI e LAMBERTI, (1960),todos - sôbre balanço hídrico de plantas do cerrado ou da caatinga.- Posteriormente, a mata pluvial tropical foi estudada, sob o ponto de vista ecológico, por COUTINHO, (1962),assim como as plantas das dunas do litoral do Estado de São Paulo, por -- ANDRADE (1967) e o manguezal de Itanhaem por LAMBERTI, (1969). Arbustos e árvores pertencentes à várias formações, também - já foram estudadas: Schizolobium parayba (LABOURIAU,1961 , -

1962); algumas plantas da caatinga, aclimatadas no Jardim - Botânico do Rio de Janeiro (OLIVEIRA e LABOURIAU,1961a, - - 1961b); Spathodea nilotica (CAMARGO, CASTRO e BARCHA, 1966); Copaifera langsdorffii (DE MARINIS e MACIEL, 1968,1969); - Gallezia gorazema (MACIEL, 1970); Guarea trichilioides (MACIEL, DE MARINIS e CAMARGO,1968).

Entre os trabalhos sôbre balanço hídrico de plantas cultivadas, temos o cafeeiro (FRANCO e INFORZATO, 1950, 1951); bananeira (MORELLO, 1953); Eucalyptus tereticornis (VILLAÇA e FERRI, 1954) e Eucalyptus saligna (FRANCO e INFORZATO, 1967); cana de açúcar (MEGURO e FERRI, 1956, e - MEGURO, 1963) laranjeira (TOLEDO, 1969).

A respeito de plantas invasoras, encontramos trabalhos sôbre balanço hídrico de um arbusto invasor de pastagens, Pterogyne nitens,(DE MARINIS e MACIEL, 1966,1967,e MACIEL, 1970). Entretanto, a transpiração de plantas agrófilas que, segundo FRANCO e INFORZATO (1950) representa - papel muito importante para o balanço hídrico dos solos - agrícolas, não tem sido até hoje estudada em nosso país. -

As plantas agrófilas, assim chamadas por invadirem os terrenos cultivados, constituem um grupo muito importante entre as plantas consideradas daninhas.

KING (1966) na sua ampla revisão da ecologia das plantas daninhas, discute em detalhes, as diversas maneiras pelas quais tais plantas podem afetar os interêsses humanos. Destaca os prejuízos que elas podem trazer ao próprio homem e aos animais comésticos seja através das ações tóxicas e alergizantes, seja como hospedeiras de vetores de - doenças. Destaca também a ação prejudicial das plantas -- agrófilas sôbre as culturas, seja por hospedar organismos-

patogênicos ou predadôres (virus, bactérias, fungos, nematoides, insetos), seja pela sua ação teletóxica, seja principalmente pela sua competição em relação à água, luz e nutrientes.

GRAFTS e ROBINS(1962) afirmam que provàvelmente as mais pesadas perdas provocadas pelas plantas daninhas, se originam dessa competição com as culturas. Acrescentam que - dentro de certos limites, cada um dêsses fatôres (água, luz- e nutrientes), quando muito limitado, influi negativamente - sôbre o aproveitamento dos outros.

O conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos, em recente trabalho (USA-SUBCOMMITTEE ON WEEDS, 1968) - confirma tais conceitos, salientando que a água, os nutrientes e a luz, são os três grandes fatôres ambientais que podem tornar-se limitantes e resultar em competição entre plantas agrófilas e culturas.

Não dispomos de dados que nos permitam conhecer os prejuizos causados no Brasil por plantas agrófilas.

Nos Estados Unidos, ENNIS(1958),estima em cinco bilhões de dólares para o ano de 1952, os prejuizos causados - pelo custo do contrôle e pelas perdas devidas à falta de contrôle de plantas daninhas.

SAUNDERS et ALII (1962) afirmam que as perdas devidas às plantas daninhas, igualam-se às perdas combinadas devido às pragas e doenças e que o conjunto do custo de contrôle e das perdas por falta de contrôle, correspondem à 3,8 bilhões de dólares por ano sòmente nas áreas agrícolas.

KITAJIMA, CARVALHO e COSTA (1961),estudando a morfologia de um virus que comumente ataca Bidens pilosa, causando o chamado "mosaico do picão", destacaram o papel dessa

planta como fonte de virus para as plantas cultivadas do Estado de São Paulo. GALLO et ALII (1963) responsabilizaram o mato que permanece nos cafezais pelo amarelecimento das fôlhas e pela queda de produção. BLANCO et ALII (1969) demonstraram que a presença de plantas daninhas durante o ciclo da cultura de feijão reduzia a produção do feijoeiro de 23%.

GOEDEWAAGEN, (1938) afirma que o balanço hídrico é um dos principais fatôres de ocorrência das plantas agrófilas, ao lado do tipo de reação do solo, da natureza da cultura e do histórico agrícola do local.

A falta de investigações sôbre o balanço hídrico de plantas agrófilas, no Brasil, constitui uma das razões dêste trabalho, que pode contribuir para o conhecimento do grau de agressividade de tais plantas, bem como da sua capacidade de competição com as culturas economicamente importantes. Além disso, tendo-se em vista que muitas das substâncias utilizadas no combate às ervas daninhas são translocadas pela corrente transpiratória, um melhor conhecimento da capacidade transpirante dessas plantas, poderá eventualmente contribuir para um melhor uso dos herbicidas.

Os objetivos do presente trabalho são:

a) Oferecer uma contribuição ao conhecimento do balanço hídrico de dicotiledôneas herbáceas anuais, invasoras de cultivos na região de São José do Rio Prêto.

b) Estabelecer uma comparação entre o comportamento de plantas jovens e velhas em relação à perda de água por transpiração.

c) Fornecer informações sôbre a anatomia das fôlhas.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Material

Foram estudadas 18 (dezoito) espécies escolhidas - entre as que ocorriam com maior frequência nas culturas de - arroz, milho, soja e girassol, no Pôsto Experimental de Criação, município de São José do Rio Prêto.

A cidade está localizada a 20º, 48' e 56" de Latitude Sul e 49º, 23' e 9" de Longitude Oeste. (fig.1).

O município se situa numa região considerada de - clima tropical, quente e úmido, com chuvas de verão e inverno sêco. As médias térmicas anuais são superiores a 22ºC, estando a média das máximas entre 28 e 30ºC e a das mínimas ao redor de 15ºC. ARID, CASTRO e BARCHA (1970) distinguem para São José do Rio Prêto, duas fases climáticas bem definidas.- A fase sêca, que reune os mêses de abril, maio, junho, julho agôsto e setembro, e se caracteriza por uma precipitação muito baixa, normalmente inferior a 50 mm e sempre inferior à - evapotranspiração que chega a atingir 100mm. A fase úmida, - que reune os mêses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, possui uma precipitação muito alta, alcançando - até 200mm e superando de muito a evapotranspiração, que não ultrapassa 130mm. Na fase úmida, distinguem ainda dois grupos: um representado pelos mêses de dezembro, janeiro e fevereiro e outro por março, outubro e novembro, nos quais, embora a evapotranspiração possua valôres iguais ou muito próximos, a precipitação é maior no primeiro grupo, superando a - precipitação do segundo em até 80mm.

O solo apresenta condições altamente favoráveis à infiltração (ARID e LANDIN, 1963). Trata-se de solos areno



Fig. 1 — Localização Geográfica da cidade de São José do Rio Prêto

sos provenientes da decomposição de rochas da formação Bauru, onde há predomínio absoluto da fração arenosa (mais ou menos 70%). É uma das mais férteis zonas cultivadas do Estado de São Paulo.

A análise química de uma amostra de solo(1) do local onde foi realizado o trabalho, revelou acidez média, -- (pH=5,6); teor médio de Nitrogênio total, (0,085%); teor baixo de matéria orgânica, (0,516%); teor médio de Fósforo e - Potássio, respectivamente 0,148 e 0,200 miliequivalentes por 100 gramas de terra, e teor baixo de Calcio e Magnésio, respectivamente 1,80 e 0,0498 milieq/100g.

As espécies estudadas foram as seguintes:

Portulaca oleracea L.....Portulacaceae
Amaranthus spinosus L.....Amaranthaceae
Amaranthus viridis L.....Amaranthaceae
Croton glandulosus L.....Euphorbiaceae
Triumfetta althaeoides Lam.....Tiliaceae
Sida cordifolia L.....Malvaceae
Sida grazielae H. Monteiro.....Malvaceae
Sida linifolia Cav.....Malvaceae
Sida rhombifolia L.....Malvaceae
Sida santaremensis H.Monteiro.....Malvaceae
Waltheria americana L..(2).....Sterculiaceae
Hyptis suaveolens (L) Poit.....Labiatae
Solanum nigrum L.....Solanaceae

---

(1)- Análise executada pelo Departamento de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", de Piracicaba.

Acanthospermum australe(L.) Kuntze.....Compositae

Acanthospermum hispidum D.C.....Compositae

Ageratum conyzoides L.....Compositae

Bidens pilosa.L.....Compositae

Tagetes minuta L.....Compositae

P. oleracea foi mencionada pela primeira vez como invasora em nossa região, por DE MARINIS (1968) com o nome vulgar de "Beldroega". É citada ainda como invasora em várias regiões do Brasil:(CAMARGO e TELLES,1953; CARVALHO,1959; DEDECCA,-1959; JOLY,1950; KUHLMAN e KUHN,1947; KUHLMAN,OCHIONI e FALCÃO, 1947; LEITÃO,ARANHA e ZINK,1969; LIMA,1967; LOEFGREN e EVERETTE,1905; MATTOS,1961; ROHRBACH,1872; SACCO,1961,1964; TEIXEIRA, 1959).

A. spinosus foi mencionada como invasora em São José do Rio Prêto, sob a denominação vulgar de "Caruru de Espinho" por DE MARINIS(1968).Invasora em outras regiões do Brasil(CAMARGO e TELLES,1953; CARVALHO,1959; JOLY,1950; KUHLMAN e KUHN, 1947;KUHLMAN,OCHIONI e FALCÃO,1947; LEITÃO,1968; LEITÃO, -- ARANHA e ZINK, 1969; LIMA,1967; MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO, 1956; SEUBERT,1875).É citada como planta fibrosa por MEDINA (1959).

A. viridis foi citada como invasora de cultivos na região - de São José do Rio Prêto por DE MARINIS (1968) com a denomi

---

(2)- O binômio considerado válido é Waltheria indica L.,conforme MONTEIRO, H.,1970 - Atualização de binômios de-ervas daninhas.An.VIII Sem.Bras.Herb.Ervas Dan.

nação vulgar de "Caruru verde". Invasora em outras regiões - do Brasil:(CARVALHO,1959; DEDECCA,1959; KUHLMAN e KUHN,1947; LEITÃO,1968; LEITÃO,ARANHA e ZINK,1969; MONTEIRO,PAIXÃO e - MONTEIRO,1956; SACCO,1964; SEUBERT,1875).

C. glandulosus ocorre como invasora no município de São José do Rio Prêto com o nome vulgar de "Gervão Branco" (DE MARI-- NIS,1968). Invasora de cultivos também em outras localidades: (CARVALHO,1959; DEDECCA,1959; MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO,1956; MULLER,1874).

T.althaeoides é uma espécie herbácea comumente encontrada como infestante de lavouras em nossa região, porém é pouco mencionada como tal, para outras partes do Brasil. Encontramos- apenas uma citação de MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO(1956).É citada por MEDINA(1959) como planta fornecedora de fibras fi-- nas e brilhantes que se prestam para fabricação de papel.

S.cordifolia, conhecida vulgarmente por "Malva Branca", foi mencionada como planta invasora de culturas no município de- São José do Rio Prêto por DE MARINIS (1968).É citada como invasora : (CARVALHO,1959; KUHLMAN e KUHN,1947; LEITÃO,ARANHA e ZINK,1969; MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO,1956; MONTEIRO,1956). MEDINA(1959) menciona esta espécie como fornecedora de fibras sedosas brancas e brilhantes, de excelente qualidade, própria para tecidos e diversos papéis.

S. graziellae foi reconhecida por H.MONTEIRO como espécie -- nova e por êle denominada conforme consta. De acôrdo com informação verbal, é assinalada pela primeira vez no Estado de São Paulo.

S.linifolia, conhecida pelo nome vulgar de "Malva de fôlha-estreita", foi apontada como invasora de cultivos em São José do Rio Prêto, por DE MARINIS(1968).Invasora em outras localidades:(CARVALHO, 1959; JOLY,1950; LEITÃO,ARANHA e ZINK, 1969; LIMA,1967; MONTEIRO, PAIXÃO e MONTEIRO, 1956).MEDINA (1959)cita esta espécie como fornecedora de fibras semelhantes às de S.cordifolia.

S.rhombifolia é amplamente mencionada como invasora: (CARVALHO,1959; DEDECCA,1959; JOLY,1950; KUHLMAN e KUHN,1947;LEITÃO,ARANHA e ZINK,1969; LOEFGREN e EVERETE,1905;MONTEIRO, - PAIXÃO e MONTEIRO,1956; MONTEIRO,1956; SACCO,1961,1964). É citada por MEDINA(1959) como planta fornecedora de fibras.

S.santaremensis é mencionada como planta invasora de cultivos sob a denominação vulgar de "Malva redonda" (MONTEIRO , PAIXÃO e MONTEIRO,1956).

W.americana ocorre como invasora no município de São José - do Rio Prêto onde é conhecida com o nome vulgar de "Malva - veludo" (DE MARINIS,1968) e(CAMARGO e DE MARINIS,1966).Invasora de cultivos em outras regiões: (DEDECCA,1959; MONTEIRO, PAIXÃO e MONTEIRO,1956; SCHUMANN,1886).É espécie fornecedora de fibras que podem substituir a juta (MEDINA,1959).

H.suaveolens foi apontada pela primeira vez como invasora - na região de São José do Rio Prêto com o nome vulgar de " - "Mentrasto grande" (CAMARGO e DE MARINIS,1966) e (DE MARI-- NIS,1968). É mencionada em CARVALHO (1959) LOEFGREN e EVERETE (1905) MONTEIRO, PAIXÃO e MONTEIRO (1956)como invasora em outras regiões do Brasil.

S.nigrum é mencionada como invasora na região de São José do Rio Prêto com o nome vulgar de "Erva moura", por DE MARINIS (1968). Invasora de cultivos em outras regiões: (CARVALHO,1959; KUHLMAN e KUHN,1947; JOLY,1950; LEITÃO,ARANHA e ZINK,1969; - LOEFGREN e EVERETE,1905; MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO,1956; - SENDNER,1846).

A.australe é mencionada como planta invasora de cultivos na região de São José do Rio Prêto sob o nome vulgar de "Carrapicho rasteiro" ou "Mata pasto" (CAMARGO e DE MARINIS,1966)e (DE MARINIS,1968). Invasora em outras regiões: (BACKER,1884 ; BARROSO,1959; CARVALHO,1959; DEDECCA,1959; KUHLMAN e KUHN, - 1947; LIMA,1967; LEITÃO, ARANHA e ZINK,1969; LOEFGREN e EVERETE,1905; MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO,1956; RODRIGUES,1961;- SACCO,1961,1964).É planta fornecedora de fibras téxteis (MEDINA,1959).

A. hispidum é invasora de cultivos, conhecida em nossa re-- gião pelo nome vulgar de "Carrapicho de carneiro" (DE MARI-- NIS, 1968). Invasora de cultivos em outras regiões: (BACKER,- 1884; BARROSO,1959; CARVALHO,1959; DEDECCA,1959; JOLY,1950 ; KUHLMAN e KUHN,1947; KUHLMAN,OCHIONI e FALCÃO,1947; MONTEIRO PAIXÃO e MONTEIRO,1956).

A.conyzoides é mencionada como invasora em nossa região por DE MARINIS. (1968) com várias denominações vulgares, sendo a preferida "Erva de São J$_o$ão". Invasora em outras localidades: (BARROSO,1959; CAMARGO e TELLES,1953; DEDECCA,1959; KUHLMAN e KUHM,1947; KUHLMAN,OCHIONI e FALCÃO,1947; LIMA,1967; LEITÃO, ARANHA e ZINK, 1969; LOEFGREN e EVERETE,1905; MONTEIRO,PAI-- XÃO e MONTEIRO,1946).

B.pilosa é citada como invasora em São José do Rio Prêto por CAMARGO e DE MARINIS(1966).Invasora em outras regiões do Brasil:(BACKER,1884; BARROSO,1959; CAMARGO e TELLES,1953; CARVALHO,1959; KUHLMAN e KUHN,1947; KUHLMAN,OCHIONI e FALCÃO,1947; LIMA,1967; LOEFGREN e EVERETE,1905; MONTEIRO,PAIXÃO e MONTEIRO,1950; RODRIGUES,1961; SACCO,1961,1964).

T. minuta é mencionada como invasora por BACKER (1884);CAMARGO e DE MARINIS(1966);DE MARINIS(1968);DEDECCA (1959);KUHLMAN e KUHN(1947);LEITÃO, ARANHA e ZINK(1969);LOEFGREN e EVERETE, (1905);SACCO,(1964).

2.2 - Métodos

Foram obtidos dados de movimento hidroativo dos estômatos, do andamento diário da transpiração e do déficit de saturação das fôlhas, de plantas jovens e velhas.

Foi considerada jovem a planta que ainda não havia produzido botões florais e velha a que já estava em fase final de disseminação. Tais fases correspondem respectivamente aos graus 5,5 e 9 da escala de AZZI(1968).

Em todos os dias que o andamento diário da transpiração foi estudado, foram tomadas medidas de temperatura, umidade relativa e evaporação.

Foi tentada a aplicação de métodos estatísticos à comparação entre o incremento da transpiração em relação à evaporação e à verificação da existência de uma possível relação linear entre transpiração e déficit de saturação.

São fornecidas informações sôbre a anatomia foliar e sôbre a extensão e profundidade do sistema radicular.

Em um dia no início da estação sêca, foram coleta-

dos dados sôbre o teor de umidade do solo, que são também - apresentados.

2.2.1 - Fatôres meteorológicos

Junto ao local de trabalho foi instalado um psicrômetro, a partir do qual foram obtidos os dados de temperatura e umidade relativa do ar, tendo sido esta calculada a partir das tabelas psicrométricas de SERRA e SEREBRENICK (1961).

Para as medidas de evaporação, foram construidos - em papel de filtro verde, vários moldes de fôlhas das espé-- cies com as quais íamos trabalhar.

Em intervalos variáveis durante o dia, pesávamos - as fôlhas de uma determinada espécie para verificação da - transpiração, e logo em seguida molhávamos o molde de papel-correspondente, deixávamos sair o excesso de água e pesáva-- mos. Repetindo a pesagem após 1 minuto, obtinhamos o valor - da evaporação em mg/min. No laboratório, calculávamos posteriormente a área de cada molde e reduzíamos os valôres de evaporação à uma superfície padrão de 100cm2.

2.2.2 - Teor de umidade do solo

Foram coletadas amostras de solo de 10 em 10cms de profundidade, até um total de 70cms. Essas amostras foram removidas ao laboratório para verificação da capacidade de campo e da umidade atual.

Para verificação da capacidade de campo ,cada amostra de terra das várias profundidades, foi colocada em uma - proveta e sôbre a terra foi adicionada pequena quantidade de água. Após terem sido protegidas contra a evaporação, as provetas permaneceram em repouso por alguns dias até ser paralizado o movimento descendente da água. A seguir, pequena amos

tra da terra saturada de cada proveta era pesada separadamente em uma balança sensível ao miligrama e posteriormente levada a secar em estufa até pêso constante. Os resultados fornecidos correspondem a porcentagem de pêso sêco.

A umidade atual foi determinada pesando-se certa quantidade de terra com a umidade natural das diversas profundidades, e levando-se em seguida à estufa até pêso constante. Os resultados são dados também em porcentagem de pêso sêco.

2.2.3 - Extensão e profundidade do sistema radicular

O estudo da profundidade e extensão do sistema radicular foi feito em plantas jovens. Para isto fizemos escavações cuidadosas ao redor da planta até a profundidade de 80 a 100cms. Com o auxílio de uma trena de aço mediamos no local, a extensão e a profundidade ocupada pelas raizes mais desenvolvidas. A planta era posteriormente removida e levada ao laboratório com a maioria das raizes intáctas para ser desenhada.

2.2.4 - Movimento hidroativo dos estômatos

Para constatar o grau de abertura dos estômatos na planta, procuramos substituir a técnica de infiltração de Molisch muito generalizada entre os pesquisadores brasileiros, por um processo de moldagem.

Algumas das espécies estudadas apresentam fôlhas densamente pilosas. Por êste motivo quaisquer técnicas empregadas para verificação de abertura estomática "in situ", estão sujeitas a uma grande margem de êrros.

Foi empregada a técnica da impressão negativa dos estômatos, descrita por Leick, (in RAWITSCHER, 1942). Com esmalte incolor esmaltávamos pequena área em ambas as faces da fôlha. Cinco a dez minutos depois, destacavamos o filme e o levávamos ao microscópio. Em fôlhas densamente pilosas esta técnica não dá bom resultado. O método, tanto quanto os demais, está sujeito a várias críticas, mas com êle conseguimos avaliar visualmente a ordem de grandeza da abertura estomática "in situ", na maioria de nossas plantas.

Confirmada a abertura dos estômatos em ambas as faces da fôlha, procedíamos ao corte do pecíolo de uma fôlha prèviamente escolhida, e imediatamente registrávamos seu pêso na balança. Durante dez minutos verificávamos a perda de pêso de minuto em minuto, controlando os minutos por um cronômetro marca "Hanhart". Decorrido êsse tempo a fôlha era pendurada no mesmo ramo da planta, de onde fôra destacada, por meio de um arame fino espetado ao pecíolo. Enquanto alí permanecia durante quatro minutos, procedíamos à verificação da ordem de grandeza da evaporação. A fôlha era em seguida levada à balança para pesagens sucessivas de cinco em cinco minutos. Em seguida tirávamos o molde da fôlha em papel vegetal para calcular posteriormente a área. Todos os valôres obtidos eram depois referidos à uma superfície de 100 cm^2.

2.2.5 - Andamento diário da transpiração

Empregamos para as medidas de transpiração, o método das pesagens rápidas usando uma balança de torção Jung Ag.Heidelberg - Alemanha.

Instalávamo-nos sempre à sombra de algum arbusto,

e a balança ficava protegida por uma caixa de vidro com quatro portas o que permitia livre circulação do vento no intervalo entre as pesagens. Esse intervalo foi de 1 minuto.

Para as medidas de transpiração tanto em plantas jovens como velhas, eram escolhidas fôlhas adultas, intáctas e sempre que possível do terceiro par e da mesma posição.

Procuramos tomar a máxima cautela na escolha e coleta das fôlhas, leitura na balança, na cópia dos contôrnos, cálculo das áreas etc., a fim de diminuir a margem de êrros que é inevitável em trabalhos dêste tipo.

Em cada ponto eram pesadas no mínimo três fôlhas. Os valôres obtidos eram posteriormente reduzidos à uma área padrão de 100cm^2. Os dados lançados em tabelas e gráficos correspondem à média aritmética de três fôlhas.

2.2.6 - Déficit de saturação

Foi empregado o índice de Stocker:

$$\frac{\text{Pêso saturado - Pêso original}}{\text{Pêso saturado - Pêso sêco}} \times 100$$

As fôlhas utilizadas, foram as mesmas do andamento diário da transpiração. O primeiro pêso registrado em cada fôlha foi considerado pêso original. As técnicas para o cálculo do pêso saturado e sêco, já se encontram amplamente divulgadas na literatura citada, razão pela qual deixamos de detalhar.

Entre as espécies, que apresentavam fôlhas densamente pilosas, conseguimos fazer a determinação do pêso saturado, absorvendo com papel de filtro o excesso de vapor -

d'água que impregnava os pêlos em ambas as faces da fôlha.

Os dados apresentados, correspondem também à média aritmética de três fôlhas.

2.2.7 - Área foliar

O cálculo da área foliar foi feito pelo método planimétrico com um planímetro manual marca Fuji nº 27517. Após tirado cuidadosamente o molde das fôlhas entre duas lâminas de vidro fino, passavamos atentamente o planímetro sôbre o contôrno desenhado e líamos diretamente a área na escala. O total era sempre multiplicado por 2 por considerarmos a área dupla, em virtude de serem as fôlhas anfistomáticas.

2.2.8 - Métodos estatísticos

O tratamento estatístico dos dados apresentados, constou da aplicação da análise de correlação, análise de regressão e das provas de hipóteses correspondentes à essas técnicas (SNEDECOR,1948)e(RONALD,1943).

2.2.9 - Anatomia das fôlhas

Nossas informações sôbre anatomia referem-se às fôlhas maduras de plantas jovens. Os cortes foram feitos a mão livre a partir de material ora fresco ora fixado em alcool 70%, e os desenhos executados com o auxílio de uma câmara clara. Os estômatos foram classificados quanto às células anexas (METCALF e CHALK,1957), e quanto ao lúmem das células guardas (GUTTEMBERG, 1959).

3. RESULTADOS

3.1 - FATÔRES METEOROLÓGICOS

Os dados obtidos de andamneto diário da transpiração, da umidade relativa do ar e da evaporação em fins de dezembro de 1968, constam na tabela 1 e nas figuras 2, 3, 4.

Fig.2 - A temperatura, inicialmente ao redor de 24ºC atingiu os maiores valôres entre 14 e 16 horas, e a umidade relativa que pela manhã era próxima a 90%, caiu ràpidamente atingindo os menores valôres entre 12 e 15 horas. A evaporação que nas primeiras horas do dia era próxima a 20mg/dm2/mi subiu constantemente até atingir valôres máximos entre 15 e 16 horas.

Fig. 3 - A tempertura que no início do dia era próxima a 26ºC, subiu até 32,5ºC às 14 horas, e a umidade relativa inicialmente ao redor de 80%, caiu até às 16horas quando atingiu valôres mínimos de cêrca de 60%. A evaporação, que às 9:00 horas era da ordem de 35mg/dm2/min, atingiu seus valôres mais severos entre 14 e 16 horas.

Fig. 4 - O último dia do ano foi excessivamente - quente. A temperatura que se iniciara às 7:00 horas com 23º subiu cêrca de 10ºC até às 16:00 horas, e a umidade relativa inicialmente de 81%, caiu ràpidamente permanecendo abaixo - de 50% depois das 10:00 horas. A evaporação, nas primeiras horas do dia, já apresentou médias de 40mg/dm2/min e subiu - ràpidamente até atingir um ponto máximo às 14:00 horas com 100mg/dm2/min. A partir dêsse ponto o declínio foi muito lento, pois até à hora em que foi feita a última medida, às 17:30 horas, ainda foram registrados valôres médios da ordem de 75mg/dm2/min.

FATÔRES METEOROLÓGICOS

Tabela 1

27-12-68

Horas	Temp.	HR	Evap.
7:30	23,8	91	23,6
8:35	25,4	85	33,3
9:15	28,3	74	37,5
10:45	29,6	69	47,3
12:00	30,8	58	52,5
13:00	30,9	57	62,6
14:30	31,3	53	69,4
15:30	31,8	54	80,5
16:30	31,5	52	73,6
17:30	29,6	51	68,0

29-12-68

Horas	Temp.	HR	Evap.
9:00	26,5	79	34,7
10:30	28,7	75	44,4
12:30	30,4	68	56,9
14:00	32,5	62	62,4
16:00	29,5	61	60,6
18:00	26,5	64	35,0
18:30	25,8	67	30,1

31-12-68

Horas	Temp.	HR	Evap.
7:00	23,0	81	40,0
8:00	25,5	69	45,0
8:30	25,8	53	60,0
10:00	28,4	47	80,0
12:15	30,7	47	95,0
14:00	31,9	45	100,0
16:00	32,4	46	90,0
17:00	31,1	49	80,0
17:30	30,1	51	75,0

Temp= Temperatura ºC

HR% = Umidade relativa

Evap.=Evaporação (mg/dm2/min)

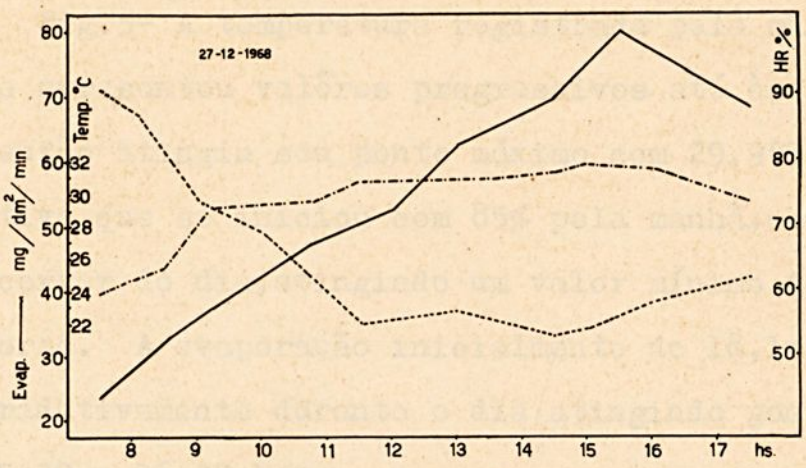


Fig. 2

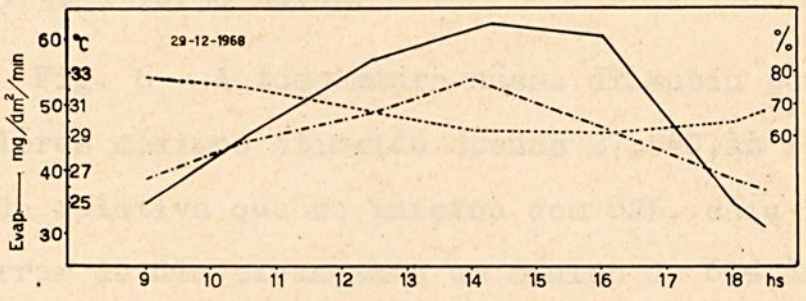


Fig. 3

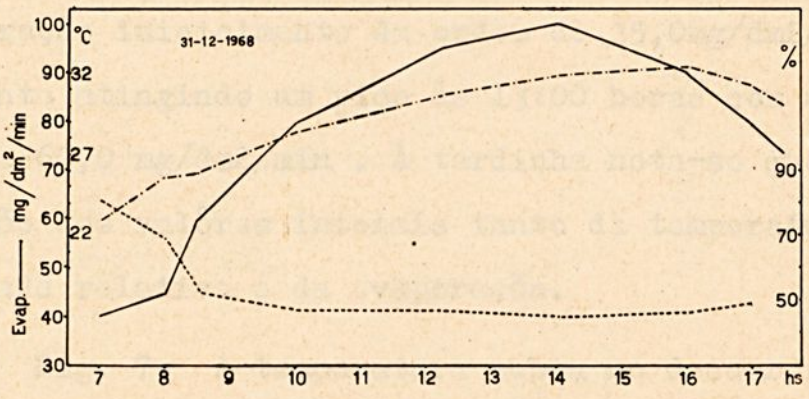


Fig. 4

Figs. 2, 3 e 4 — Andamento diário da Temperatura da Umidade Relativa e da Evaporação.

Nas figuras 5, 6 e 7, temos o andamento diário dos fatôres meteorológicos observados durante três dias do mês de março. Os respectivos dados encontram-se reunidos na tabela 2.

Fig.5- A temperatura registrada pela manhã foi de 25,2ºC, e apresentou valôres progressivos até às 14:30 horas quando então atingiu seu ponto máximo com 29,9ºC. A umidade relativa que se iniciou com 85% pela manhã, caiu lentamente nodecorrer do dia, atingindo um valor mínimo de 57% às 15:30 horas. A evaporação inicialmente de 18,1mg/dm2/min, subiu gradativamente durante o dia atingindo pontos máximos entre 15:30 e 16:30 horas.

Fig. 6- A temperatura nêsse dia subiu pouco, tendo seus valôres máximos atingido apenas 27,5ºC, às 13:00 horas. A umidade relativa que se iniciou com 82%, caiu lentamente no decorrer do dia, alcançando um mínimo de 61% às 13:00 hs. A evaporação inicialmente da ordem de 35,0mg/dm2/min, subiu lentamente atingindo um pico às 13:00 horas com um valor de médio de 60,0 mg/dm2/min . À tardinha nota-se que houve recuperação dos valôres iniciais tanto da temperatura, quanto da umidade relativa e da evaporação.

Fig. 7- A temperatura subiu no decorrer do dia, - cêrca de 12ºC, tendo atingido às 14:00 horas seu ponto máximo com 32,5ºC. A umidade relativa caiu de 79% à 39% às 14hs. a partir do que, se nota recuperação de valôres. A evaporação nas primeiras horas do dia foi de 20,2 mg/dm2/min e apresentou valôres progressivos até atingir um pico, com uma média de 76,3 mg/dm2/min às 14:00 horas, coincidente pois, com o ponto de maior temperatura e de menor umidade relativa.

FATÔRES METEOROLÓGICOS

Tabela 2

6-3-69

Horas	Temp.	HR	Evap.
8:00	25,2	85	18,1
9:30	25,9	78	20,4
11:00	28,1	69	41,6
12:00	29,2	67	45,4
13:00	29,3	66	50,1
13:30	30,4	65	62,5
14:30	29,9	60	68,1
15:30	28,0	57	79,6
16:30	28,1	56	79,6
17:30	27,2	59	68,1
18:30	26,8	65	63,0

18-3-68

Horas	Temp.	HR	Evap.
8:00	22,5	82	35,0
10:00	22,5	72	45,0
11:00	26,2	68	49,0
13:00	27,5	61	60,0
15:00	26,9	67	53,0
15:30	26,6	69	50,0
16:30	25,1	72	42,0
18:00	22,5	84	34,0

Temp.= Temperatura ºC

HR % = Umidade relativa

Evap.= Evaporação em mg/dm2/min.

25-3-68

Horas	Temp.	HR	Evap.
8:00	21,2	79	20,2
8:30	22,2	76	22,2
9:00	23,7	70	26,3
10:00	25,9	64	44,4
12:00	30,6	55	55,5
14:00	32,5	39	76,3
16:30	31,3	43	69,4
18;00	30,7	51	44,4

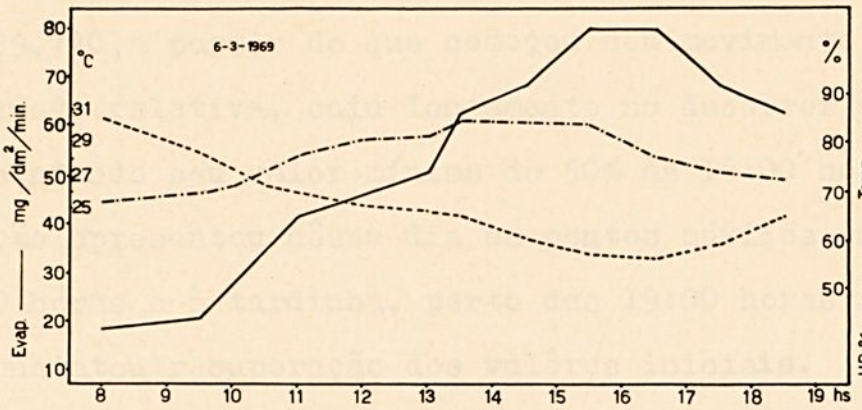


Fig. 5

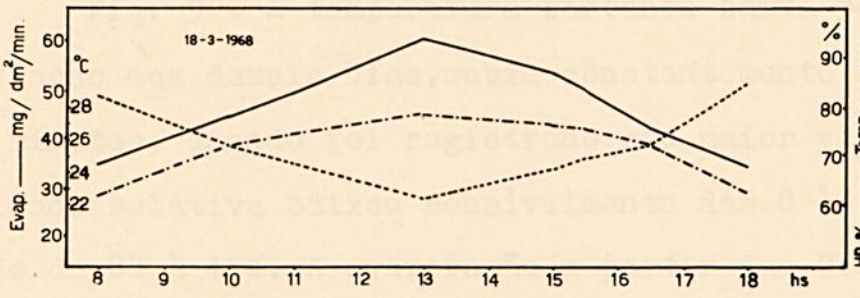


Fig. 6

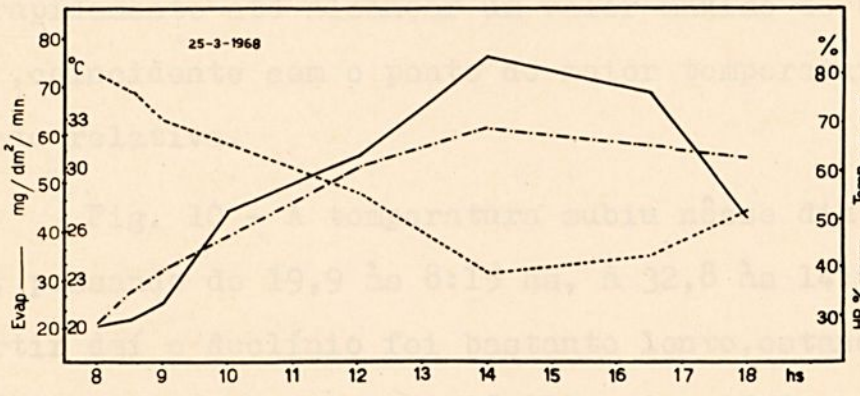


Fig. 7

Figs. 5, 6 e 7 — Andamento diário da Temperatura da Umidade Relativa e da Evaporação.

As figuras 8, 9 e 10 representam gràficamente os - dados de andamento diário dos fatôres meteorológicos contidos na tabela 3.

Fig. 8 - A temperatura que se iniciou às 8:00 horas com 23,4ºC, subiu sempre, até alcançar um pico às 14:00horas com 29,7ºC, a partir do que começou seu movimento descendente. A umidade relativa, caiu lentamente no decorrer do dia, só- apresentando seu valor mínimo de 50% às 16:00 horas. A evaporação apresentou nêsse dia os pontos máximos entre 12 e - 15:00 horas e à tardinha, perto das 19:00 horas ainda não se constatou recuperação dos valôres iniciais.

Fig. 9 - A temperatura bastante baixa pela manhã,- em relação aos demais dias, subiu constantemente até às 13hs e 15 minutos, quando foi registrado seu maior valor=23,2ºC. A umidade relativa baixou sensìvelmente das 8 às 13:15horas, caindo de 88 à 45%. A evaporação a partir das 9:00 horas subiu ràpidamente até alcançar um valor máximo de 61,7 mg/dm2/ /min ,coincidente com o ponto de maior temperatura e menor umidade relativa.

Fig. 10 - A temperatura subiu nêsse dia, cêrca de - 12ºC, passando de 19,9 às 8:15 hs, à 32,8 às 14:00 horas. A partir daí o declínio foi bastante lento, estando ainda -- às 18:15 horas, na marca de 26,2ºC. A umidade relativa decresceu de 80 à 33% no decurso do dia tendo êsse ponto mínimo sido alcançado às 15:15 horas. A evaporação inicialmente de 34,0 mg/dm2/min, subiu ràpidamente até alcançar um pico correspondente a um valor médio de 100,0 mg/dm2/min, que -- coincide com o ponto de maior temperatura e de menor umidade relativa do dia.

FATÔRES METEOROLÓGICOS

Tabela 3

6-4-69				30-4-68			
Horas	Temp.	HR	Evap.	Horas	Temp.	HR	Evap.
8:00	23,4	88	17,2	8:00	11,8	88	-:-
10:00	27,7	74	34,6	8:50	13;2	83	14,2
12:00	28,3	70	56,4	9:45	17,7	66	28,2
14:00	29,7	60	63,8	10:30	19,5	60	41,1
15:00	29,3	59	59,9	11:00	20,3	52	45,0
16:00	28,4	50	48,5	13:15	23,2	45	61,7
17:00	27,4	58	37,9	15:00	23,0	49	58,8
18:00	26,2	63	34,2	15:45	22,5	53	-:-
18:30	24,1	66	29,9	17:30	18,2	64	26,4

Temp.= Temperatura ºC

HR% = Umidade relativa

Evap.=Evaporação em mg/dm2/min.

20-5-69			
Horas	Temp.	HR	Evap.
8:15	19,9	80	34,0
9:15	24,6	70	45,0
10:15	26,9	57	52,0
11:45	29,1	48	63,0
12:45	31,5	39	78,0
14:00	32,8	35	96,0
15:15	29,7	33	100,0
16:45	28,0	45	75,0
18:15	26,2	60	51,0

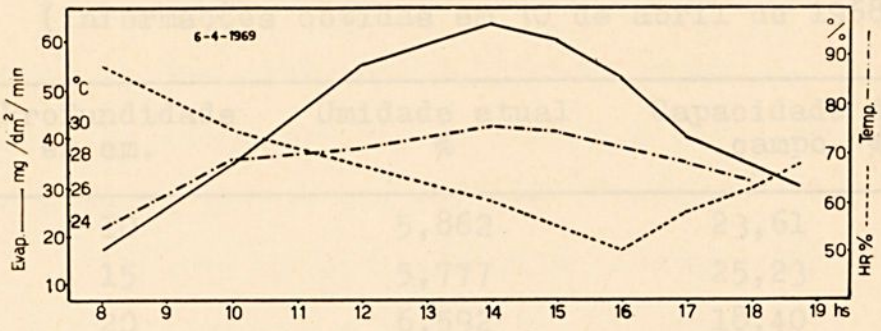


Fig. 8

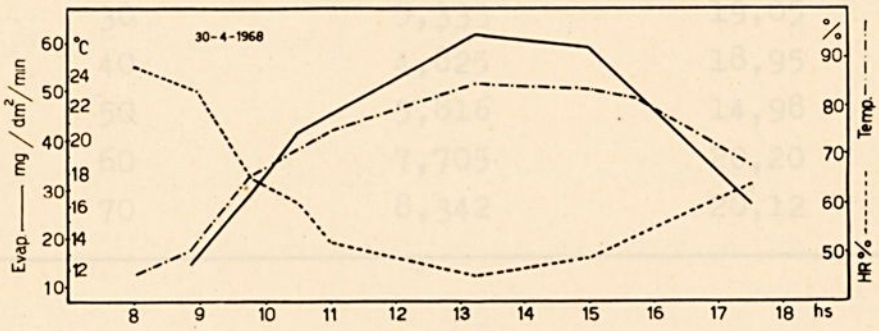


Fig. 9

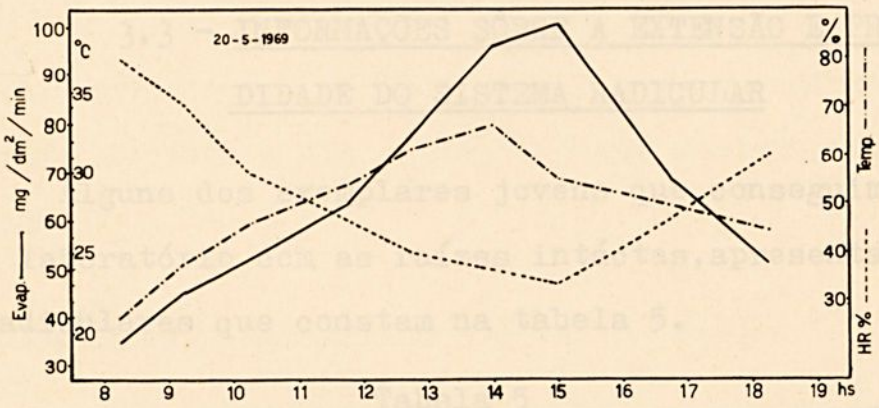


Fig. 10

Figs. 8, 9 e 10 — Andamento diário da Temperatura da Umidade Relativa e da Evaporação.

3.2 - TEOR DE UMIDADE DO SOLO

Os resultados obtidos de Capacidade de Campo e umidade atual do solo, em um dia no início da estação sêca, encontram-se reunidos na tabela 4.

Tabela 4

(Informações obtidas em 30 de abril de 1968)

Profundidade em cm.	Umidade atual %	Capacidade de campo %
10	5,862	23,61
15	5,777	25,23
20	6,592	18,40
30	5,333	19,05
40	4,825	18,95
50	5,816	14,98
60	7,705	20,20
70	8,342	20,12

3.3 - INFORMAÇÕES SÔBRE A EXTENSÃO E PROFUNDIDADE DO SISTEMA RADICULAR

Alguns dos exemplares jovens que conseguimos trazer para o laboratório com as raízes intáctas, apresentam as dimensões radiculares que constam na tabela 5.

Tabela 5

Espécies	Profund. aprox.	Extensão lateral aprox.	Espécies	Profund. aprox.	Extensão lateral aprox.
A.spinosus	40cm	13cm	S.santaremensis	50cm	10cm
A.viridis	50 "	15 "	H.suaveolens	20 "	25 "
T.althaeoides	25 "	20 "	W.americana	45 "	25 "
S.cordifolia	50 "	15 "	A.hispidum	30 "	20 "
S.graziellae	25 "	20 "	A.conyzoides	20 "	15 "
S.linifolia	25 "	15 "	B.pilosa	20 "	15 "
S.rhombifolia	40 "	20 "	T.minuta	20 "	10 "

3.4 - MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS E ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DEFICIT DE SATURAÇÃO

Portulaca oleracea :

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.6, fig.11)

Observa-se presença de oscilações nos movimentos de fechamento dos estômatos de planta jovem, e, 15 minutos parece ter sido tempo suficiente para que a transpiração se reduzisse a cêrca de 20% dos valôres iniciais.

A curva apresentada pela planta velha foi mais regular, sem oscilações, e decorridos 15 minutos, a transpiração ainda era da ordem de 40%.

Transpiração de planta jovem: (tab.7, fig.12)

A transpiração da planta jovem se iniciou com valôres bem próximos aos da evaporação, porém no decorrer do dia nota-se que as duas curvas se afastam bastante. A transpiração exibe três pontos máximos, o que parece indicar que por duas vêzes durante o dia a planta jovem restringiu seu consumo hídrico.

Transpiração de planta velha: (tab.7, fig.13)

Nas primeiras horas da manhã, os valôres de transpiração apresentados pelo exemplar velho eram próximos aos da evaporação. Depois das 10 horas, embora diminuisse essa proximidade, pode-se observar que não houve restrições absolutas. Ambas as curvas seguem caminhos paralelos, com seus pontos máximos entre 14 e 17 horas. Parece-nos que no caso do exemplar velho pelo menos no dia em que o trabalho foi feito, não houve restrição na transpiração.

Portulaca oleracea

Tabela 6

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	21,7		1º	25,0	
2º	16,4		2º	25,0	
3º	16,4		3º	20,6	
4º	8,8	6-3-69	4º	20,6	7-4-69
5º	13,0	início às	5º	20,6	início às
6º	13,0	16:00 horas	6º	16,1	8:40 horas
7º	13,0		7º	16,1	
8º	21,7	Temp.29,9ºC	8º	18,3	Temp.23,8ºC
9º	4,4	HR - 56%	9º	12,5	HR - 78%
10º	8,8	Evap. 79,6 (mg/dm2/min)	10º	12,5	Evap. 34,0 (mg/dm2/min)
15º	10,0		15º	12,5	
20º	4,4		20º	10,0	
25º	4,4		25º	10,0	

Tabela 7

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (6-3-69)			Planta velha (6-3-69)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:45	16,0	16,7	8:30	13,9	15,4
10:30	23,0	15,1	10:05	22,1	20,1
11:30	17,1	21,7	11:00	25,0	20,9
13:30	24,4	19,0	12:30	30,0	20,8
15:30	23,1	14,5	14:30	42,8	18,7
17:00	29,0	-:-	16:15	50,1	16,6
18:30	17,0	22,0	18:00	44,0	17,7

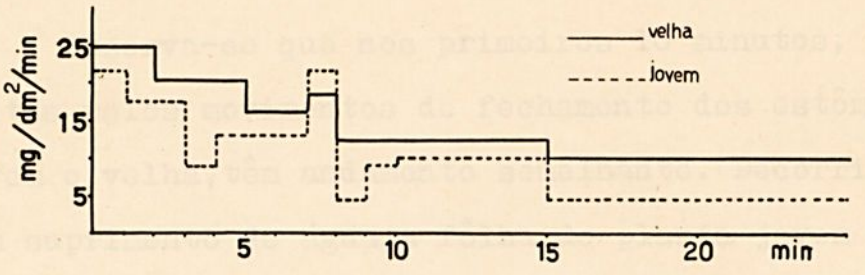


Fig. 11

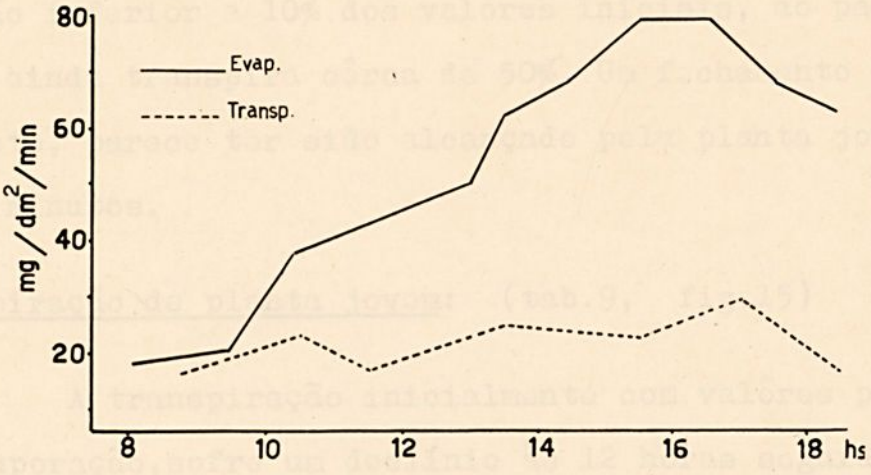


Fig. 12

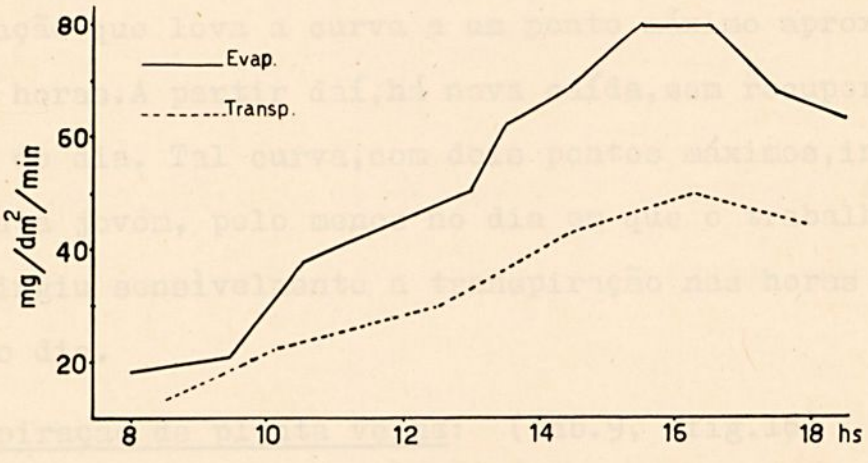


Fig. 13

Portulaca oleraceae

Fig. 11 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 12 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 13 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Amaranthus spinosus

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.8 , fig.14)

Observa-se que nos primeiros 10 minutos, as curvas - descritas pelos movimentos de fechamento dos estômatos em planta jovem e velha, têm andamento semelhante. Decorrido êsse tempo sem suprimento de água, a fôlha de planta jovem acusa transpiração inferior a 10% dos valôres iniciais, ao passo que a - velha ainda transpira cêrca de 50%. Um fechamento estomático completo, parece ter sido alcançado pela planta jovem dentro de 20 minutos.

Transpiração de planta jovem: (tab.9, fig.15)

A transpiração inicialmente com valôres próximos aos da evaporação, sofre um declínio às 12 horas seguido de uma recuperação que leva a curva a um ponto máximo aproximadamente às 14 horas. A partir daí, há nova caída, sem recuperação até o final do dia. Tal curva, com dois pontos máximos, indica que - a planta jovem, pelo menos no dia em que o trabalho foi feito, restringiu sensìvelmente a transpiração nas horas mais severas do dia.

Transpiração de planta velha: (tab.9, fig.16)

Nesta espécie, foram feitas observações em exemplar jovem e velho, no mesmo dia. As curvas descritas pela transpiração nas duas idades, são entretanto, bastante diferentes. As curvas de evaporação, e transpiração de planta velha, seguem - durante todo o dia caminhos paralelos, ambas com pontos máximos entre 15 e 17 horas. Isto parece indicar transpiração - irrestrita no caso de planta velha.

Amaranthus spinosus

Tabela 8

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	36,1		1º	37,5	
2º	25,0		2º	36,4	
3º	13,8		3º	36,4	
4º	25,0	6-3-69	4º	36,4	7-4-69
5º	22,2	início às	5º	29,1	início às
6º	19,4	15:00 horas	6º	27,2	9:30 horas
7º	16,6	Temp. 29,9ºC	7º	26,0	Temp. 26,8ºC
8º	11,0	HR - 57%	8º	21,6	HR - 70%
9º	8,3	Evap. 79,6	9º	19,8	Evap. 43,0
10º	5,5	(mg/dm2/min)	10º	16,4	(mg/dm2/min)
15º	2,8		15º	14,3	
20º	1,9		20º	11,0	
25º	11,4		25º	9,3	

Tabela 9

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (6-3-69)			Planta velha (6-3-69)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
9:25	12,4	5,5	9:00	12,9	6,6
10:20	14,5	4,8	10:00	14,5	4,3
12:00	11,6	7,5	11:40	20,6	7,7
13:40	21,5	13,7	12:40	35,0	13,5
15:40	13,2	4,9	14:40	42,9	10,7
17:40	9,8	5,4	16:00	51,0	10,0
			17,15	38,5	7,9

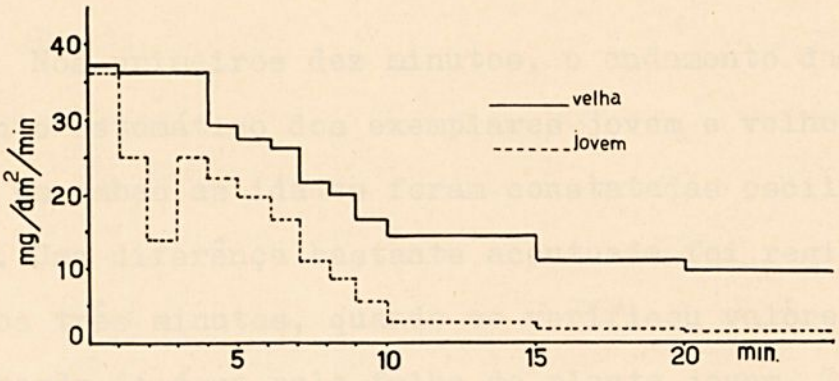


Fig. 14

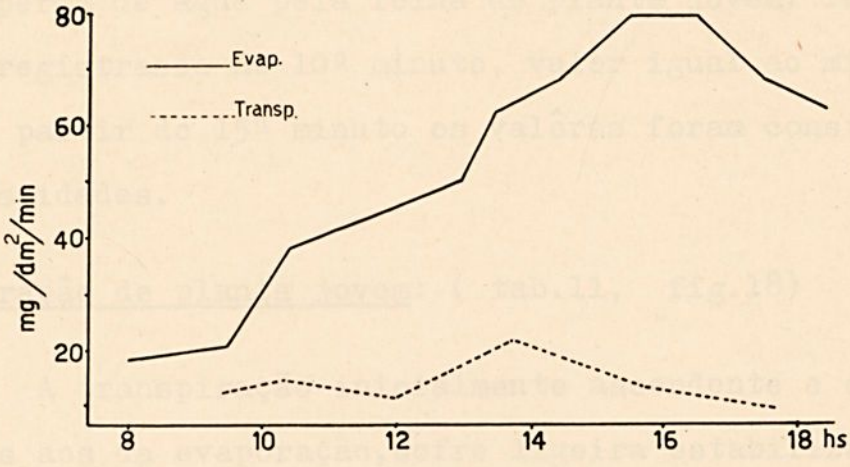


Fig. 15

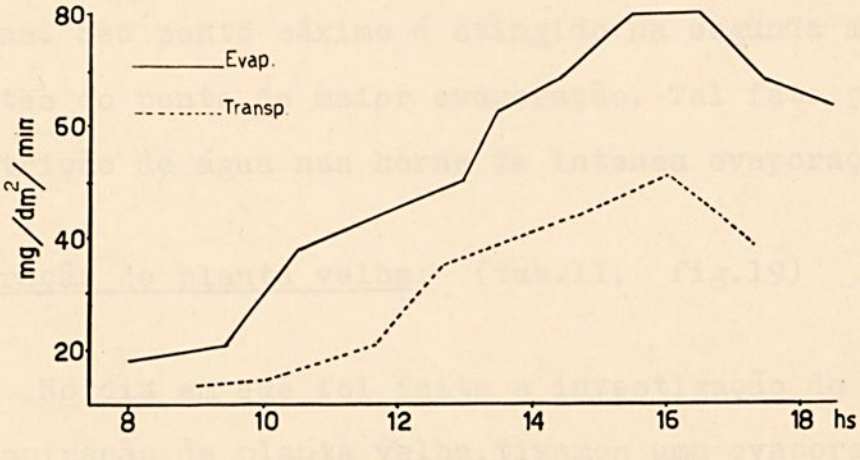


Fig. 16

Amaranthus spinosus

Fig. 14 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 15 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 16 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Amaranthus viridis

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.10, fig.17)

Nos primeiros dez minutos, o andamento das curvas de fechamento estomático dos exemplares jovem e velho foi semelhante: em ambas as idades foram constatadas oscilações nêsse período. Uma diferença bastante acentuada foi registrada nos primeiros três minutos, quando se verificou valôres ascendentes de perda de água pela fôlha de planta jovem. Tal fato fez com se registrasse no 10º minuto, valor igual ao minuto inicial. A partir do 15º minuto os valôres foram constantes para ambas as idades.

Transpiração de planta jovem: (tab.11, fig.18)

A transpiração inicialmente ascendente e com valôres próximos aos da evaporação, sofre ligeira estabilização antimeridiana. Seu ponto máximo é atingido na segunda metade do dia, antes do ponto de maior evaporação. Tal fato parece sugerir restrição de água nas horas de intensa evaporação.

Transpiração de planta velha: (tab.11, fig.19)

No dia em que foi feita a investigação do andamento da transpiração de planta velha, tivemos uma evaporação muito severa. Certo paralelismo entre as curvas, parece sugerir uma transpiração irrestrita durante todo o dia. Os pontos de transpiração mais acentuada, vão de 11 à 15horas e correspondem aos pontos de mais severa evaporação.

Amaranthus viridis

Tabela 10

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	8,3		1º	25,0	
2º	16,6		2º	25,0	
3º	22,2		3º	25,0	
4º	8,3	27-12-68	4º	28,1	16-4-69
5º	16,6	início às	5º	21,8	início às
6º	16,6	14:14 horas	6º	25,0	9:00 horas
7º	16,6		7º	21,8	
8º	16,6	Temp. 27,4ºC	8º	18,7	Temp. 28,1ºC
9º	8,3	HR - 48%	9º	18,7	HR - 76%
10º	8,3	Evap. 100,0 (mg/dm2/min)	10º	21,8	Evap. 36,1 (mg/dm2/min)
15º	7,0		15º	9,3	
20º	7,0		20º	9,3	
25º	7,0		25º	9,3	

Tabela 11

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (27-12-68)			Planta velha (31-12-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:00	13:00	8,7	6:35	5,2	6,0
9:40	28,5	10,7	8:30	10,6	12,0
11:15	29,2	17,3	9:40	18,0	12,6
13:00	29,4	18,0	11:10	22,5	9,4
14:50	37,0	14,0	13:15	38,4	8,2
16:15	32,8	16,5	14:30	28,6	11,4
18:00	24,4	9,5	16:10	11,3	7,1
			17:30	5,1	6,9

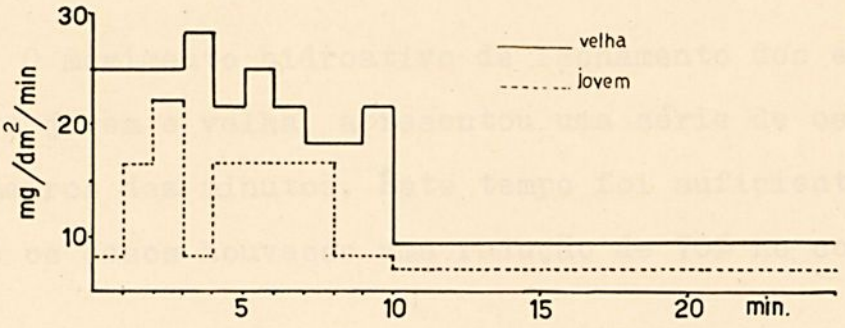


Fig. 17

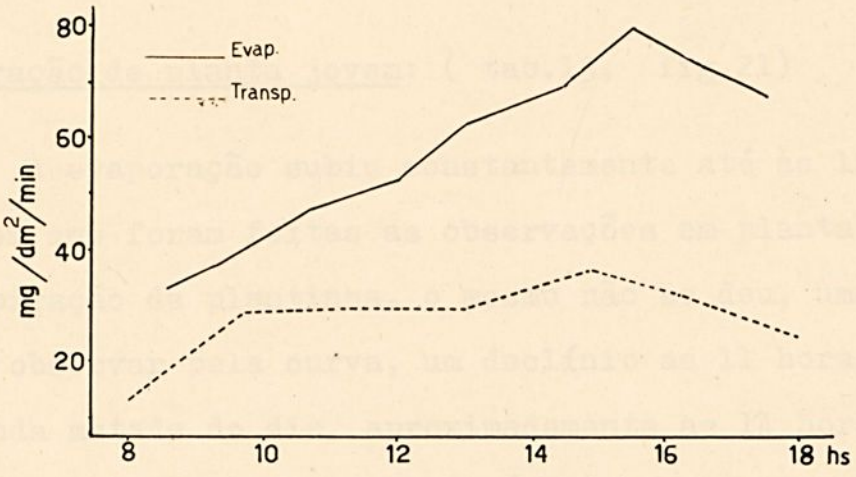


Fig. 18

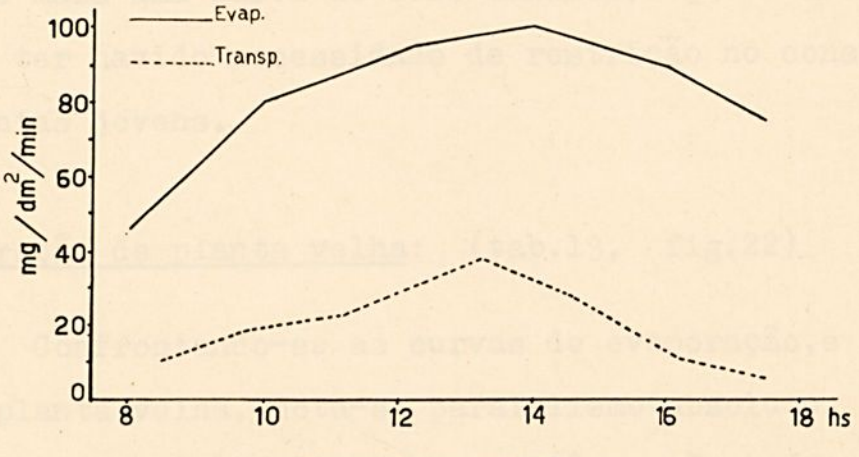


Fig. 19

Amaranthus viridis

Fig. 17 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 18 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 19 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Croton glandulosus

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.12, fig.20)

O movimento hidroativo de fechamento dos estômatos - de planta jovem e velha, apresentou uma série de oscilações - nos primeiros dez minutos. Êste tempo foi suficiente para que em ambos os casos houvesse uma redução de 70% no consumo de - água.

Transpiração de planta jovem: (tab.13, fig.21)

A evaporação subiu constantemente até às 15:30horas, no dia em que foram feitas as observações em planta jovem.Com a transpiração da plantinha, o mesmo não se deu, uma vez que se pode observar pela curva, um declínio as 11 horas e outro na segunda metade do dia, aproximadamente as 14 horas.Esta é portanto mais uma curva de dois máximos,o que nos sugere mais uma vez ter havido necessidade de restrição no consumo de água por plantas jovens.

Transpiração de planta velha: (tab.13, fig.22)

Confrontando-se as curvas de evaporação,e transpiração de planta velha, nota-se paralelismo absoluto. A presença de uma curva de transpiração com valôres tão próximos aos da evaporação durante todo o dia, revela-nos ter sido o comportamento da planta velha, bem diferente do da jovem.
Nossos resultados sugerem portanto, transpiração irrestrita para o exemplar velho desta espécie.

Croton glandulosus

Tabela 12

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	17,3		1º	22,2	
2º	8,6		2º	22,2	
3º	8,6		3º	16,1	
4º	0,0	27-12-68	4º	16,1	5-4-69
5º	0,0	início às	5º	16,1	início às
6º	4,2	14:45 horas	6º	9,3	14:00 horas
7º	0,0	Temp. 31,3ºC	7º	16,1	Temp. 30ºC
8º	4,2	HR - 56%	8º	9,3	HR - 46%
9º	0,0		9º	16,1	
10º	4,2	Evap. 69,4 (mg/dm2/min)	10º	9,3	Evap. 98,0 (mg/dm2/min)
15º	3,5		15º	7,0	
20º	3,5		20º	7,0	
25º	2,6		25º	7,0	

Tabela 13

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (27-12-68)			Planta velha (30-4-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
7:45	11,6	11,8	9:35	20,3	14,7
9:00	32,5	15,3	12:10	46,5	20,4
11:00	23,2	16,5	13:00	51,5	23,6
13:15	37,9	21,2	15:10	44,3	17,9
14:25	30,4	22,0	16:20	30,5	17,7
16:00	34,2	17,3			
17:45	38,6	16,4			

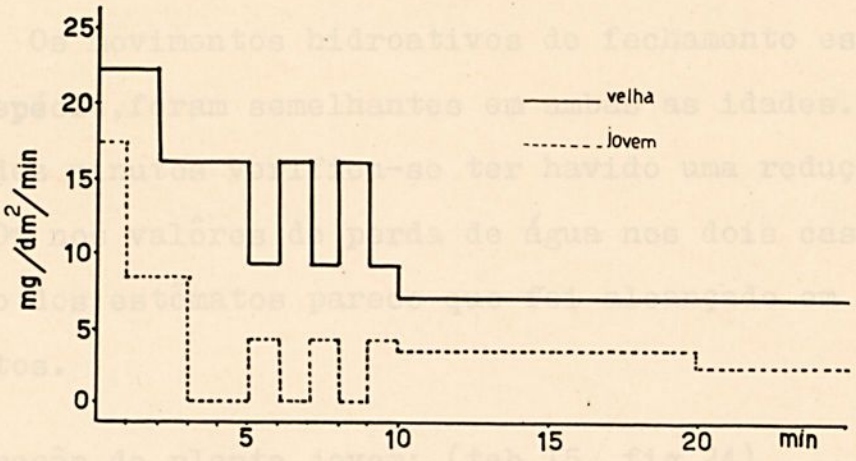


Fig. 20

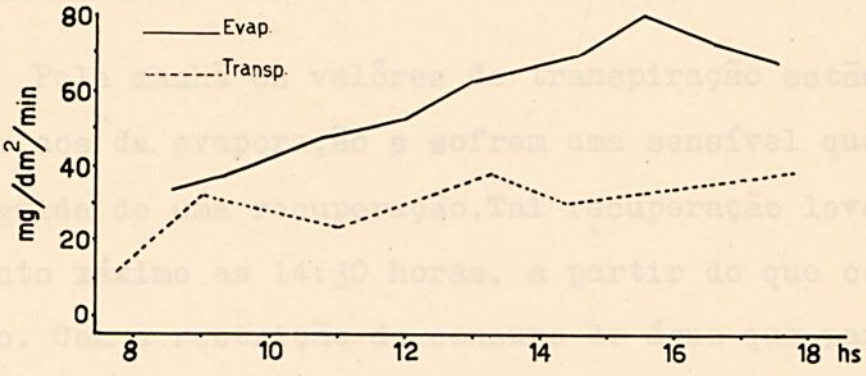


Fig. 21

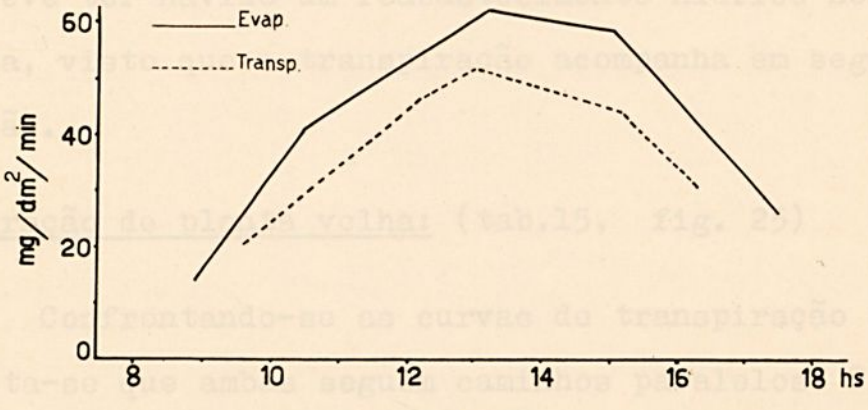


Fig. 22

Croton glandulosus

Fig. 20 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 21 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 22 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Triumfetta althaeoides

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.14, fig.23)

Os movimentos hidroativos de fechamento estomático - nesta espécie,foram semelhantes em ambas as idades. Nos pri - meiros dez minutos verifica-se ter havido uma redução de cêrca de 70% nos valôres de perda de água nos dois casos. O fe - chamento dos estômatos parece que foi alcançado em apenas vin te minutos.

Transpiração de planta jovem: (tab.15, fig.24)

Pela manhã os valôres de transpiração estão bastante próximos aos da evaporação e sofrem uma sensível queda ao meio dia, seguida de uma recuperação.Tal recuperação leva a curva- a um ponto máximo as 14:30 horas, a partir do que começa novo declínio. Com a restrição do consumo de água que parece evi - dente,deve ter havido um reabastecimento hídrico nos tecidos- da fôlha, visto que a transpiração acompanha em seguida, a e- vaporação.

Transpiração de planta velha: (tab.15, fig. 25)

Confrontando-se as curvas de transpiração e evapora- ção, nota-se que ambas seguem caminhos paralelos. Tal parale- lismo revela-nos que o comportamento do exemplar velho foi di ferente do que pudemos observar em planta jovem. Nossos resul tados parecem sugerir que a planta velha desta espécie,não te ve necessidade de economizar água durante todo o dia,pelo me- nos nas condições e no dia em que o trabalho foi realizado.

Triumfetta althaeoides

Tabela 14

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	29,3		1º	26,2	
2º	24,1		2º	21,6	
3º	20,6		3º	20,3	
4º	18,9	30-4-68	4º	20,3	29-12-68
5º	17,2	início às	5º	18,3	início às
6º	17,2	14:40 horas	6º	16,5	14:40 horas
7º	6,8	Temp. 23,2	7º	18,3	Temp. 31,2
8º	8,6	HR - 50%	8º	16,5	HR - 65%
9º	7,6	Evap. 58,8	9º	12,8	Evap. 59,0
10º	7,6	(mg/dm2/min)	10º	9,3	(mg/dm2/min)
15º	4,8		15º	8,1	
20º	5,1		20º	5,6	
25º	4,8		25º	5,6	

Tabela 15

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (30-4-68)			Planta velha (29-12-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
10:00	31,3	19,7	9:30	17,9	10,2
12:15	19,7	11,2	10:30	21,0	10,0
13:15	36,1	19,7	13:00	27,8	10,1
14:30	40,5	20,3	14:30	29,9	11,1
16:40	15,4	23,0	15:45	24,6	11,5
			17:30	11,2	11,7

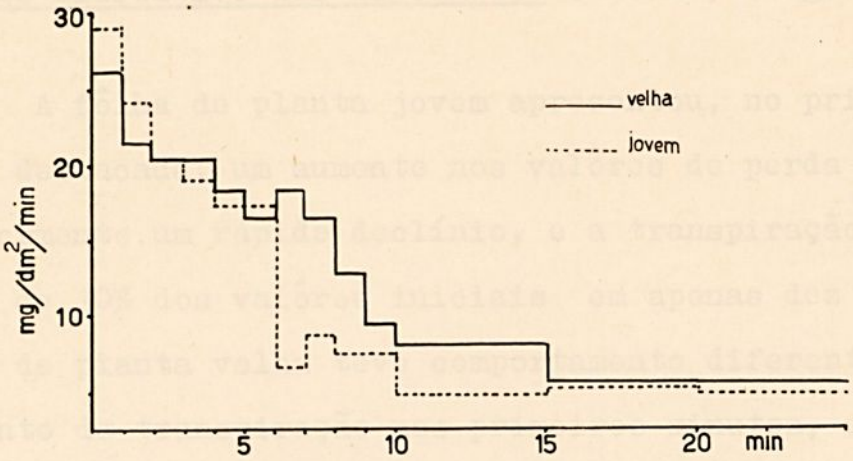


Fig. 23

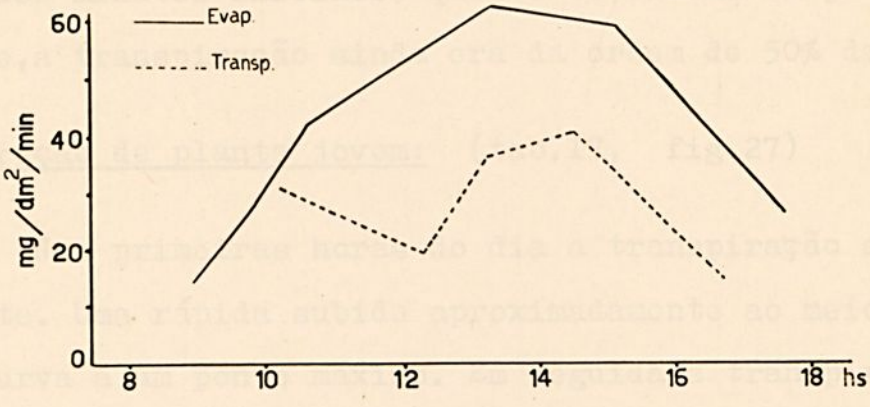


Fig. 24

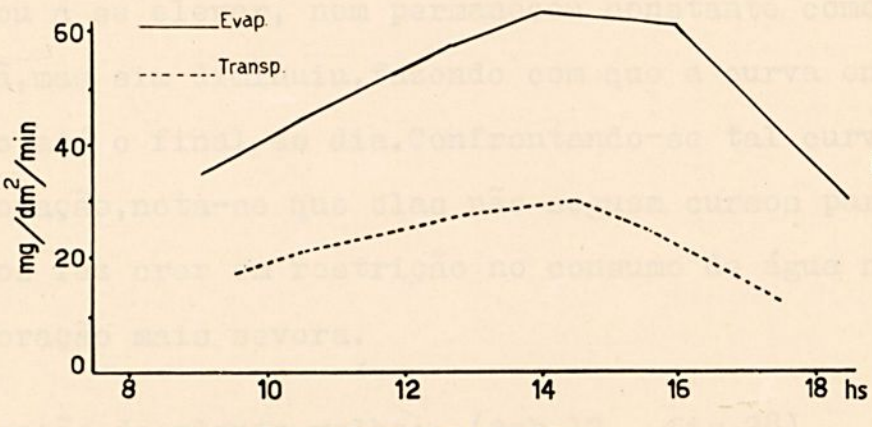


Fig. 25

Triumfetta althaeoides

Fig. 23 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 24 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 25 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Sida cordifolia

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.16, fig.26)

A fôlha de planta jovem apresentou, no primeiro minuto após destacada, um aumento nos valôres de perda de água. Posteriormente um rápido declínio, e a transpiração se reduzia a cêrca de 30% dos valôres iniciais em apenas dez minutos. A fôlha de planta velha teve comportamento diferente. Não houve aumento de transpiração nos primeiros minutos, e, decorridos os dez minutos iniciais, quando os estômatos já pareciam fechados, a transpiração ainda era da ordem de 50% da inicial.

Transpiração de planta jovem: (tab.17, fig.27)

Nas primeiras horas do dia a transpiração se manteve constante. Uma rápida subida aproximadamente ao meio dia, elevou a curva a um ponto máximo. Em seguida a transpiração não continuou a se elevar, nem permaneceu constante como ocorreu de manhã, mas sim diminuiu, fazendo com que a curva entrasse em declínio até o final do dia. Confrontando-se tal curva com a da evaporação, nota-se que elas não seguem cursos paralelos, o que nos faz crer em restrição no consumo de água nas horas de evaporação mais severa.

Transpiração de planta velha: (tab.17, fig.28)

Certo paralelismo entre as curvas de evaporação e transpiração, parece sugerir não ter havido necessidade de economia de água pela planta velha, durante todo o dia. Por outro lado, é fácil observar que nas primeiras horas do dia os valôres de transpiração e evaporação estão bem próximos, e vão se afastando a medida que as condições se tornam mais rigorosas. Isto sugere que em relação à evaporação houve restrição.

Sida cordifolia

Tabela 16

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	29,0		1º	22,5	
2º	38,2		2º	22,5	
3º	26,2		3º	22,5	
4º	26,2	27-12-68	4º	22,5	16-4-69
5º	24,1	início às	5º	22,5	início às
6º	19,3	15:00 horas	6º	24,3	15:00 horas
7º	14,5	Temp. 31,0ºC	7º	18,5	Temp. 26,7ºC
8º	11,2	HR - 55%	8º	17,1	HR - 47%
9º	11,2	Evap. 71,8	9º	12,1	Evap. 100,0
10º	10,4	(mg/dm2/min)	10º	12,1	(mg/dm2/min)
15º	9,6		15º	12,1	
20º	7,5		20º	12,1	
25º	6,5		25º	12,1	

Tabela 17

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (27-12-68)			Planta velha (6-4-69)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:20	13,1	19,6	8:15	14,5	18,4
9:50	13,1	30,7	10:15	16,7	21,3
11:20	27,6	22,8	12:15	23,4	29,5
13:35	21,9	25,6	13:40	26,0	-:-
15:00	25,3	25,6	15:00	24,5	28,8
16:20	23,5	19,3	16:15	23,4	33,3
17:50	12,8	22,2	17:30	13,5	18,8
			18:30	9,9	12,9

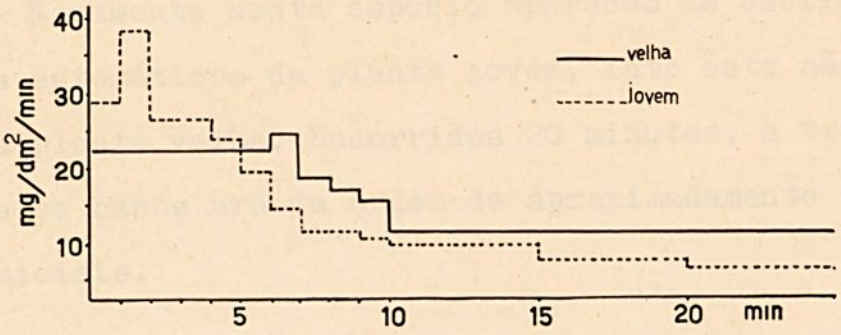


Fig. 26

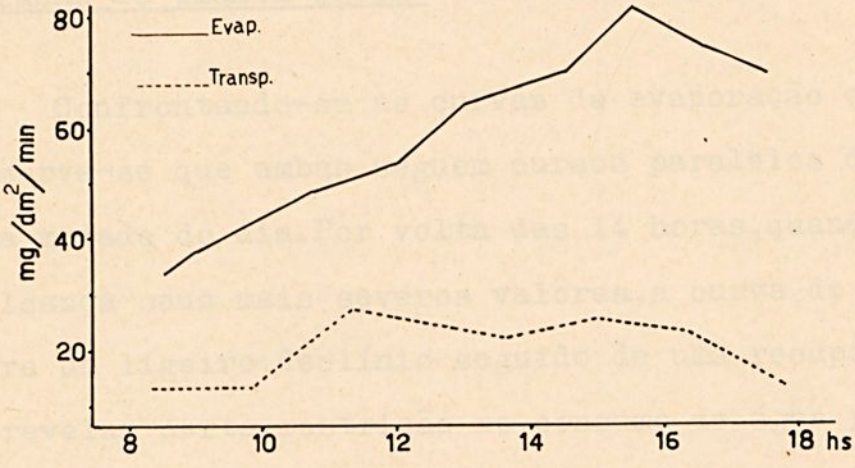


Fig. 27

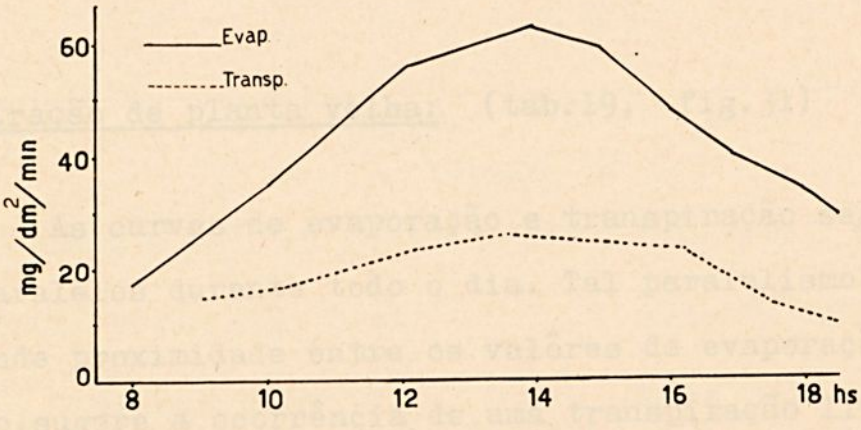


Fig. 28

Sida cordifolia

Fig. 26 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 27 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 28 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Sida grazielae

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.18, fig.29)

Novamente nesta espécie aparecem as oscilações em movimentos estomáticos de planta jovem, fato êste não verificado com a planta velha. Decorridos 20 minutos, a transpiração em ambos os casos era da ordem de aproximadamente 50% dos valôres iniciais.

Transpiração de planta jovem: (tab.19, fig.30)

Confrontando-se as curvas de evaporação e transpiração, observa-se que ambas seguem cursos paralelos durante a primeira metade do dia. Por volta das 14 horas, quando a evaporação alcança seus mais severos valôres, a curva de transpiração sofre um ligeiro declínio seguido de uma recuperação. Isto parece revelar certa restrição no consumo de água pela planta jovem.

Transpiração de planta velha: (tab.19, fig.31)

As curvas de evaporação e transpiração seguem caminhos paralelos durante todo o dia. Tal paralelismo, ao lado da grande proximidade entre os valôres de evaporação e transpiração, sugere a ocorrência de uma transpiração livre, sem restrições, em planta velha desta espécie.

Sida grazielae

Tabela 18

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	33,3		1º	38,4	
2º	27,8		2º	38,4	
3º	33,3		3º	38,4	
4º	38,8	29-12-68	4º	38,4	20-4-69
5º	27,8	início às	5º	38,4	início às
6º	33,3	13:00 horas	6º	38,4	14:00 horas
7º	27,8	Temp. 31,6ºC	7º	38,4	Temp. 29,1ºC
8º	16,6	HR - 66%	8º	38,4	HR - 41%
9º	22,2	Evap. 58,3	9º	30,0	Evap. 70,0
10º	27,8	(mg/dm2/min)	10º	30,0	(mg/dm2/min)
15º	22,2		15º	27,0	
20º	17,8		20º	17,3	
25º	9,4		25º	14,8	

Tabela 19

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (29-12-68)			Planta velha (30-4-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
9:25	8,8	9,0	9:50	22,3	23,4
10:20	12,0	13,6	10:50	30,2	25,5
12:40	31,3	25,0	12:30	42,5	28,1
14:15	30,3	18,5	13:30	51,8	34,9
15:20	35,8	21,7	15:15	39,8	26,3
17:10	17,7	15,6	17:10	20,0	20,8

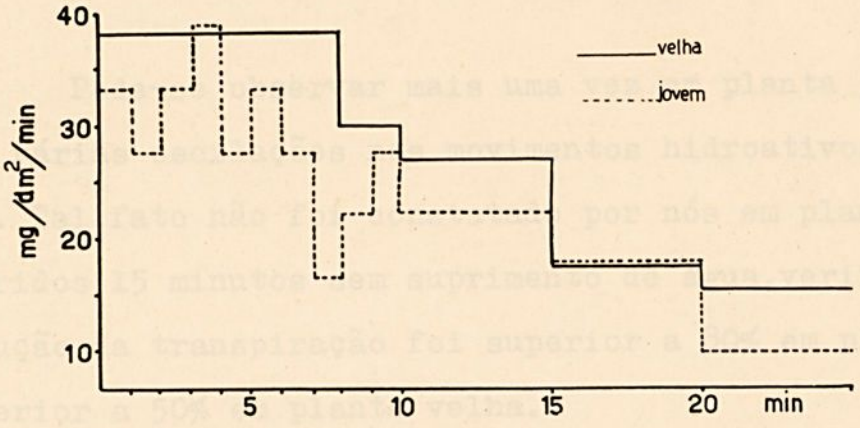


Fig. 29

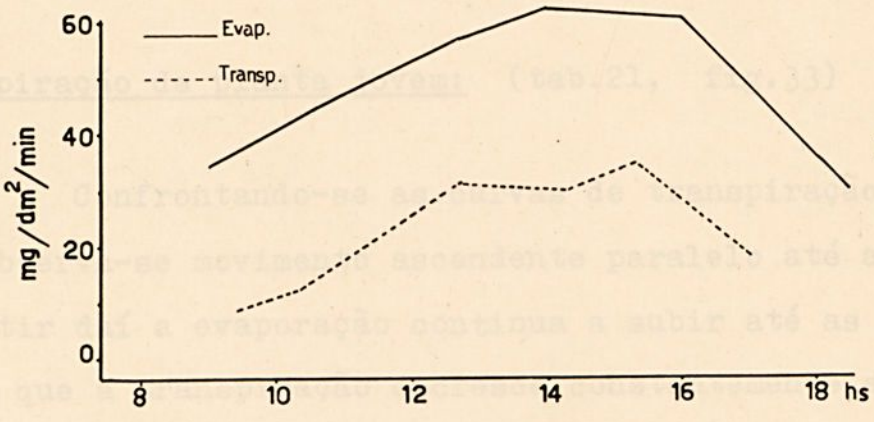


Fig. 30

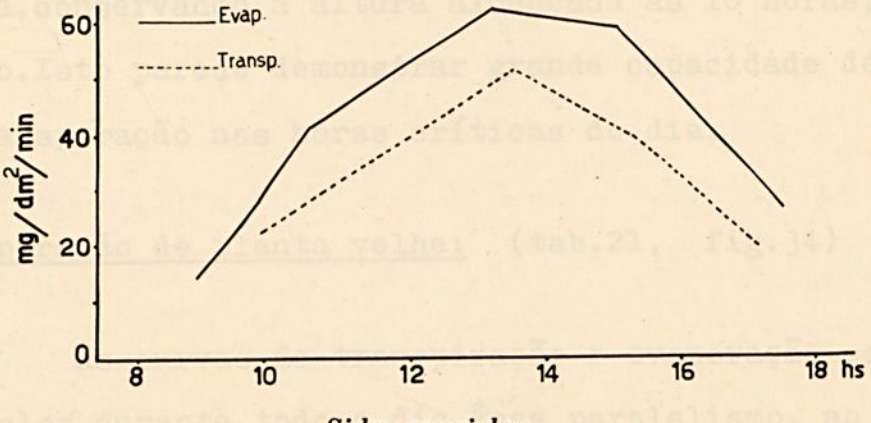


Fig. 31

Sida grazielae

Fig. 29 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 30 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 31 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Sida linifolia

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab. 20, fig. 32)

Pode-se observar mais uma vez em planta jovem, presença de várias oscilações nos movimentos hidroativos de fechamento. Tal fato não foi constatado por nós em planta velha. Decorridos 15 minutos sem suprimento de água, verifica-se que a redução da transpiração foi superior a 80% em planta jovem, e inferior a 50% em planta velha.

Transpiração de planta jovem: (tab.21, fig.33)

Confrontando-se as curvas de transpiração e evaporação observa-se movimento ascendente paralelo até as 10 horas. A partir daí a evaporação continua a subir até as 14 horas, ao passo que a transpiração decresce constantemente até o final do dia, conservando a altura alcançada as 10 horas, como ponto máximo. Isto parece demonstrar grande capacidade de restrição da transpiração nas horas críticas do dia.

Transpiração de planta velha: (tab.21, fig.34)

As curvas de transpiração e evaporação seguem cursos paralelos durante todo o dia. Êsse paralelismo, ao lado da grande proximidade entre os valôres de evaporação e transpiração, parece demonstrar que em planta velha desta espécie, não há capacidade de restrição da transpiração.

Sida linifolia

Tabela 20

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	24,9		1º	28,9	
2º	17,4		2º	28,9	
3º	22,3		3º	28,9	
4º	14,9	31-12-68	4º	28,9	5-4-69
5º	8,4	início às	5º	28,9	início às
6º	14,9	14:00 horas	6º	22,4	10:00 horas
7º	8,4	Temp. 31,9ºC	7º	22,4	Temp. 25,4ºC
8º	14,9	HR - 47%	8º	22,4	HR - 68%
9º	8,4	Evap. 100,0	9º	19,9	Evap. 54,1
10º	8,4	(mg/dm2/min)	10º	19,9	(mg/dm2/min)
15º	4,2		15º	13,6	
20º	3,1		20º	11,8	
25º	2,9		25º	9,6	

Tabela 21

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (31-12-68)			Planta velha (30-4-69)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
6:45	10,8	9,0	9:10	12,5	10,3
8:45	23,8	13,2	10:05	25,1	17,5
10:15	40,0	15,7	12:35	46,7	19,7
13:00	31,0	19,6	13:35	48,5	21,2
15:00	31,0	18,9	15:45	28,9	15,4
17:20	18,7	20,7			

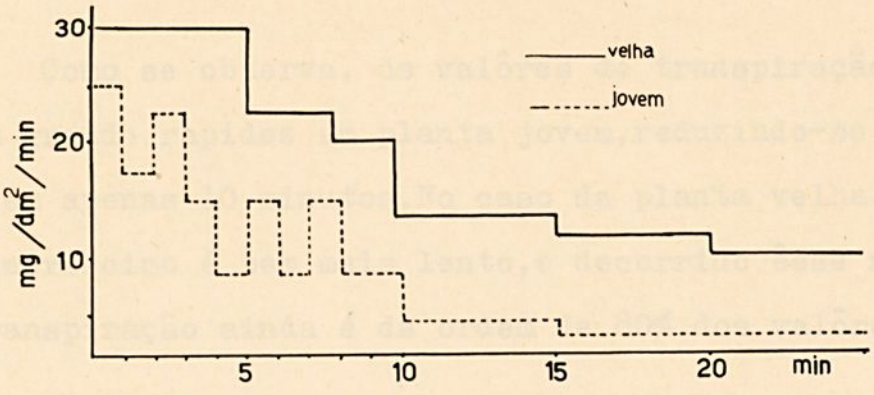


Fig. 32

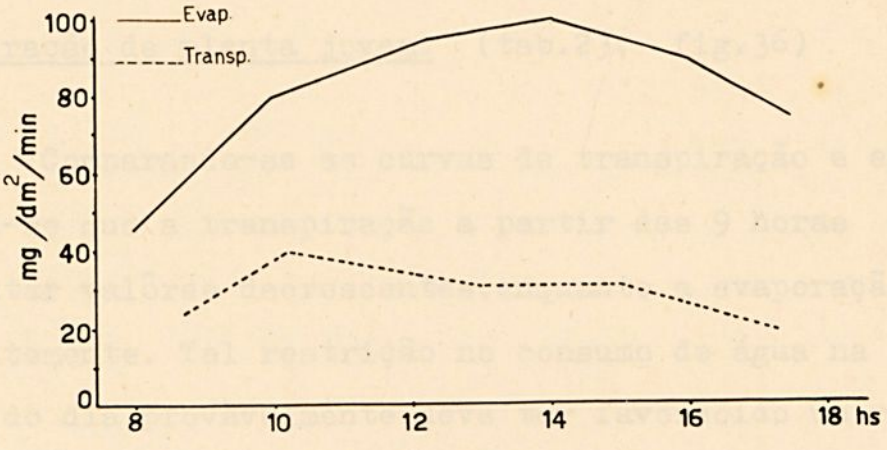


Fig. 33

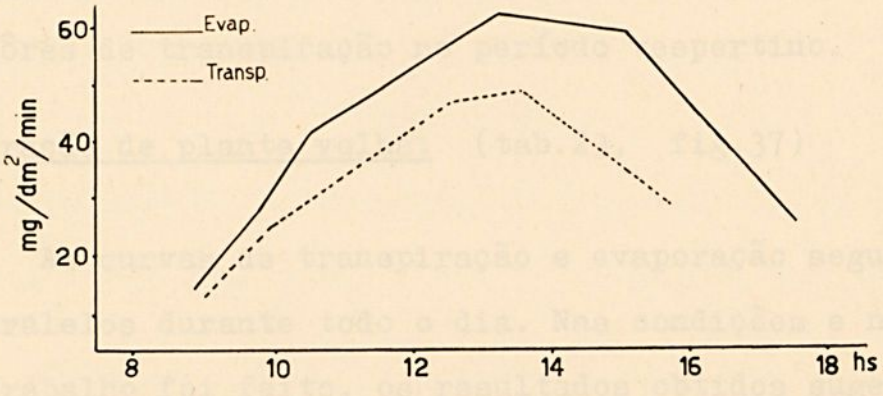


Fig. 34

Sida linifolia

Fig. 32 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 33 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 34 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Sida rhombifolia

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.22, fig.35)

Como se observa, os valôres de transpiração decrescem com grande rapidez em planta jovem, reduzindo-se a cêrca de 30% em apenas 10 minutos. No caso da planta velha, nota-se que o decrescimo é bem mais lento, e decorrido êsse mesmo tempo, a transpiração ainda é da ordem de 80% dos valôres iniciais.

Transpiração de planta jovem: (tab.23, fig.36)

Comparando-se as curvas de transpiração e evaporação observa-se que a transpiração a partir das 9 horas começa a apresentar valôres decrescentes, enquanto a evaporação sobe constantemente. Tal restrição no consumo de água na primeira metade do dia, provàvelmente deve ter favorecido um reabastecimento hídrico nos tecidos da fôlha e facilitado a recuperação dos valôres de transpiração no período vespertino.

Transpiração de planta velha: (tab.23, fig.37)

As curvas de transpiração e evaporação seguem caminhos paralelos durante todo o dia. Nas condições e no dia em que o trabalho foi feito, os resultados obtidos sugerem ampla liberdade de transpiração em planta velha. Aliado ao paralelismo absoluto das curvas, pode-se observar uma grande proximidade entre os valôres de transpiração e evaporação.

Sida rhombifolia

Tabela 22

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	35,0		1º	30,0	
2º	35,0		2º	28,0	
3º	25,0		3º	30,0	
4º	15,0	29-12-68	4º	28,0	7-4-69
5º	15,0	início às	5º	28,0	início às
6º	15,0	14:00 horas	6º	28,0	10:30 horas
7º	15,0	Temp. 32,5ºC	7º	26,4	Temp. 28,3ºC
8º	15,0	HR - 62%	8º	26,4	HR - 64%
9º	10,0	Evap. 62,4	9º	26,4	Evap. 46,0
10º	10,0	(mg/dm2/min)	10º	24,8	(mg/dm2/min)
15º	13,0		15º	26,4	
20º	8,0		20º	21,6	
25º	8,0		25º	16,5	

Tabela 23

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (29-12-68)			Planta velha (30-4-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
9:15	27,3	5,3	10:15	25,2	16,5
10:15	22,0	8,8	11:00	35,4	15,6
12:25	21,4	12,6	12:30	49,4	17,4
13:50	30,7	14,6	13:50	53,6	18,6
15:30	28,5	16,0	15:00	44,3	17,5
17:00	14,7	7,6	16:30	31,2	16,9

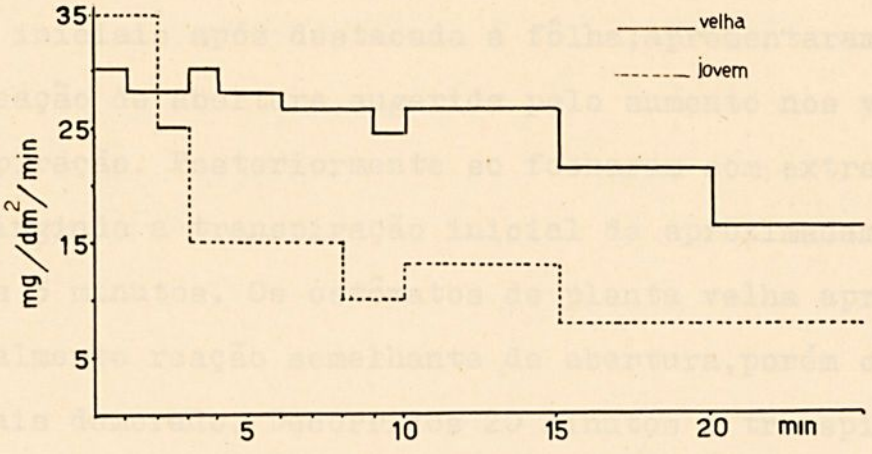


Fig. 35

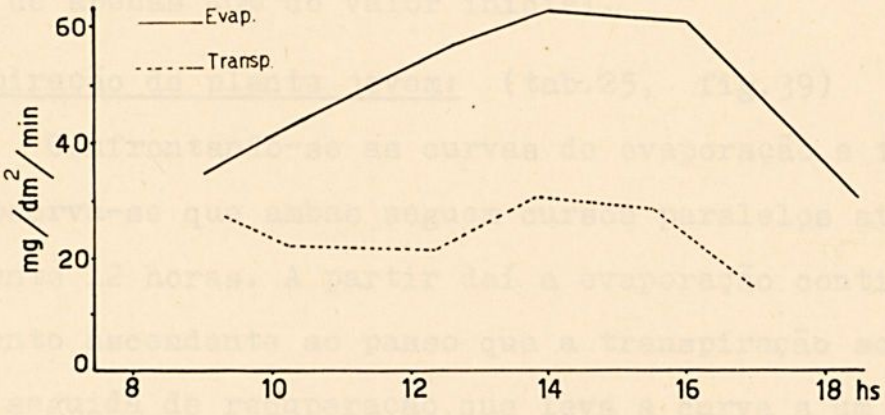


Fig. 36

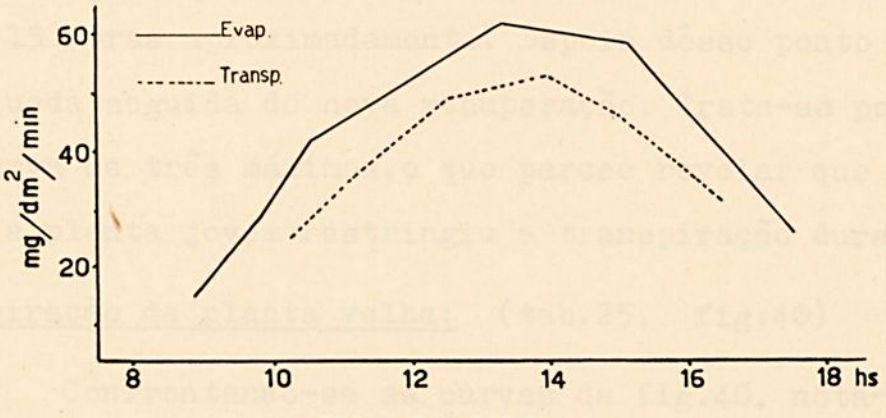


Fig. 37

Sida rhombifolia

Fig. 35 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 36 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 37 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Sida santaremensis

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.24, fig.38)

Como se observa, os estômatos de planta jovem, nos minutos iniciais após destacada a fôlha, apresentaram uma possível reação de abertura, sugerida pelo aumento nos valôres de transpiração. Posteriormente se fecharam com extrema rapidez restringindo a transpiração inicial de aproximadamente 95% em apenas 5 minutos. Os estômatos de planta velha apresentaram inicialmente reação semelhante de abertura, porém o fechamento foi mais demorado. Decorridos 20 minutos a transpiração se reduziu de apenas 40% do valor inicial.

Transpiração de planta jovem: (tab.25, fig.39)

Confrontando-se as curvas de evaporação e transpiração, observa-se que ambas seguem cursos paralelos até aproximadamente 12 horas. A partir daí a evaporação continua seu movimento ascendente ao passo que a transpiração sofre uma queda seguida de recuperação que leva a curva a um ponto máximo as 15 horas aproximadamente. Depois dêsse ponto observa-se nova queda seguida de nova recuperação. Trata-se portanto de uma curva de três máximos, o que parece revelar que por duas vêzes a planta jovem restringiu a transpiração durante o dia.

Transpiração de planta velha: (tab.25, fig.40)

Confrontando-se as curvas da fig.40, nota-se que no início do dia as duas têm valôres bem próximos, os quais vão se afastando a medida que se aproximam as horas mais severas do dia. Embora em têrmos absolutos as curvas sejam paralelas, pode-se supor que em relação à evaporação houve certa economia de água pela planta.

Sida santaremensis

Tabela 24

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	19,3		1º	9,0	
2º	25,8		2º	11,3	
3º	22,5		3º	11,3	
4º	6,4	20-4-69	4º	13,6	25-3-68
5º	1,6	início às	5º	11,3	início às
6º	0,8	15:30 horas	6º	11,3	8:45 horas
7º	0,8	Temp. 29,5ºC	7º	13,6	Temp. 23,6ºC
8º	0,8	HR - 41%	8º	13,6	HR - 75%
9º	0,8	Evap. 80,0	9º	7,9	Evap. 26,3
10º	0,8	(mg/dm2/min)	10º	7,9	(mg/dm2/min)
15º	0,5		15º	7,9	
20º	0,5		20º	5,4	
25º	0,5		25º	5,4	

Tabela 25

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (27-12-68)			Planta velha (25-3-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:25	24,0	12,5	8:10	10,9	9,2
10:05	32,5	14,3	9:45	18,4	11,9
11:45	39,5	17,8	12:15	27,8	14,2
14:00	37,0	17,4	14:10	31,3	15,6
15:15	49,9	22,2	16:10	29,4	17,5
16:45	39,6	20,9	17:45	23,3	13,0
18:10	44,4	20,8			

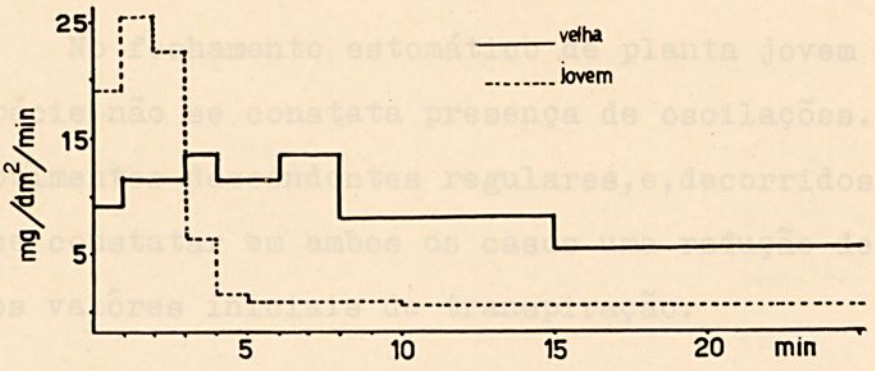


Fig. 38

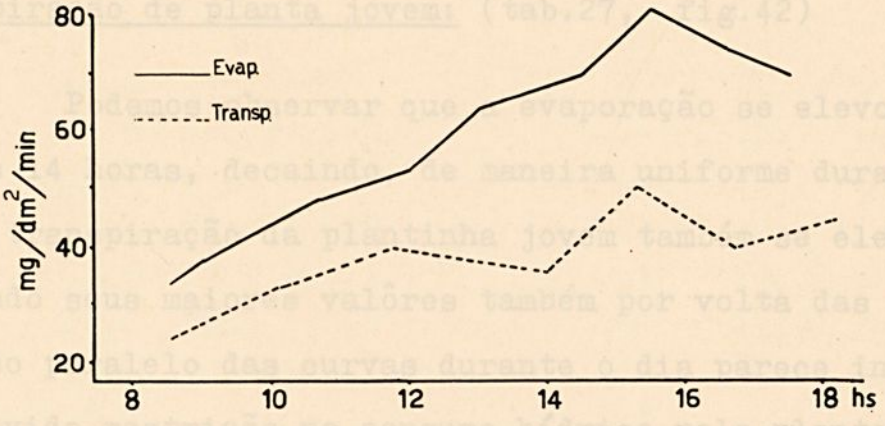


Fig. 39

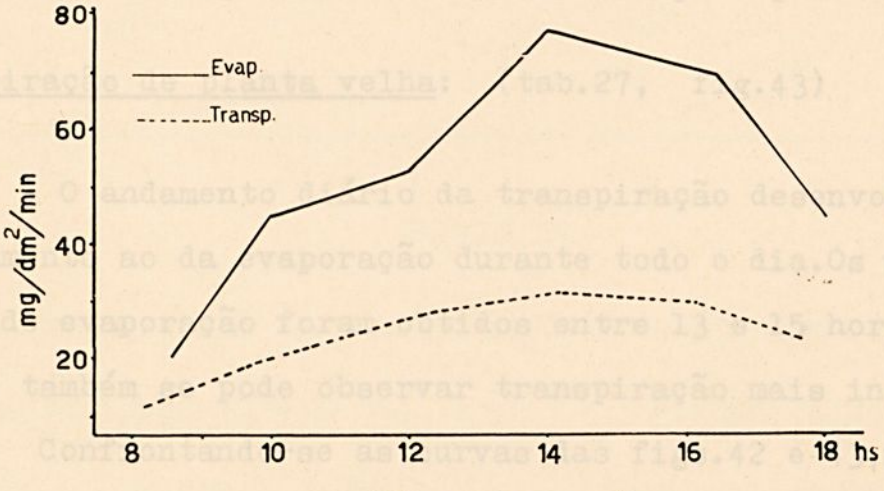


Fig. 40

Sida santaremensis

Fig. 38 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 39 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 40 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Waltheria americana

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.26, fig.41)

No fechamento estomático de planta jovem e velha desta espécie não se constata presença de oscilações. As curvas têm movimentos descendentes regulares, e, decorridos 10 minutos pode-se constatar em ambos os casos uma redução de cêrca de - 50% nos valôres iniciais de transpiração.

Transpiração de planta jovem: (tab.27, fig.42)

Podemos observar que a evaporação se elevou até perto das 14 horas, decaindo, de maneira uniforme durante a tarde. A transpiração da plantinha jovem também se elevou, apresentando seus maiores valôres também por volta das 14 horas. O curso paralelo das curvas durante o dia parece indicar não-ter havido restrição no consumo hídrico pela planta jovem.

Transpiração de planta velha: (tab.27, fig.43)

O andamento diário da transpiração desenvolveu-se paralelamente ao da evaporação durante todo o dia. Os valôres máximos de evaporação foram obtidos entre 13 e 15 horas, pontos em que também se pode observar transpiração mais intensa.

Confrontando-se as curvas das figs.42 e 43, nota-se - que embora em nenhum dos casos se possa constatar restrições absolutas no consumo de água, em relação à evaporação a perda de água foi muito mais severa em planta velha.

Waltheria americana

Tabela 26

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	19,6		1º	43,0	
2º	18,1		2º	43,0	
3º	16,6		3º	43,0	
4º	18,1	29-12-68	4º	28,7	5-4-69
5º	13,6	início às	5º	28,7	início às
6º	15,1	9:55 horas	6º	28,7	14:00 horas
7º	15,1	Temp. 27ºC	7º	22,4	Temp. 30,3ºC
8º	13,6	HR - 75%	8º	19,5	HR - 45%
9º	12,1	Evap. 42,0	9º	19,5	Evap. 100,0
10º	10,6	(mg/dm2/min)	10º	19,5	(mg/dm2/min)
15º	9,9		15º	16,1	
20º	6,5		20º	16,1	
25º	4,3		25º	11,8	

Tabela 27

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (29-12-68)			Planta velha (30-4-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
9:10	15,0	10,6	10:00	20,5	5,4
10:00	15,6	11,0	12:00	38,1	15,9
12:00	21,1	14,9	13:20	54,9	17,9
13:45	28,1	13,3	14:50	49,8	20,5
15:15	21,8	13,8	16:10	32,5	16,6
17:15	14,9	11,9			

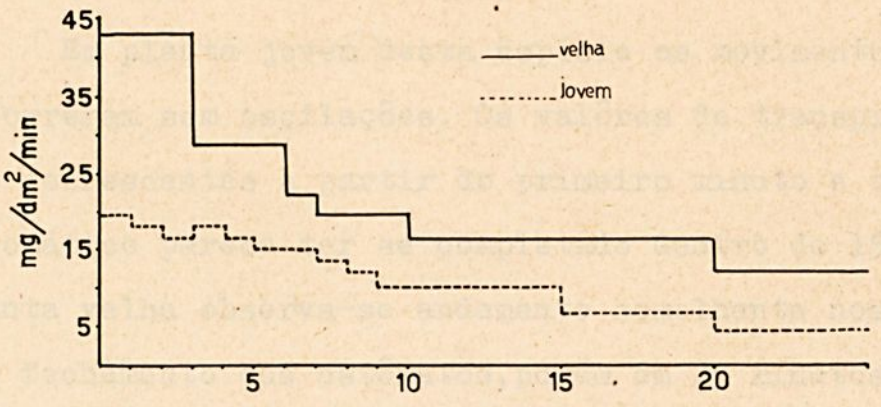


Fig. 41

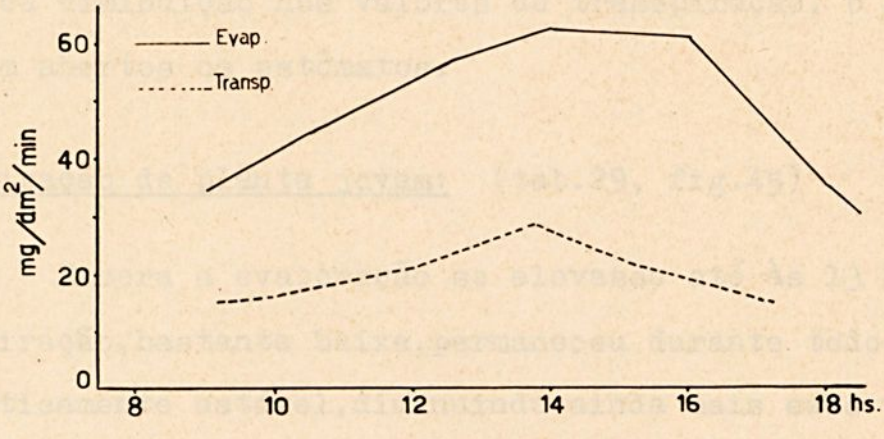


Fig. 42

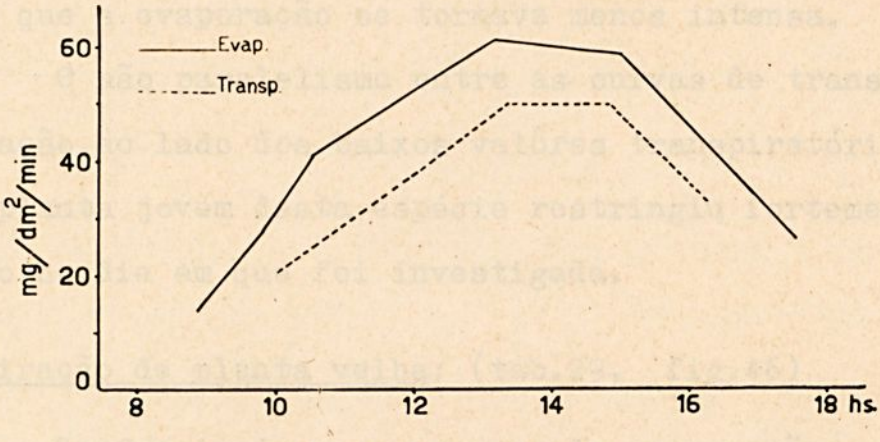


Fig. 43

Waltheria americana

Fig. 41 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 42 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 43 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Hyptis suaveolens

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.28, fig.44)

Em planta jovem desta espécie os movimentos estomáticos ocorreram sem oscilações. Os valôres de transpiração foram sempre decrescentes a partir do primeiro minuto e o fechamento estomático parece ter se completado dentro de 15 minutos.- Em planta velha observa-se andamento semelhante nos movimentos de fechamento dos estômatos, porém em 25 minutos ainda se verifica diminuição nos valôres de transpiração, o que indica estarem abertos os estômatos.

Transpiração de planta jovem: (tab.29, fig.45)

Embora a evaporação se elevasse até às 13 horas, a transpiração, bastante baixa, permaneceu durante todo êste tempo pràticamente estável, diminuindo ainda mais seus valôres a medida que a evaporação se tornava menos intensa.

O não paralelismo entre as curvas de transpiração e evaporação, ao lado dos baixos valôres transpiratórios mostram que a planta jovem desta espécie restringiu fortemente a transpiração no dia em que foi investigada.

Transpiração de planta velha: (tab.29, fig.46)

Confrontando-se as curvas de evaporação e transpiração, observa-se que ambas atingem os pontos mais elevados nas mesmas horas. Tal andamento sugere paralelismo e portanto, ausência de restrições absolutas durante o dia. A distância existente entre os valôres de transpiração e evaporação obtidos em todos os pontos, parece indicar que em relação à evaporação, houve economia de água pela planta velha .

Hyptis suaveolens

Tabela 28

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	7,6		1º	12,6	
2º	3,8		2º	12,6	
3º	3,8		3º	12,6	
4º	1,9	25-3-68	4º	12,6	6-4-69
5º	1,9	início às	5º	9,5	início às
6º	1,9	15:40 horas	6º	9,5	10:15 horas
7º	1,9	Temp. 31,9ºC	7º	9,5	Temp. 27,9ºC
8º	1,9	HR - 40%	8º	9,5	HR - 54,9%
9º	1,9	Evap. 72,4	9º	6,4	Evap. 54,8
10º	1,9	(mg/dm2/min)	10º	6,4	(mg/dm2/min)
15º	0,9		15º	5,2	
20º	0,9		20º	5,2	
25º	0,9		25º	3,7	

Tabela 29

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (25-3-68)			Planta velha (6-4-69)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
7:50	6,8	18,8	8:00	4,8	17,4
10:30	4,7	20,7	10:00	6,4	18,3
12:30	6,5	24,1	12:00	9,4	29,1
			14:00	15,7	33,4
14:30	8,7	28,2	15:10	13,5	30,6
			16:00	9,4	26,5
16:00	4,2	29,4	17:00	6,4	28,4
17:40	4,2	29,0	18:30	4,8	26,5

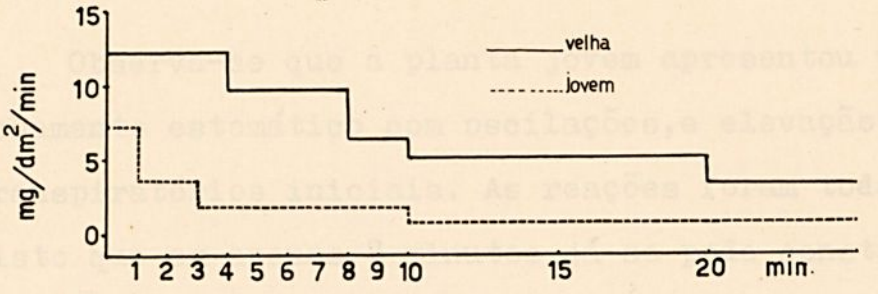


Fig. 44

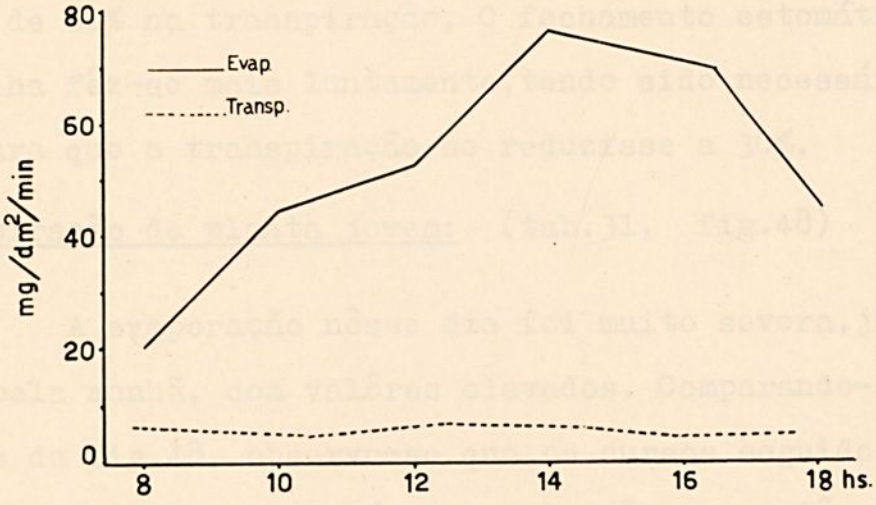


Fig. 45

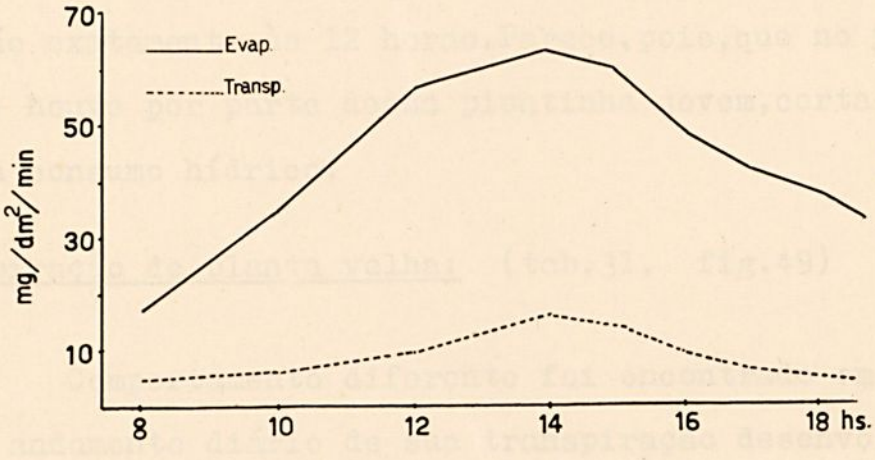


Fig. 46

Hyptis suaveolens

Fig. 44 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 45 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 46 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Solanum nigrum

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.30, fig.47)

Observa-se que a planta jovem apresentou uma curva de fechamento estomático com oscilações,e elevação nos valôres transpiratórios iniciais. As reações foram todavia rápidas,visto que em apenas 8 minutos já se pode constatar uma redução de 80% na transpiração. O fechamento estomático em planta velha fêz-se mais lentamente,tendo sido necessários 25minutos para que a transpiração se reduzisse a 30%.

Transpiração de planta jovem: (tab.31, fig.48)

A evaporação nêsse dia foi muito severa,já se iniciando pela manhã, com valôres elevados. Comparando-se as duas curvas da fig.48, observa-se que os cursos seguidos por ambas não são paralelos,pois há uma restrição nos valôres de transpiração exatamente às 12 horas.Parece,pois,que no período da manhã, houve por parte dessa plantinha jovem,certa restrição de seu consumo hídrico.

Transpiração de planta velha: (tab.31, fig.49)

Comportamento diferente foi encontrado em planta velha.O andamento diário de sua transpiração desenvolveu-se paralelamente ao da evaporação durante todo o dia. Aliado ao paralelismo,pode-se observar uma grande proximidade entre os valôres de transpiração e evaporação.

Nas condições e no dia em que o trabalho foi feito,os resultados obtidos sugerem ampla liberdade de transpiração em planta velha desta espécie.

Solanum nigrum

Tabela 30

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	15,4		1º	27,8	
2º	18,5		2º	27,8	
3º	15,4		3º	25,9	
4º	11,3	31-12-68	4º	25,9	7-4-69
5º	13,3	início às	5º	23,4	início às
6º	11,3	13:00 horas	6º	19,3	13:00 horas
7º	7,5	Temp. 31,0ºC	7º	19,3	Temp. 31,9ºC
8º	3,1	HR - 47%	8º	19,3	HR - 58%
9º	4,1	Evap. 98,0	9º	14,9	Evap. 76,8
10º	3,1	(mg/dm2/min)	10º	19,3	(mg/dm2/min)
15º	2,5		15º	10,4	
20º	1,8		20º	9,9	
25º	1,2		25º	8,6	

Tabela 31

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (25-12-68)			Planta velha (30-4-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
6:50	7,7	7,8	10:00	22,4	12,2
8:20	14,6	8,1	11:15	32,4	16,0
10:00	27,5	13,8	12:40	48,1	17,7
12:00	22,3	19,1	13:40	55,4	20,6
14:00	32,0	13,1	14:50	51,6	18,8
16:00	26,9	14,9	16:00	34,8	18,6
17:40	13,4	8,1	17:30	23,0	14,7

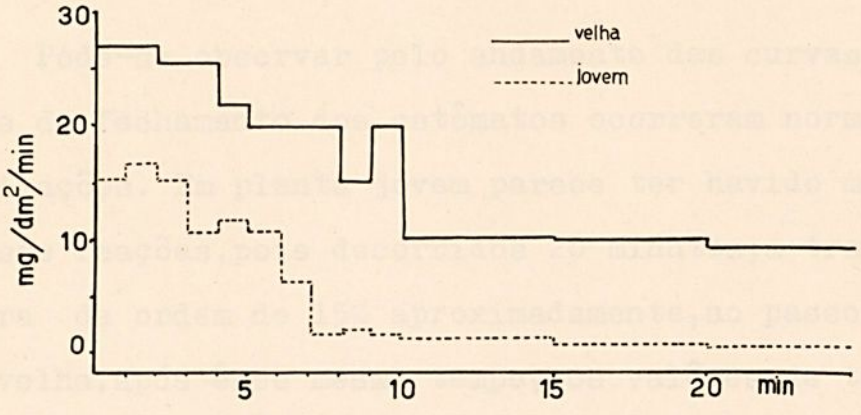


Fig. 47

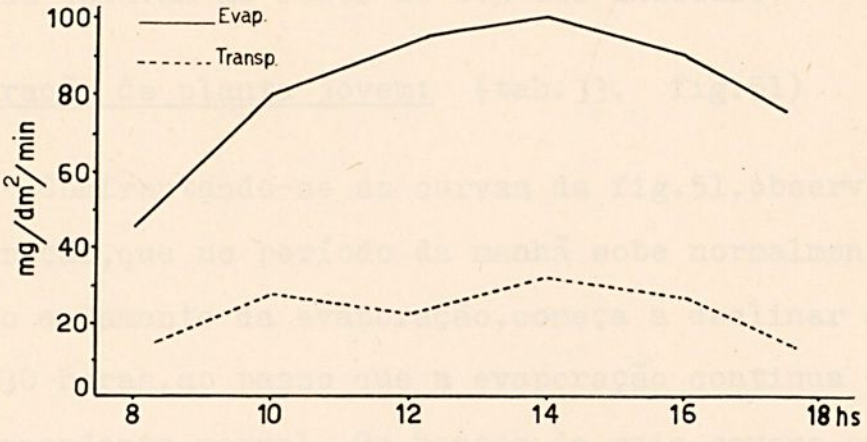


Fig. 48

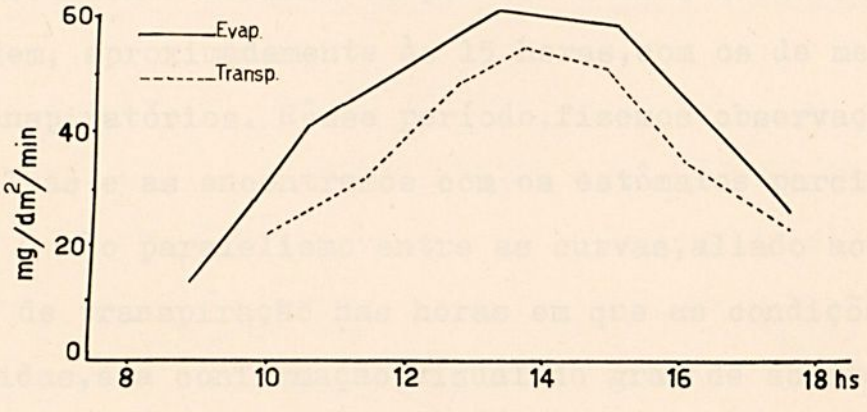


Fig. 49

Solanum nigrum

Fig. 47 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 48 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 49 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Acanthospermum australe

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.32, fig.50)

Pode-se observar pelo andamento das curvas,que os movimentos de fechamento dos estômatos ocorreram normalmente, - sem oscilações. Em planta jovem parece ter havido maior rapidez nessas reações,pois decorridos 20 minutos,a transpiração já era da ordem de 15% aproximadamente,ao passo que em - planta velha,após êsse mesmo tempo, os valôres de transpira - ção ainda estavam ao redor de 60% dos iniciais.

Transpiração de planta jovem: (tab.33, fig.51)

Confrontando-se as curvas da fig.51,observa-se que a transpiração,que no período da manhã sobe normalmente acompanhando o andamento da evaporação,começa a declinar a partir das 11:30 horas,ao passo que a evaporação continua seu movimento ascendente normal. Os pontos de mais severa evaporação, coincidem, aproximadamente às 15 horas,com os de menores valôres transpiratórios. Nêsse período,fizemos observações em várias fôlhas e as encontramos com os estômatos parcialmente fechados. O não paralelismo entre as curvas,aliado aos baixos - valôres de transpiração nas horas em que as condições eram - mais áridas,e a confirmação visual do grau de abertura dos estômatos,são suficientemente convincentes,mostrando que a planta jovem desta espécie restringiu fortemente a transpiração.

Transpiração de planta velha: (tab.33, fig.52)

A planta velha comportou-se de modo a não apresentar restrições absolutas no consumo hídrico. Entretanto,em relação à evaporação,observa-se que houve um gasto mínimo de água durante todo o dia.

Acanthospermum australe

Tabela 32

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	37,0		1º	17,2	
2º	25,0		2º	17,2	
3º	25,0		3º	17,2	
4º	25,0	20-5-69	4º	16,0	18-3-68
5º	12,5	início às	5º	17,2	início às
6º	12,5	10:30 horas	6º	17,2	9:15 horas
7º	12,5	Temp. 27,0ºC	7º	17,2	Temp. 23,7ºC
8º	12,5	HR - 70%	8º	16,0	HR - 78%
9º	12,5	Evap. 56,0	9º	17,2	Evap. 39,8
10º	12,5	(mg/dm2/min)	10º	14,1	(mg/dm2/min)
15º	10,0		15º	14,1	
20º	5,0		20º	10,3	
25º	5,0		25º	8,5	

Tabela 33

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (20-5-69)			Planta velha (18-3-68)		
Horas	Tr.abs, (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:00	31,0	6,0	8:00	19,8	7,9
9:00	33,0	9,5	10:00	21,7	12,4
10:00	38,0	9,5	11:00	23,2	11,8
11:30	40,8	12,0	13:00	24,4	13,6
12:30	31,6	11,0	15:30	19,8	10,0
13:45	22,3	11,0	16:30	17,6	9,5
15:00	9,6	10,0	18:00	16,5	8,8
16:30	7,1	10,0			
18:00	8,6	9,5			



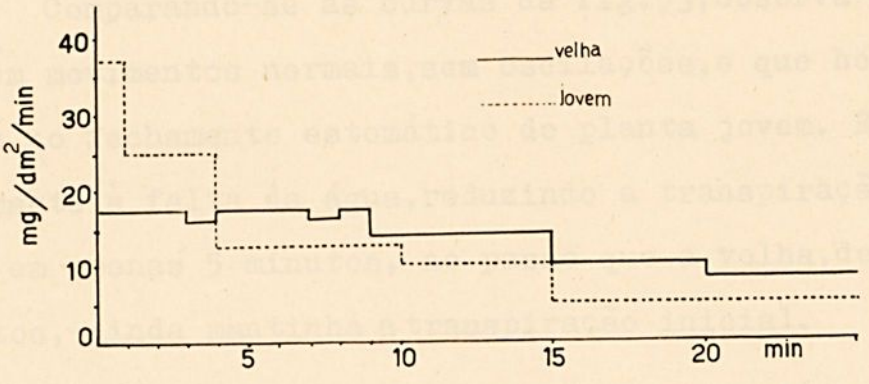


Fig. 50

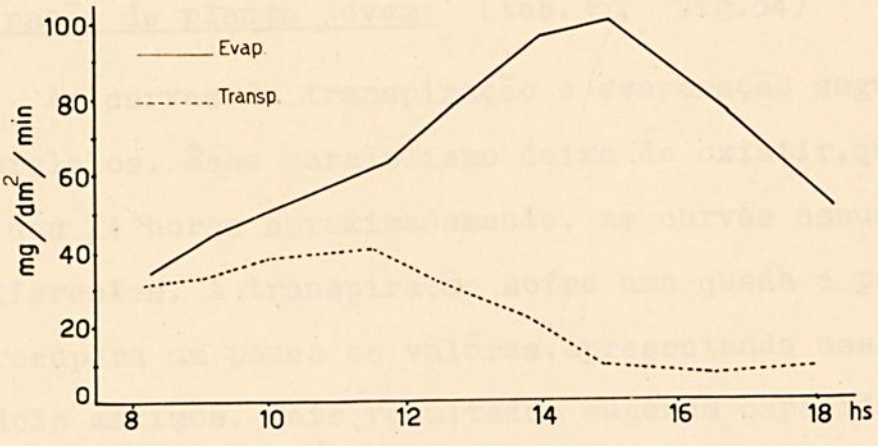


Fig. 51

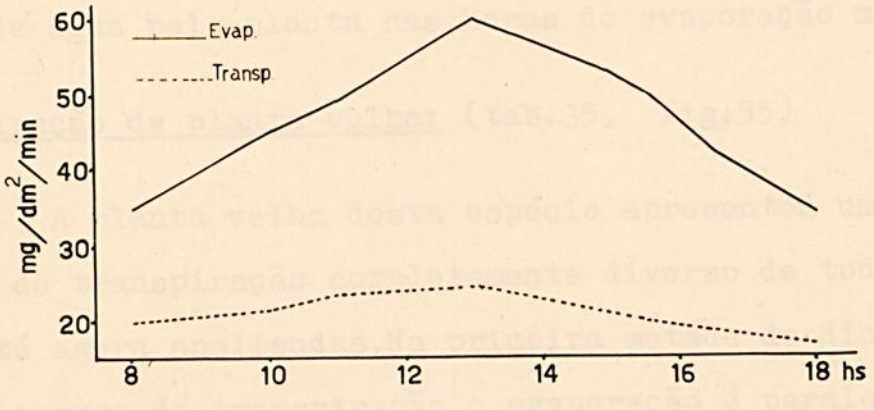


Fig. 52

Acanthospermum australe

Fig. 50 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 51 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 52 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Acanthospermum hispidum

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.34,fig.53)

Comparando-se as curvas da fig.53,observa-se que as duas têm movimentos normais,sem oscilações,e que houve maior-rapidez no fechamento estomático de planta jovem. Esta reagiu ràpidamente à falta de água,reduzindo a transpiração à cêrca de 30% em apenas 5 minutos, ao passo que a velha,decorridos - 9 minutos, ainda mantinha a transpiração inicial.

Transpiração de planta jovem: (tab.35, fig.54)

As curvas de transpiração e evaporação seguem caminnhos paralelos. Êsse paralelismo deixa de existir,quando, a - partir das 14 horas aproximadamente, as curvas assumem direções diferentes. A transpiração sofre uma queda e posteriormente recupera um pouco os valôres,apresentando assim uma curva de dois máximos. Tais resultados sugerem capacidade de economia de água pela planta nas horas de evaporação mais severa.

Transpiração de planta velha: (tab.35, fig.55)

A planta velha desta espécie apresentou um andamento diário de transpiração completamente diverso de todas as espécies até agora analisadas.Na primeira metade do dia o andamento das curvas de transpiração e evaporação é paralelo. Entretanto a partir das 13 horas aproximadamente, a evaporação começa a apresentar valôres decrescentes ao mesmo tempo que a transpiração começa a se elevar. Os maiores valôres de transpiração são coincidentes, na segunda metade do dia, com os de mais baixa evaporação. É possível que nas primeiras horas do-dia,a planta tenha aberto apenas parcialmente seus estômatos, o que não podemos confirmar.

Acanthospermun hispidum

Tabela 34

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	35,0		1º	23,2	
2º	35,0		2º	23,2	
3º	25,0		3º	23,2	
4º	25,0	20-4-69	4º	23,2	18-3-68
5º	10,0	início às	5º	23,2	início às
6º	10,0	15:00 horas	6º	23,2	12:00 horas
7º	10,0	Temp. 29,7ºC	7º	23,2	Temp. 27,2ºC
8º	10,0	HR - 38%	8º	23,2	HR - 65%
9º	12,5	Evap. 73,0	9º	23,2	Evap. 53,0
10º	10,0	(mg/dm2/min)	10º	10,5	(mg/dm2/min)
15º	5,0		15º	8,5	
20º	3,0		20º	6,0	
25º	2,0		25º	6,0	

Tabela 35

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (27-12-69)			Planta velha (18-3-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:10	16,1	8,2	9:45	13,2	9,0
9:30	27,4	16,6	10:45	17,6	10,8
12:10	35,1	16,0	12:45	21,7	13,5
13:30	41,5	17,8	15:00	30,3	12,8
15:00	38,2	17,1	16:45	29,0	10,0
16:10	42,5	17,1	18:00	26,3	9,8
17:30	24,8	12,3			

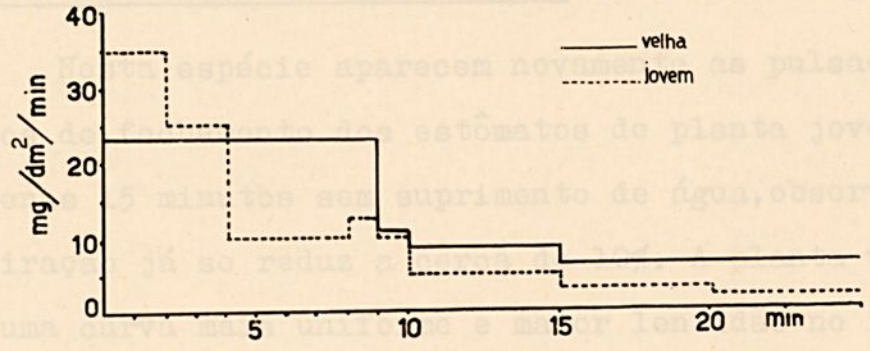


Fig. 53

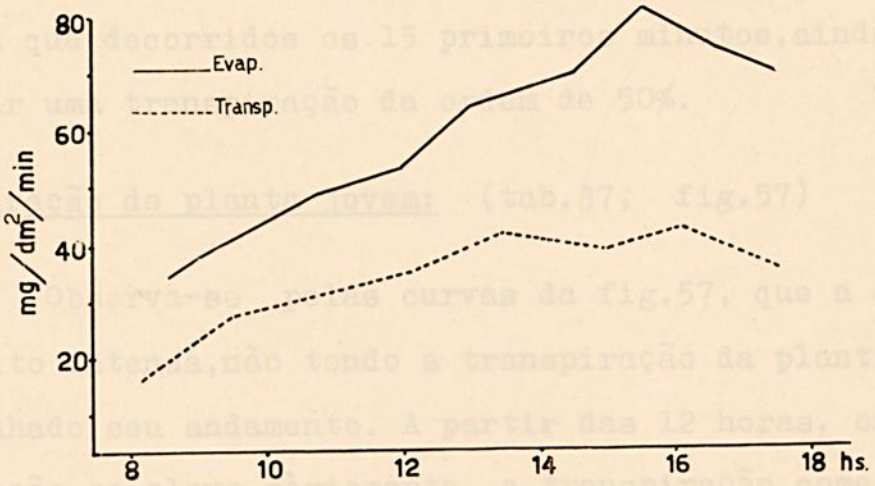


Fig. 54

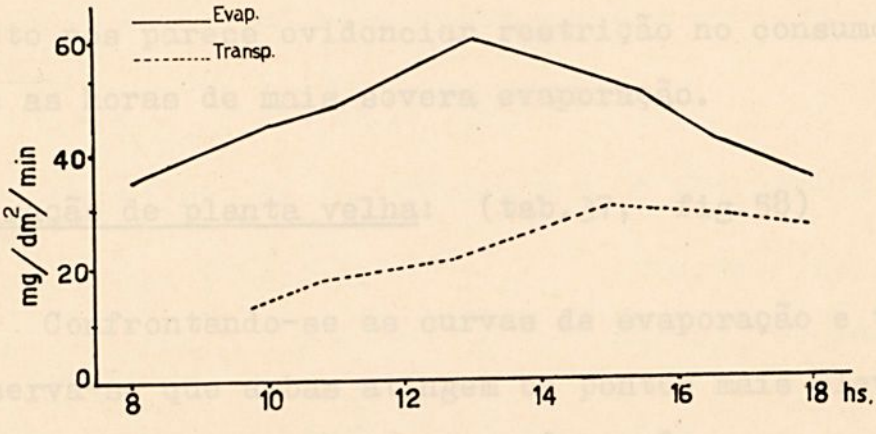


Fig. 55

Acanthospermum hispidum

Fig. 53 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 54 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 55 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Ageratum conyzoides

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.36, fig.56)

Nesta espécie aparecem novamente as pulsações nos movimentos de fechamento dos estômatos de planta jovem.Decorridos apenas 15 minutos sem suprimento de água,observa-se que a transpiração já se reduz a cêrca de 10%. A planta velha apresenta uma curva mais uniforme e maior lentidão no fechamento, uma vez que decorridos os 15 primeiros minutos,ainda se pode-observar uma transpiração da ordem de 50%.

Transpiração de planta jovem: (tab.37, fig.57)

Observa-se pelas curvas da fig.57, que a evaporação foi muito intensa,não tendo a transpiração da plantinha jovem acompanhado seu andamento. A partir das 12 horas, enquanto a evaporação se eleva sèriamente, a transpiração começa a declinar. Isto nos parece evidenciar restrição no consumo hídrico-durante as horas de mais severa evaporação.

Transpiração de planta velha: (tab.37, fig.58)

Confrontando-se as curvas de evaporação e transpiração,observa-se que ambas atingem os pontos mais elevados nas mesmas horas. Pela manhã as duas têm valôres bem próximos,entretanto,embora descrevam caminhos aparentemente paralelos, - elas se afastam com o advento das condições mais severas.Apesar de não se constatar restrições absolutas,em relação à evaporação parece ter havido economia de água pela planta velha desta espécie.

Ageratum conyzoides

Tabela 36

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	30,9		1º	26,8	
2º	22,5		2º	26,8	
3º	16,8		3º	26,8	
4º	16,8	18-3-68	4º	22,2	19-4-69
5º	19,7	início às	5º	22,2	início às
6º	11,2	14:35 horas	6º	22,2	12:00 horas
7º	14,0.	Temp. 27,5ºC	7º	17,4	Temp. 29,9ºC
8º	8,4	HR - 65%	8º	22,2	HR - 67%
9º	11,2	Evap. 56,0	9º	17,4	Evap. 68,8
10º	8,4	(mg/dm2/min)	10º	17,4	(mg/dm2/min)
15º	2,8		15º	14,9	
20º	2,8		20º	9,1	
25º	3,4		25º	6,4	

Tabela 37

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (31-12-68)			Planta velha (25-3-68)		
Horas	Tr.abs, (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:10	12,4	6,3	8:00	7,2	9,6
9:50	23,0	7,6	10:10	16,3	7,2
11:40	27,1	8,4	12:10	24,5	12,4
13:50	22,3	5,8	13:45	28,4	13,1
15:50	19,8	4,6	16:15	23,2	8,1
17:00	9,2	4,6	17:00	13,6	8,1

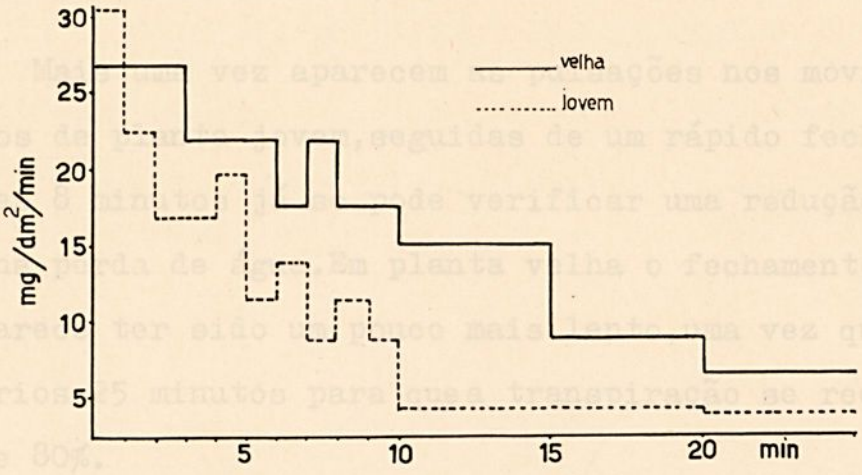


Fig. 56

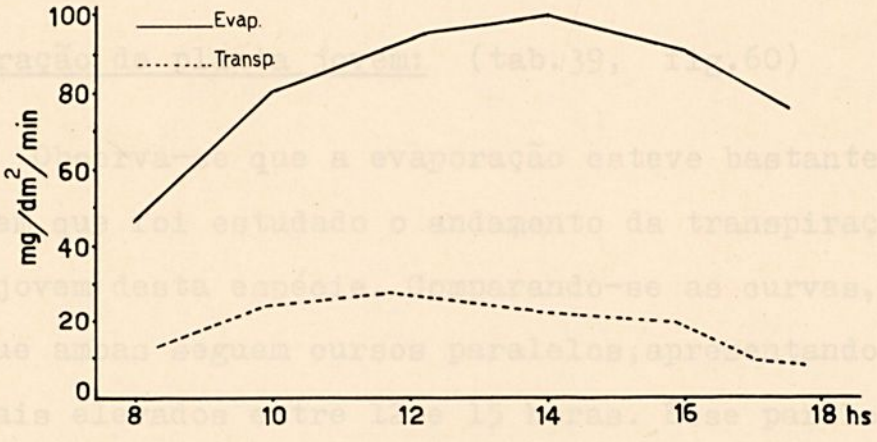


Fig. 57

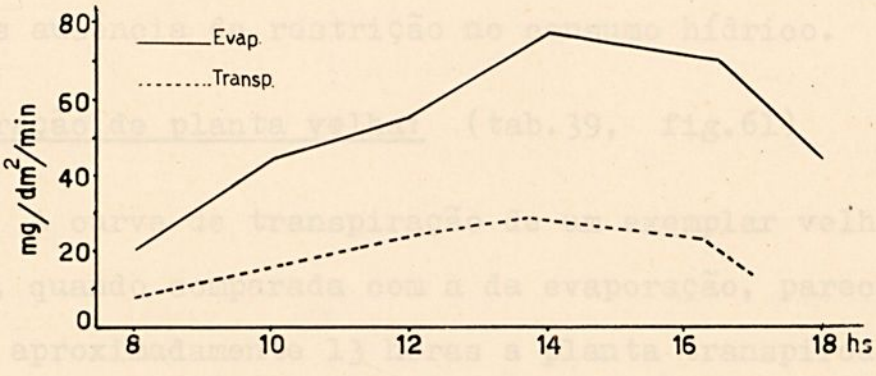


Fig. 58

Ageratum conyzoides

Fig. 56 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 57 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 58 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Bidens pilosa

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.38, fig.59)

Mais uma vez aparecem as pulsações nos movimentos estomáticos de planta jovem, seguidas de um rápido fechamento. - Em apenas 8 minutos já se pode verificar uma redução de cêrca de 90% na perda de água. Em planta velha o fechamento dos estômatos parece ter sido um pouco mais lento, uma vez que foram - necessários 25 minutos para que a transpiração se reduzisse de cêrca de 80%.

Transpiração de planta jovem: (tab.39, fig.60)

Observa-se que a evaporação esteve bastante severa - no dia em que foi estudado o andamento da transpiração de - planta jovem desta espécie. Comparando-se as curvas, pode-se - notar que ambas seguem cursos paralelos, apresentando seus valôres mais elevados entre 12 e 15 horas. Êsse paralelismo sugere-nos ausência de restrição no consumo hídrico.

Transpiração de planta velha: (tab.39, fig.61)

A curva de transpiração de um exemplar velho desta - espécie, quando comparada com a da evaporação, parece revelar que até aproximadamente 13 horas a planta transpirou livremente. A partir dêsse momento, embora a evaporação continuasse a aumentar atingindo seu máximo depois das 14 horas, a transpiração decresceu definitivamente até às 18 horas. Essa antecipação no máximo de transpiração em confronto com o de evaporação, parece indicar ter havido uma restrição no consumo de água pela planta no período vespertino.

Bidens pilosa

Tabela 38

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	34,1		1º	40,0	
2º	34,1		2º	35,0	
3º	16,0		3º	35,0	
4º	21,5	31-12-68	4º	25,0	25-3-68
5º	9,1	início às	5º	30,0	início às
6º	11,5	15:45 horas	6º	30,0	15:00 horas
7º	4,5	Temp. 32,3	7º	26,0	Temp. 24,3
8º	9,1	HR - 45%	8º	26,0	HR - 70%
9º	4,5	Evap. 90,0	9º	22,0	Evap. 60,0
10º	4,5	(mg/dm2/min)	10º	22,0	(mg/dm2/min)
15º	3,5		15º	16,3	
20º	2,8		20º	12,0	
25º	2,8		25º	8,6	

Tabela 39

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (31-12-68)			Planta velha (25-3-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:00	18,9	3,8	8:00	11,1	10,8
9:30	25,1	15,5	10:00	21,8	7,9
11:30	35,5	20,5	12:00	34,2	12,7
13:30	44,3	13,2	13:05	48,3	13,8
15:30	44,3	13,2	14:00	42,0	12,2
17:10	16.1	8,4	15:00	32,0	14,6
			16:30	21,8	9,9
			18:00	20,3	9,9

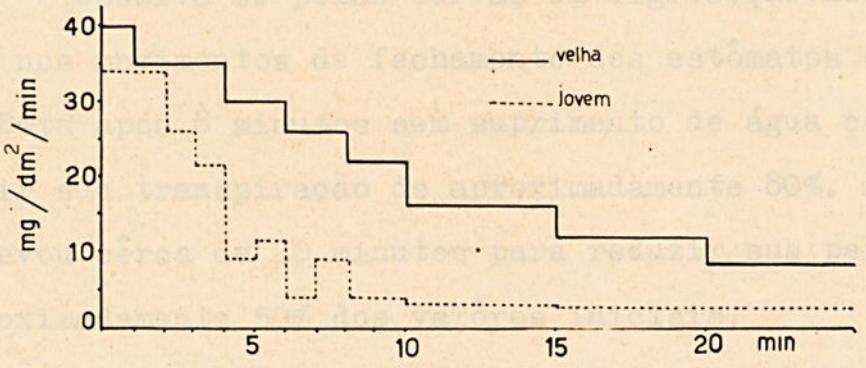


Fig. 59

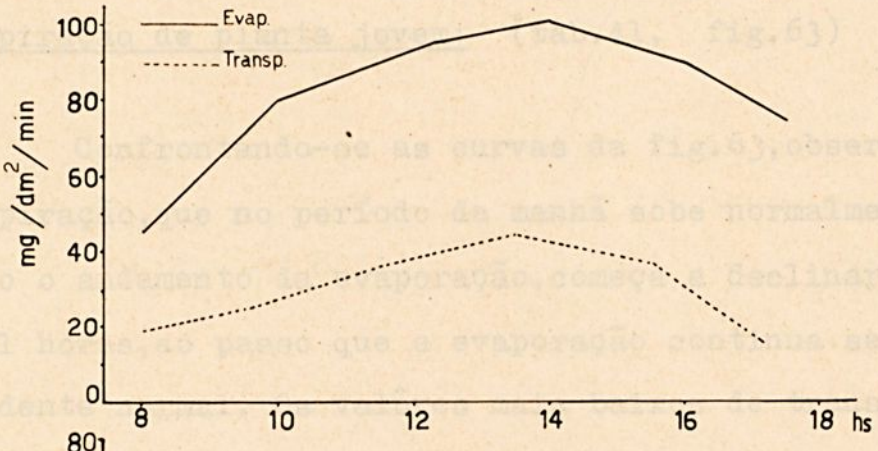


Fig. 60

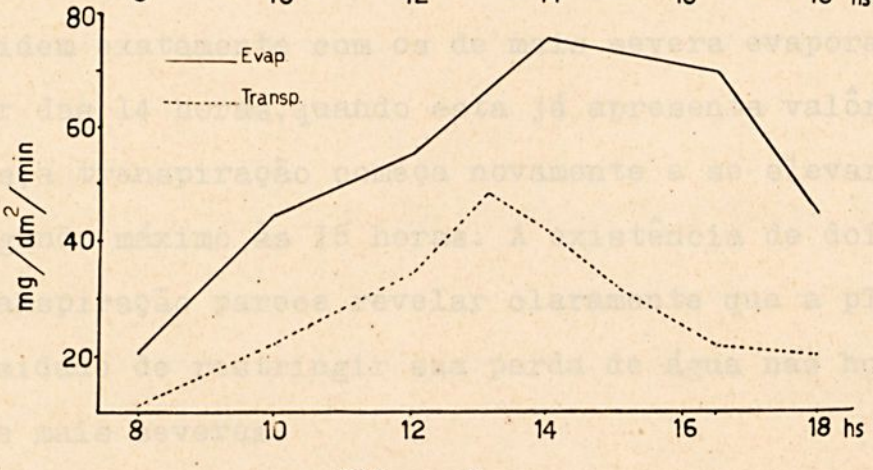


Fig. 61

Bidens pilosa

Fig. 59 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 60 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 61 — Andamento diário da transpiração de planta velha

Tagetes minuta

Movimento hidroativo dos estômatos: (tab.40, fig.62)

Observa-se pelas curvas da fig.62,que houve maior rapidez nos movimentos de fechamento dos estômatos de planta jovem. Esta após 8 minutos sem suprimento de água conseguiu restringir sua transpiração de aproximadamente 80%. A planta velha levou cêrca de 20 minutos para reduzir sua perda de água a aproximadamente 50% dos valôres iniciais.

Transpiração de planta jovem: (tab.41, fig.63)

Confrontando-se as curvas da fig.63,observa-se que a transpiração,que no período da manhã sobe normalmente acompanhando o andamento da evaporação,começa a declinar a partir das 11 horas,ao passo que a evaporação continua seu movimento ascendente normal. Os valôres mais baixos de transpiração coincidem exatamente com os de mais severa evaporação, e a partir das 14 horas,quando esta já apresenta valôres decrescentes,a transpiração começa novamente a se elevar,alcançando um segundo máximo às 16 horas. A existência de dois máximos de transpiração parece revelar claramente que a planta teve necessidade de restringir sua perda de água nas horas de condições mais severas.

Transpiração de planta velha: (tab.41, fig.64)

Observa-se,comparando as curvas da fig.64,que enquanto a evaporação se eleva constantemente até às 14 horas, a transpiração continua sempre baixa, e assim permanece durante o dia todo.Êsse não paralelismo parece evidenciar que também a planta velha desta espécie tem capacidade de restringir a transpiração nas horas mais severas do dia.

Tagetes minuta

Tabela 40

MOVIMENTO HIDROATIVO DOS ESTÔMATOS

Planta jovem			Planta velha		
Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)		Min.	Perda de pêso (mg/dm2/min)	
1º	5,3		1º	16,7	
2º	5,3		2º	16,7	
3º	5,3		3º	16,7	
4º	2,6	6-4-69	4º	13,6	25-3-68
5º	2,6	início às	5º	13,6	início às
6º	5,3	9:30 horas	6º	13,6	13:00 horas
7º	2,6	Temp. 25,4	7º	10,2	Temp. 31,6
8º	0,9	HR - 80%	8º	10,2	HR - 60%
9º	0,9	Evap. 26,8	9º	12,0	Evap.63,6
10º	0,9	(mg/dm2/min)	10º	10,2	(mg/dm2/min)
15º	0,9		15º	10,2	
20º	0,9		20º	9,3	
25º	0,9		25º	6,4	

Tabela 41

ANDAMENTO DIÁRIO DA TRANSPIRAÇÃO E DO DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Planta jovem (6-4-69)			Planta velha (25-3-68)		
Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%	Horas	Tr.abs. (mg/dm2/min)	DS%
8:00	8,6	7,4	8:30	14,6	9,8
9:00	9,8	7,6			
10:00	16,9	9,6	10:20	21,4	16,7
11:00	25,7	13,8			
12:00	14,6	9,6	12:20	16,4	16,9
13:00	10,4	8,7			
14:00	12,7	7,8	14:10	21,9	19,5
15:00	16,9	-:-			
16:00	23,8	11,8	16:20	20,9	16,4
18:00	18,6	7,2			
			17:30	18,6	19,7

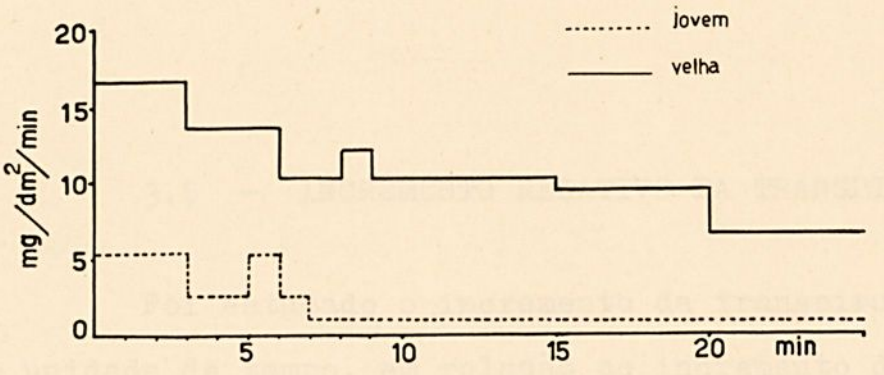


Fig. 62

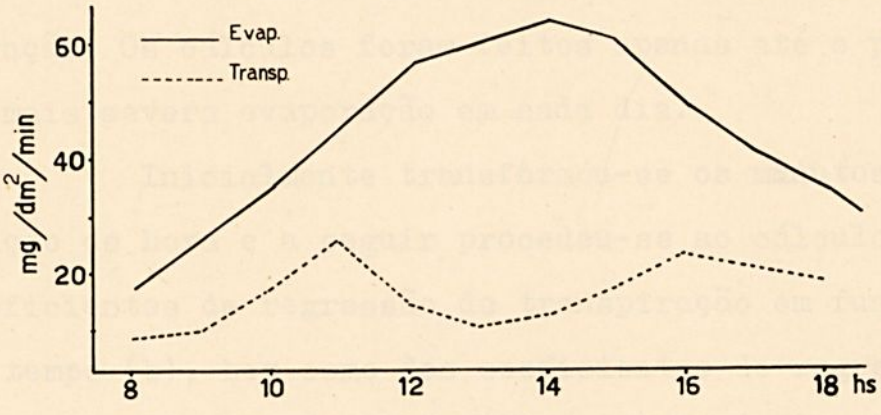


Fig. 63

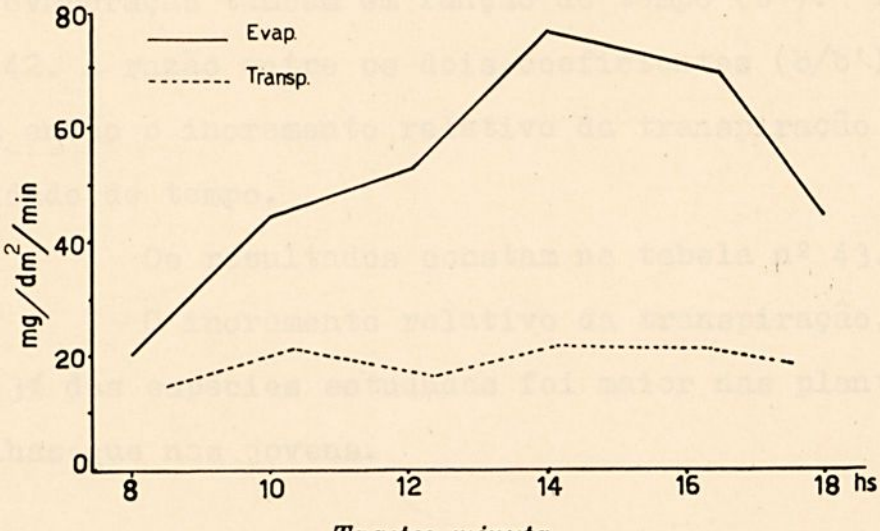


Fig. 64

Tagetes minuta

Fig. 62 — Movimento hidroativo dos estômatos de planta jovem e velha
Fig. 63 — Andamento diário da tranpiração de planta jovem
Fig. 64 — Andamento diário da transpiração de planta velha

3.5 - INCREMENTO RELATIVO DA TRANSPIRAÇÃO

Foi estudado o incremento da transpiração - por unidade de tempo, em relação ao incremento da evaporação. Os cálculos foram feitos apenas até o ponto de mais severa evaporação em cada dia.

Inicialmente transformou-se os minutos em - fração de hora e a seguir procedeu-se ao cálculo dos- coeficientes de regressão da transpiração em função - do tempo (b), bem como dos coeficientes de regressão da evaporação também em função do tempo (b'). Tabela nº 42. A razão entre os dois coeficientes (b/b') nos- deu então o incremento relativo da transpiração por - unidade de tempo.

Os resultados constam na tabela nº 43.

O incremento relativo da transpiração, em 83,3% das espécies estudadas foi maior nas plantas - velhas que nas jovens.

Tabela 42

COEFICIENTES DE REGRESSÃO LINEAR DA TRANSPIRAÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO E DA EVAPORAÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO

espécies	Jovens b	n	Evaporação b'	n'	Velhas b	n	Evaporação b'	n'
P. oleracea	1,0010	5	8,3693	10	4,6184	5	8,3693	10
A. spinosus	0,4780	5	8,3693	10	5,7228	5	8,3693	10
A. viridis	2,8663	5	6,7014	8	4,9251	5	9,9876	7
C. glandulosus	2,3992	5	6,7014	8	9,3659	3	10,4960	5
T. althaeoides	1,4027	3	10,4960	5	2,4462	4	5,6372	5
S. cordifolia	1,8548	5	6,7014	8	2,2250	3	8,0800	4
S. graziellae	5,1378	4	5,6372	4	6,2796	4	10,4960	5
S. linifolia	3,4221	4	9,9876	7	8,2470	4	10,4960	5
S. rhombifolia	0,6739	4	5,6372	4	7,9379	4	10,4960	5
S.santaremensis	0,3098	5	6,7014	8	3.4339	4	9,4874	6
W. americana	2,9055	4	5,6372	4	10,2086	3	10,4960	5
H. suaveolens	3,0188	4	9,4874	6	1,7850	4	8,0800	4
S. nigrum	3,0599	5	9,9876	7	9,2931	4	10,4960	5
A. australe	-2,8351	7	9,8671	7	0,9423	4	4,9614	4
A. hispidum	3,3220	5	6,7014	8	2,7214	3	4,9614	4
A. conyzoides	2,2375	5	9,9876	7	3,7550	4	9,4874	6
B. pilosa	5,1500	5	9,9876	7	5,9709	5	9,4874	6
T. minuta	0,4000	7	8,0800	4	0,8857	4	9,4874	6

Tabela 43

INCREMENTO RELATIVO DA TRANSPIRAÇÃO

EM PORCENTAGEM

	Jovens	Velhas
P.oleracea	12%	55%
A.spinosus	6	68
A.viridis	43	49
C.glandulosus	36	89
T.althaeoides	13	43
S.cordifolia	27	27
S.graziellae	91	60
S.linifolia	34	78
S.rhombifolia	12	75
S.santaremensis	5	36
W.americana	52	97
H.suaveolens	32	22
S.nigrum	30	88
A.australe	29	19
A.hispidum	49	55
A.conyzoides	22	39
B.pilosa	51	63
T.minuta	49	93

3.6 - RELAÇÃO ENTRE TRANSPIRAÇÃO E DÉFICIT DE SATURAÇÃO

Foi feito um estudo estatístico para se verificar a existência de uma possível relação linear entre o andamento diário da transpiração e do déficit de saturação das fôlhas, em plantas jovens e velhas.

Foram calculados 36 coeficientes de correlação - que constam na tabela 44.

Obtidos então, 18 valôres r para as plantas jovens e 18 para as plantas velhas, foi preciso verificar se êles diferiam entre si, isto é, se a relação procurada entre transpiração e DS%, variava com a espécie.

Aplicamos, então, o teste X^2 que deu para as plantas Jovens, um valor de X^2=16,53 e para as plantas velhas, X^2 = 22,44 que não são significativos em todos os níveis usuais, indicando em ambos os casos, homogeneidade entre os $\bar{r}$s.

O cálculo posterior do valor médio de r, que indicou para as plantas jovens $\bar{r}$ =0,57^{++} e para as velhas - $\bar{r}$ =0,69^{++}, representam melhor a relação linear entre a - transpiração e o DS%.

Êstes valôres médios diferem de zero significativamente, o que é indicado pelos dois asterísticos que acompanham os $\bar{r}$s.

O teste X^2 aplicado entre os dois $\bar{r}$, deu-nos um valor de X^2 =1,22, não significativo em todos os níveis - usuais.

O $\bar{r}$ total = 0,63^{++} representa melhor todo o fenômeno nas duas categorias de idade.

COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO

Tabela 44

espécies	Jovens		Velhas	
	r	n	r	n
P. oleracea	-0,53	6	-0,14	7
A. spinosus	0,84	6	0,69	7
A. viridis	0,65	7	0,69	8
C. glandulosus	0,63	7	0,89	5
T. althaeoides	0,20	5	-0,27	6
S. cordifolia	-0,11	7	0,97	7
S. graziellae	0,89	6	0,94	6
S. linifolia	0,46	6	0,93	5
S. rhombifolia	0,31	6	0,76	6
S. santaremensis	0,94	7	0,94	6
W. americana	0,70	6	0,72	5
H. suaveolens	0,15	6	0,64	8
S. nigrum	0,70	7	0,88	7
A. australe	0,05	8	0,84	7
A. hispidum	0,81	7	0,34	6
A. conyzoides	0,79	8	0,59	6
B. pilosa	0,76	7	0,69	8
T. minuta	0,85	9	0,69	6

3.7 - ANATOMIA DAS FÔLHAS

Portulaca oleracea

As figuras nº 65 e 66 representam as epidermes - superior e inferior em vista frontal. Ambas são estomatíferas sendo os estômatos acompanhados em cada lado por uma célula subsidiária, paralela ao longo do eixo maior das células guardas. Os aparelhos estomáticos têm portanto todas as características do tipo paracítico ou rubiáceo.

A figura nº 67 traz um estômato em corte transversal. Quanto ao lúmem das células guardas, os estômatos - são do tipo "Amaryllis".

A figura nº 68 mostra em corte transversal o limbo foliar. A partir da face superior observa-se epiderme com células grandes e cutícula extremamente delgada. Logo abaixo um parênquima paliçádico formado por uma única camada de células volumosas e alongadas.

Grande parte das células parenquimáticas têm incrustações de drusas.

Abaixo do paliçádico ocorrem os feixes vasculares circundados por bainha de células aclorofiladas.

O lacunoso é formado por células enormes, com pequena quantidade de cloroplastos, as quais são limitadas por uma camada de células epidérmicas providas de delicada cutícula.

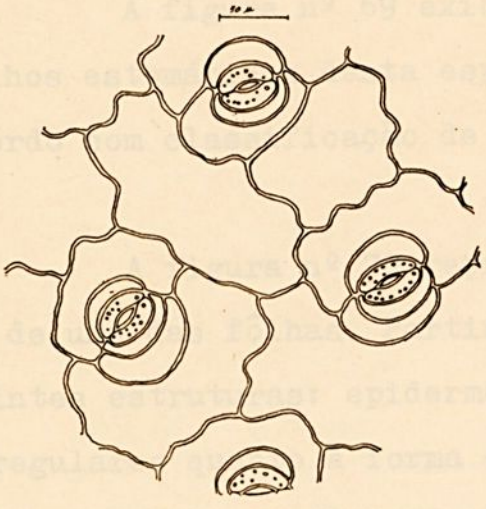


Fig. 65 — P. oleraceae
Vista frontal da epiderme superior

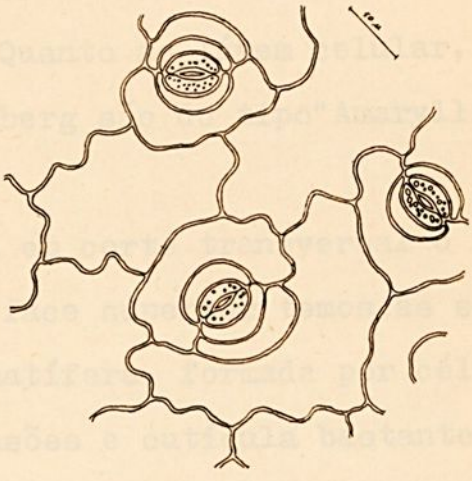


Fig. 66 — P. oleraceae
Vista frontal da epiderme inferior

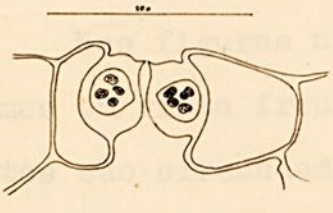


Fig. 67 — P. oleraceae
Corte transversal em um estômato

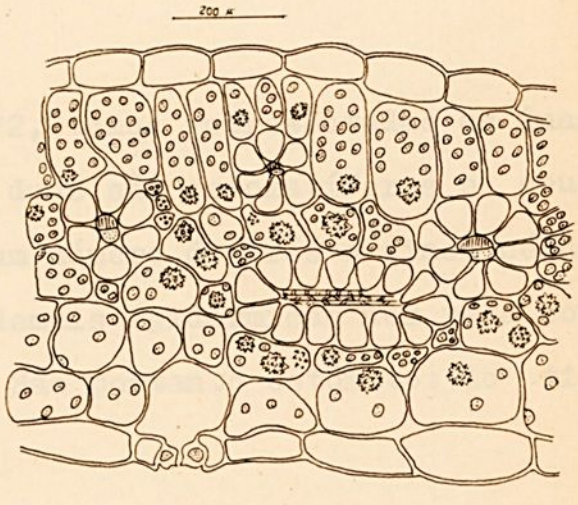


Fig. 68 — P. oleraceae
Corte transversal no limbo foliar

Amaranthus spinosus

A figura nº 69 exibe em corte transversal um dos aparelhos estomáticos desta espécie. Quanto ao lúmem celular, de acôrdo com classificação de Guttemberg são do tipo"Amaryllis".

A figura nº 70 representa em corte transversal o limbo de uma das fôlhas. Partindo da face superior temos as seguintes estruturas: epiderme estomatífera, formada por células irregulares quanto à forma e dimensões e cutícula bastante delgada; mesofilo constituido de três camadas: paliçádico formado de uma única camada de células cilíndricas clorofiladas; camada intermediária constituida de células muito grandes, aclorofiladas que envolvem os feixes vasculares e apresentam incrustações de grandes drusas cristalinas; esponjoso constituido de três a quatro camadas de células pequenas clorofiladas de forma e dimensões irregulares, que apresentam todas as características dos parênquimas esponjosos típicos.

Finalmente uma epiderme inferior protegida por fina camada cuticular.

Nas figuras nº 71 e 72, temos representadas as duas epidermes em vista frontal. As duas são estomatíferas e seus estômatos são circundados por um número de três a cinco células que não se distinguem das demais epidérmicas nem pela configuração nem pelas dimensões. São portanto estômatos do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

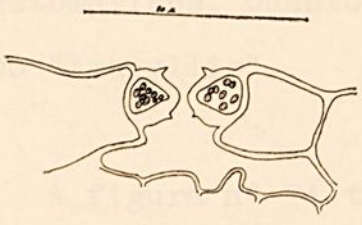


Fig. 69 — A spinosus
Corte transversal em um aparelho estomático

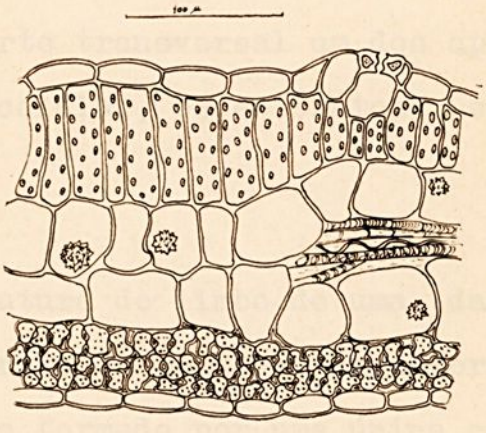


Fig. 70 — A spinosus
Corte transversal no limbo foliar

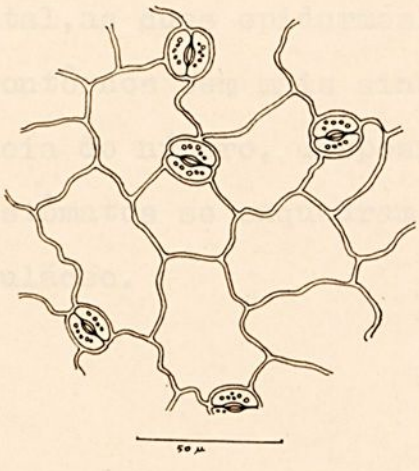


Fig. 71 — A spinosus
Vista frontal da epiderme inferior

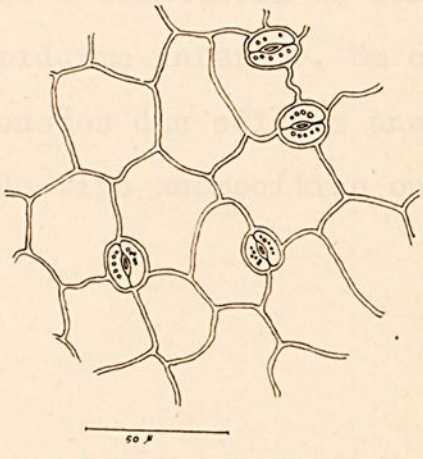


Fig. 72 — A spinosus
Vista frontal da epiderme superior

Amaranthus viridis

A figura nº 73 exibe em corte transversal um dos aparelhos estomáticos. Quanto ao lúmem celular, os estômatos, são do tipo "Amaryllis".

A figura nº 74 traz a estrutura do limbo de uma das fôlhas, em corte transversal. A partir da epiderme superior observa-se um parênquima paliçádico formado por uma única camada de células alongadas. Logo abaixo se inicia o esponjoso formado por várias camadas de células de pequenas dimensões, irregularmente distribuidas. Êste parênquima, de espaço em espaço, é interseptado por enormes células aclorofiladas que envolvem os feixes vasculares. Limitando o esponjoso, existe uma epiderme simples, provida de estômatos em sua maioria protuberantes.

Nas figuras nº 75 e 76 estão representadas em vista frontal, as duas epidermes. Observa-se a existência de células de contôrnos bem mais sinuosos na epiderme inferior. Em consequência do número, disposição e dimensões das células anexas, os estômatos se enquadram entre os do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

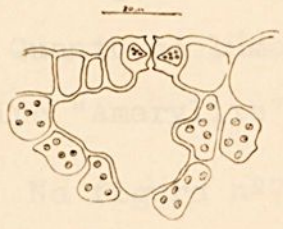


Fig. 73 — A. viridis
Aparelho estomático em corte transversal

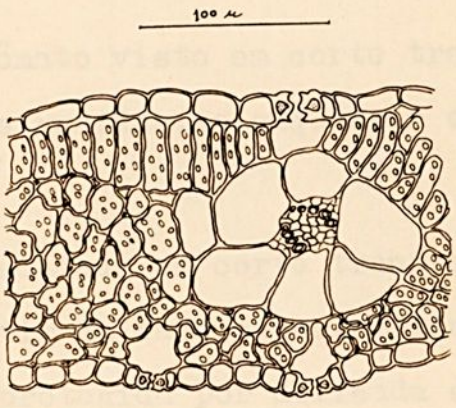


Fig. 74 — A. viridis
Corte transversal no limbo foliar

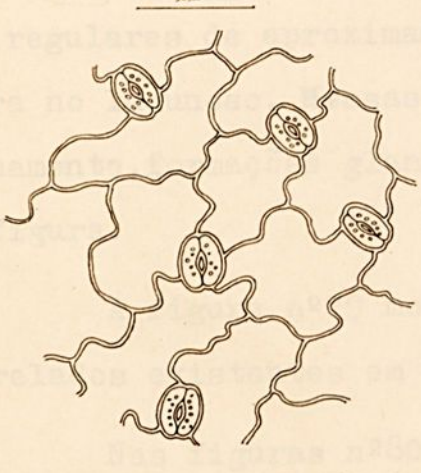


Fig. 75 — A. viridis
Vista frontal da epiderme superior

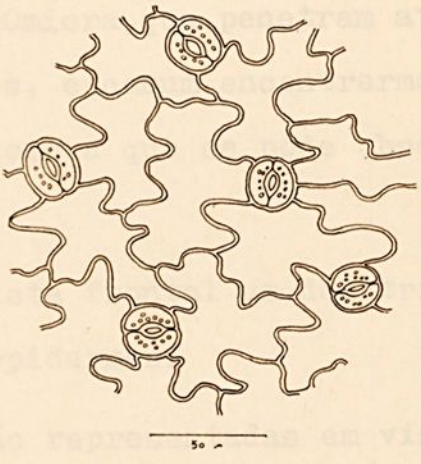


Fig. 76 — A. viridis
Vista frontal da epiderme inferior

Croton glandulosus

A figura nº77 traz um estômato visto em corte transversal. Quanto ao lúmem das células guardas, se enquadram entre os do tipo "Amaryllis".

Na figura nº78 está representada em corte transversal a estrutura do limbo foliar. A partir da face superior temos as seguintes estruturas: epiderme, protegida por delicada cutícula; parênquima paliçádico formado por uma única camada de células alongadas, ricas em cloroplastos e incrustações de drusas cristalinas. Êste parênquima toma pràticamente a metade do mesofilo. Segue-se ao paliçádico, o lacunoso constituido por várias camadas de células menores e irregularmente dispostas. Nêste parênquima ocorrem drusas cristalinas tão grandes que não raro tomam tôda sua altura. Limitando o lacunoso existe uma única camada de células epidérmicas providas de fina cutícula. Nesta epiderme pode-se distinguir pequenas depressões a espaços regulares de aproximadamente 100micra, que penetram até 10micra no lacunoso. Nessas depressões, é comum encontrarmos internamente, formações glandulares, como a que se pode observar na figura.

A figura nº79 mostra em vista frontal um dos tricomas estrelados existentes em ambas as epidermes.

Nas figuras nº80 e 81 estão representadas em vista frontal as epidermes superior e inferior respectivamente. Na epiderme inferior pode-se notar que ocorre maior densidade estomática, e no centro da figura, um dos pontos de inserção de pêlo.

Quanto às células anexas, os estômatos são do tipo paracítico ou rubiáceo.

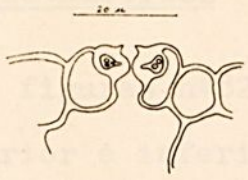


Fig. 77 -- C. glandulosus
Corte transversal em um estômato

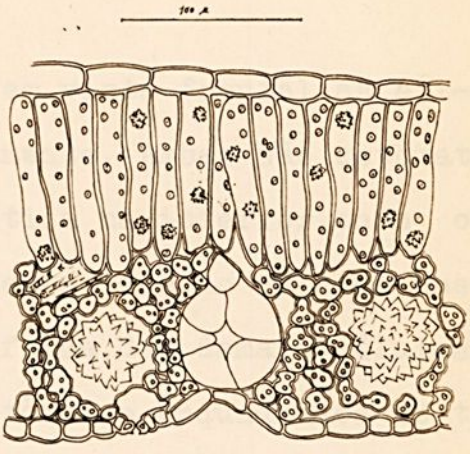


Fig. 78 — C. glandulosus
Corte transversal no limbo foliar

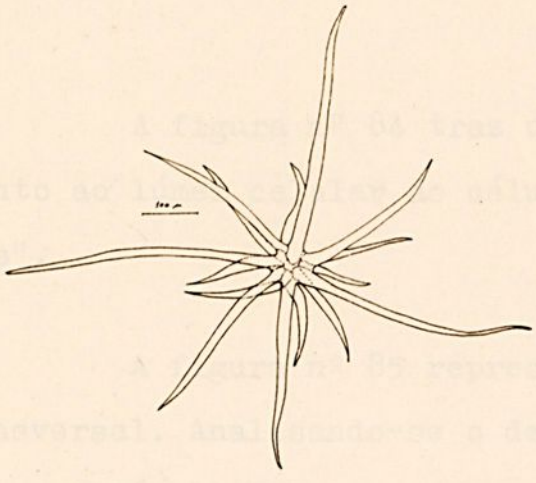


Fig. 79 — C. glandulosus
Vista frontal de um tricoma estrelado

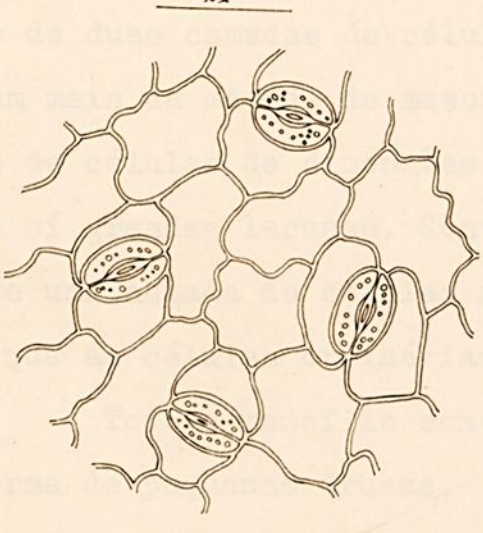


Fig. 80 — C. glandulosus
Vista frontal da epiderme superior

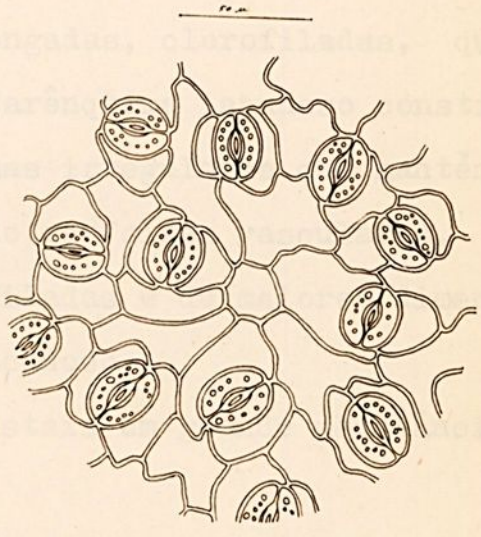


Fig. 81 — C. glandulosus
Vista frontal da epiderme inferior

Triumfetta althaeoides

As figuras nº82 e 83 exibem em vista frontal as epidermes superior e inferior respectivamente. Ambas são estomatíferas, havendo maior densidade estomática na inferior, onde os estômatos são de menores dimensões. Nesta face, as células anexas são indistinguíveis em tamanho e forma, das demais células epidérmicas, o que permite sejam os estômatos enquadrados no tipo anomocítico ou ranunculáceo. Na epiderme superior há forte tendência para o tipo anisocítico ou crucífero.

A figura nº 84 traz um estômato em corte transversal. Quanto ao lúmem celular as células guardas são do tipo "Amaryllis".

A figura nº 85 representa o limbo foliar em corte transversal. Analisando-se o desenho a partir da face superior temos: cutícula fina, com ornamentações, que recobre células epidérmicas de grandes dimensões. Parênquima paliçádico constituido de duas camadas de células alongadas, clorofiladas, que ocupam mais da metade do mesofilo. Parênquima lacunoso constituido de células de dimensões e formas irregulares que mantém entre sí grandes lacunas. Contornando os feixes vasculares, existe uma camada de células aclorofiladas e de maiores dimensões que as células ordinárias do lacunoso.

Todo o mesofilo contém cristais em grande abundância na forma de pequenas drusas.

Finalmente temos uma epiderme uniestratificada recoberta por fina cutícula sem ornamentações.

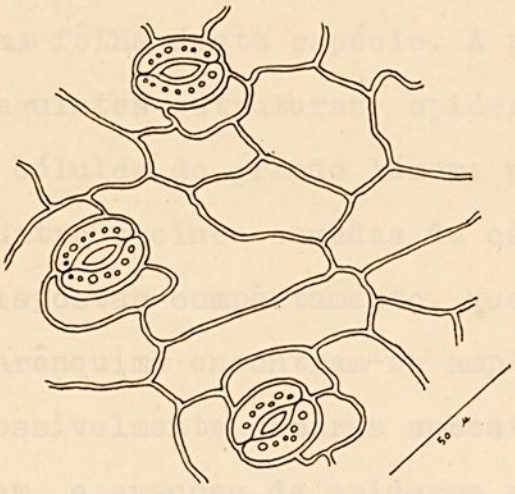


Fig. 82 — T. althaeoides
Vista frontal da epiderme superior

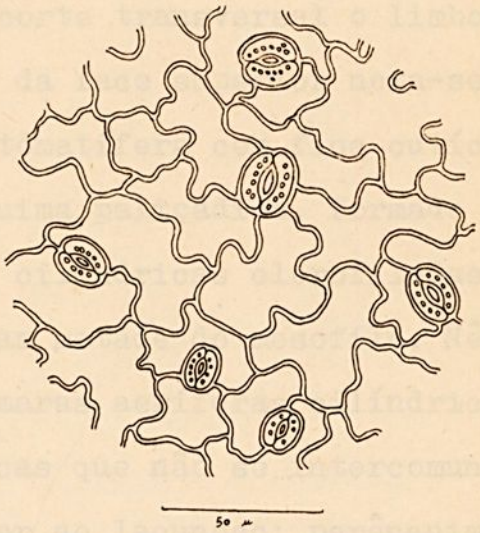


Fig. 83 — T. althaeoides
Vista frontal da epiderme inferior

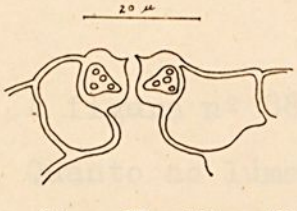


Fig. 84 — T. althaeoides
Corte transversal em um estômato

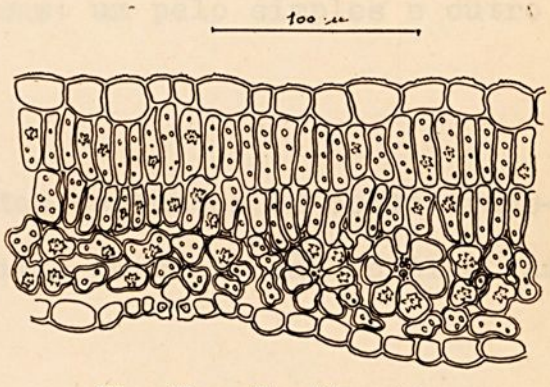


Fig. 85 — T. althaeoides
Corte transversal no limbo foliar

Sida cordifolia

A figura nº 86 mostra em corte transversal o limbo de uma fôlha desta espécie. A partir da face superior nota-se as seguintes estruturas: epiderme estomatífera com fina cutícula e células de grande lúmem; parênquima paliçádico, formado por quatro a cinco camadas de células cilíndricas clorofiladas, - dispostas compàctamente, que ocupam metade do mesofilo. Nêste parênquima encontram-se amplas câmaras aeríferas cilíndricas, possìvelmente câmaras subestomáticas que não se intercomunicam, e avançam da epiderme superior ao lacunoso; parênquima - lacunoso, mais pobre em cloroplastos, formado por células de tamanho e forma irregular dispostas em três a quatro camadas. Êste parênquima é também percorrido por câmaras aeríferas -- muito amplas, paralelas ao limbo foliar. Finalmente temos uma epiderme inferior também estomatífera formada por células de menor lúmem protegidas por uma cutícula ornamentada.

A figura nº 87 mostra dois tipos de pêlos que podem - ser encontrados nas duas epidermes: um pêlo simples e outro - glandular.

A figura nº 88 traz um dos estômatos em corte transversal. Quanto ao lúmem das células guardas, são do tipo "Amaryllis".

As figuras nº 89 e 90 exibem em vista frontal as epidermes inferior e superior. Na superior frequentemente foram encontrados estômatos incompletos, constituidos de uma só célula guarda. Quanto às células anexas dos estômatos, em ambas as epidermes predomina a forma anisocítica ou crucífera.

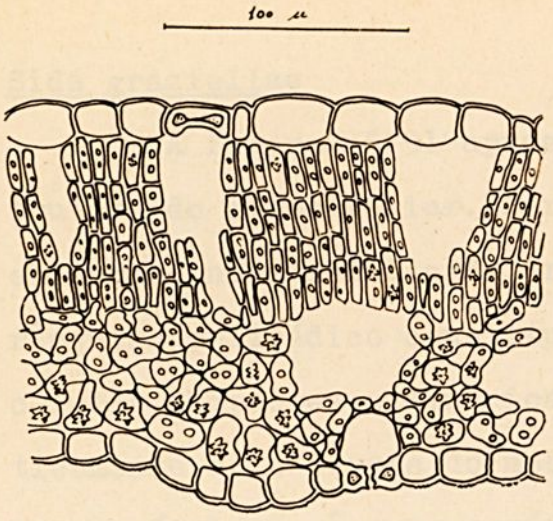


Fig. 86 — S. cordifolia
Corte transversal no limbo foliar

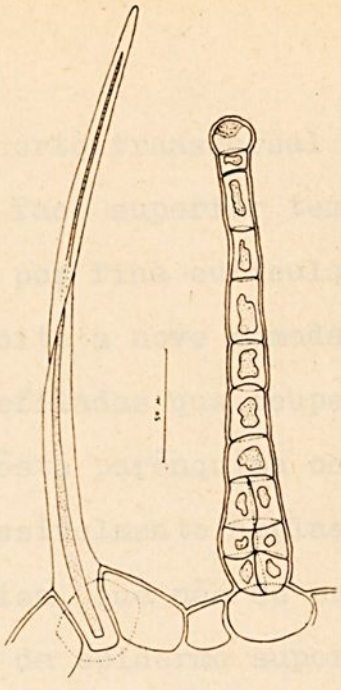


Fig. 87 — S. cordifolia
Pêlos epidérmicos

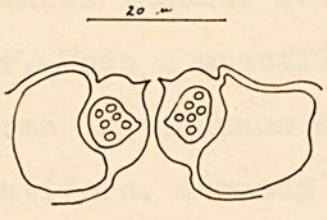


Fig. 88 — S. cordifolia
Corte transversal em um estômato

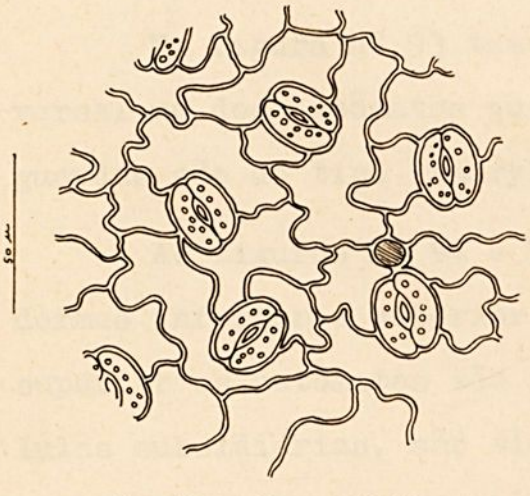


Fig. 89 — S. cordifolia
Vista frontal da epiderme inferior

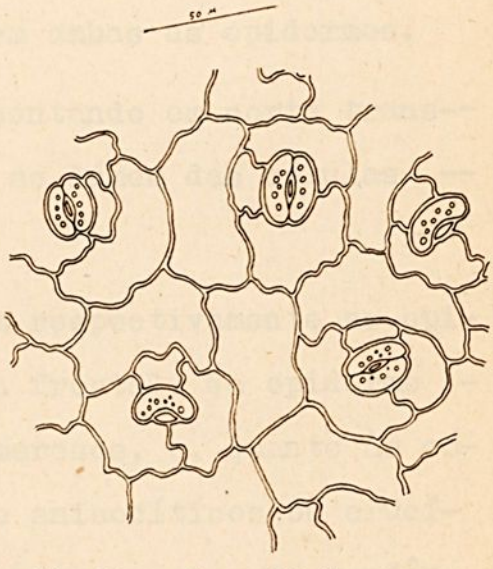


Fig. 90 — S. cordifolia
Vista frontal da epiderme superior

Sida graziellae

A figura nº 91 apresenta em corte transversal a estrutura do limbo foliar. Partindo da face superior temos: - epiderme uniestratificada, recoberta por fina cutícula; parênquima paliçádico constituido por oito a nove camadas de células compáctas cilíndricas e clorofiladas que ocupam prà ticamente dois têrços do mesofilo. Nêste parênquima ocorrem numerosíssimas câmaras aeríferas, possìvelmente amplas câmaras subestomáticas, de forma cilíndrica, que não se comunicam umas com as outras e se estendem da epiderme superior - ao lacunoso; parênquima lacunoso constituido por três a quatro camadas de células de forma e dimensões irregulares. - Além dos espaços celulares comuns, êste parênquima apresenta grandes lacunas que o percorrem paralelamente ao limbo - foliar. Todo o mesofilo é rico em incrustações cristalinas- na forma de pequenas drusas. Finalmente epiderme inferior - estomatífera, formada por células de lúmem menor que as da epiderme oposta, e protegidas por delicada cutícula.

238/64

A figura nº 92 está representando dois tipos de pê-- los que se encontram distribuidos em ambas as epidermes.

Na figura nº 93 temos representando em corte trans-- versal um dos estômatos que quanto ao lúmem das células -- guardas são do tipo "Amaryllis".

As figuras nº 94 e 95 exibem respectivamente as epidermes inferior e superior em vista frontal. Na epiderme - superior os estômatos são menos numerosos, e, quanto às células subsidiárias, são tìpicamente anisocíticos ou crucíferos. Na epiderme inferior parece haver uma certa tendência para o tipo anomocítico ou ranunculáceo.

Biblioteca, Letras e Ciências Exatas
BIBLIOTECA
unesp

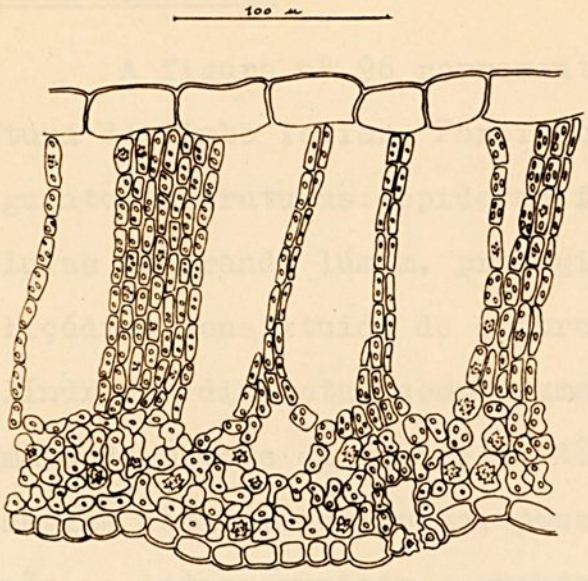


Fig. 91 — S. graziellae
Corte transversal no limbo foliar

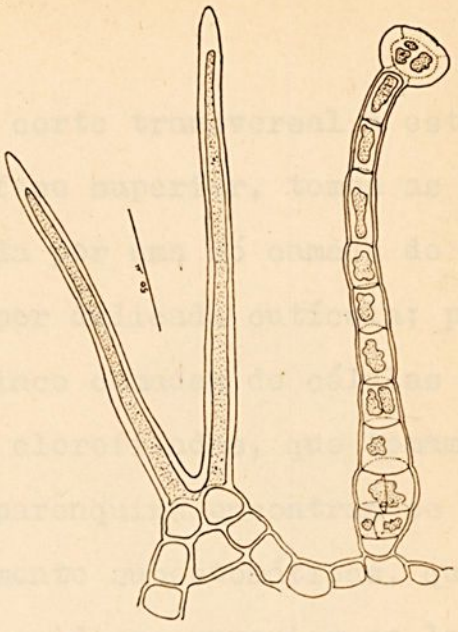


Fig. 92 — S. graziellae
Pêlos epidérmicos

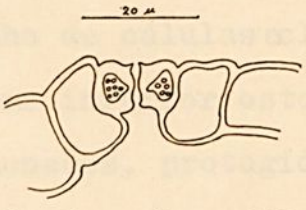


Fig. 93 — S. graziellae
Corte transversal em um estômato

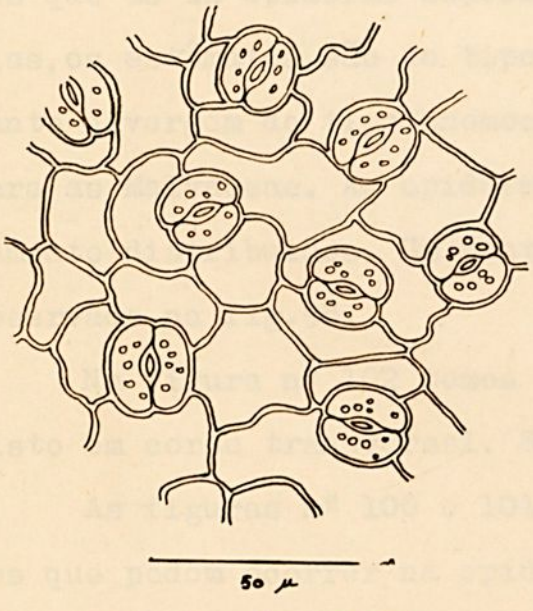


Fig. 94 — S. graziellae
Vista frontal da epiderme inferior

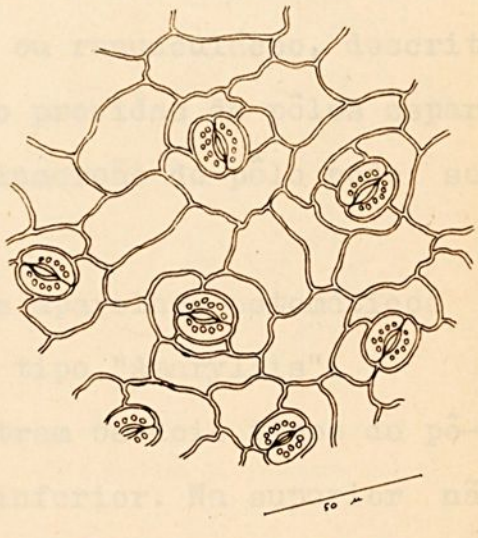


Fig. 95 — S. graziellae
Vista frontal da epiderme superior

Sida linifolia

A figura nº 96 representa em corte transversal a estrutura do limbo foliar. Partindo da face superior, temos as seguintes estruturas: epiderme formada por uma só camada de células de grande lúmem, protegidas por delicada cutícula; paliçádico constituido de quatro a cinco camadas de células cilíndricas dispostas compàctamente, clorofiladas, que tomam - mais da metade do mesofilo. Nêste parênquima encontram-se - amplas câmaras aeríferas, possìvelmente subestomáticas, quenão se intercomunicam e avançam da epiderme superior ao lacunoso. Em corte tangencial apresentam o aspecto da figura nº-97; parênquima lacunoso, constituido por células clorofila-- das, de contôrno e forma irregular. Os feixes vasculares são envolvidos por uma bainha de células æclorofiladas.

Finalmente, epiderme inferior estomatífera formada por células de pequenas dimensões, protegidas por delicada cutícula.

As figuras nº 98 e 99 trazem as duas epidermes em vista frontal. As células ordinárias da epiderme inferior são menores que as da epiderme superior. Quanto às células subsidiárias, os estômatos são do tipo anisocítico ou crucífero, portanto divergem do tipo anomocítico ou ranunculáceo, descrito para as Malvaceae. As epidermes são providas de pêlos esparsamente distribuidos. Um ponto de inserção de pêlo pode ser observado na fig.98.

Na figura nº 102 temos um dos aparelhos estomáticos - visto em corte transversal. São do tipo "Amaryllis".

As figuras nº 100 e 101, mostram os dois tipos de pê-- los que podem ocorrer na epiderme inferior. Na superior não foi observado pêlo glandular.

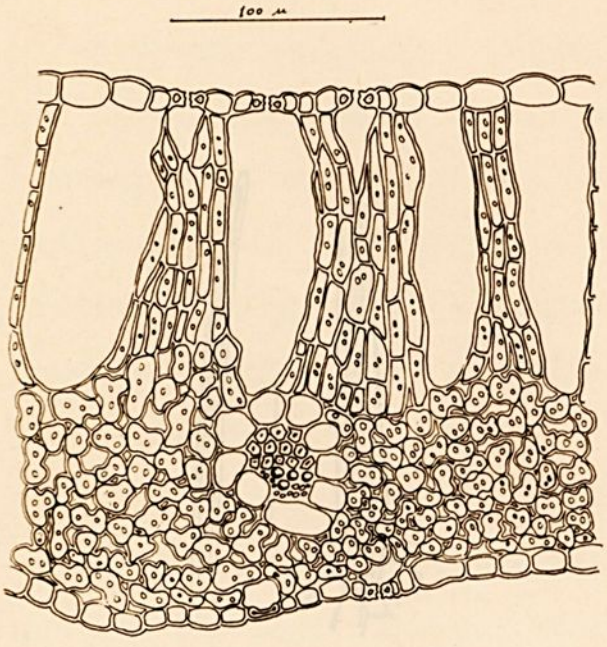


Fig. 96 — S. linifolia
Corte transversal no limbo foliar

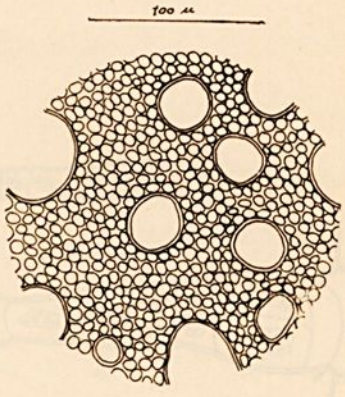


Fig. 97 — S. linifolia
Corte transversal no parênquima paliçádico

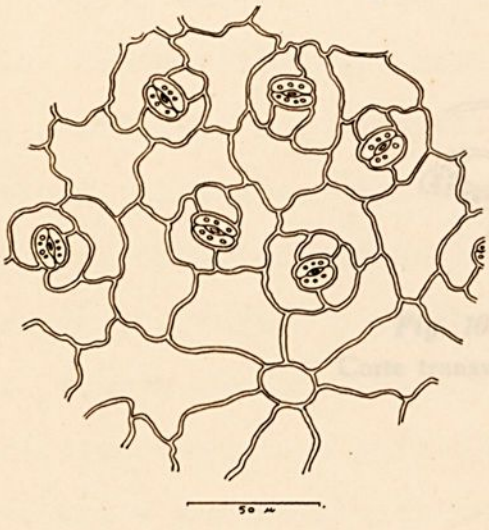


Fig. 98 — S. linifolia
Vista frontal da epiderme superior

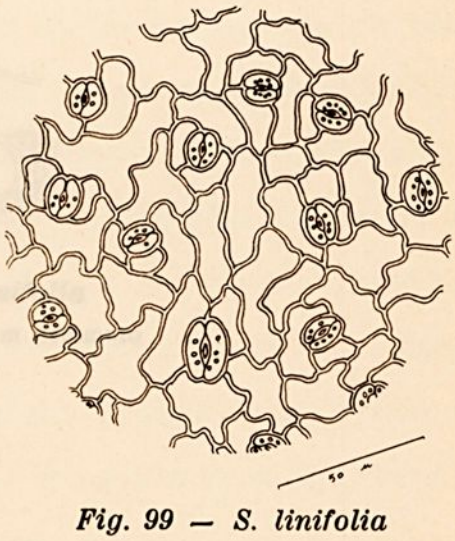


Fig. 99 — S. linifolia
Vista frontal da epiderme inferior

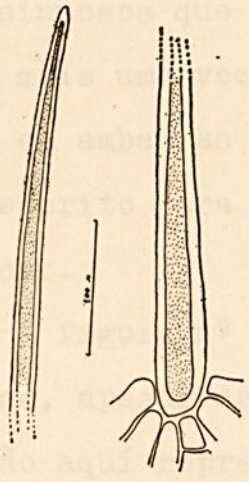


Fig. 100 — S. linifolia
Pêlo epidérmico

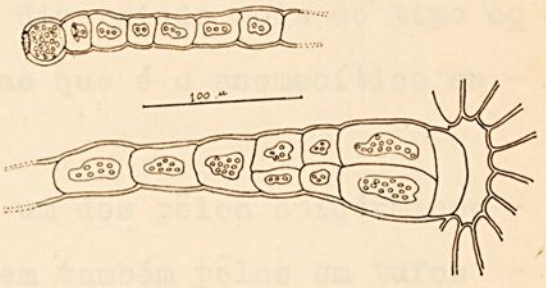


Fig. 101 — S. linifolia
Pêlo epidérmico glandular

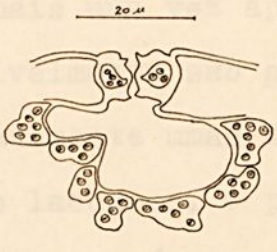


Fig. 102 — S. linifolia
Corte transversal em um estômato

Sida rombifolia

As figuras nº 103 e 104 apresentam respectivamente as epidermes superior e inferior em vista frontal. Nota-se que as células comuns da epiderme inferior são de contôrnos bem mais sinuosos que as da superior. Quanto às células subsidiárias mais uma vez encontramos o tipo anisocítico ou - crucífero em ambas as epidermes, divergindo pois do tipo comumente descrito para as Malvaceae que é o anomocítico ou - ranunculáceo.

A figura nº 105 mostra um dos pêlos epidérmicos - mais comuns, apesar de que existem também pêlos em tufos - que não são aquí representados. Nesta espécie não foram encontrados pêlos glandulares.

Na figura nº 106 está representada em corte transversal a estrutura do limbo foliar. Partindo da face superior, observa-se: uma camada de células epidérmicas de grande-lúmem, protegidas por delicada cutícula; parênquima paliçádico constituido de quatro camadas de células alongadas dispostas compàctamente, clorofiladas, que tomam a metade do mesofilo. Nêste parênquima mais uma vez aparecem as amplas câmaras aeríferas, que possìvelmente são grandes câmaras subestomáticas, dispostas isoladamente umas das outras e que vão da epiderme superior até ao lacunoso. O parênquima lacunoso é - formado por várias camadas de células de tamanhos irregulares, também clorofiladas. Aquí também ocorrem amplas câmaras aeríferas desta vez paralelas ao limbo foliar. Os feixes são envolvidos por bainha aclorofilada. Finalmente a epiderme inferior protegida por fina cutícula.

Na figura nº 107 temos um dos estômatos visto em corte transversal. Quanto ao lúmem das células guardas são - do tipo "Amaryllis".

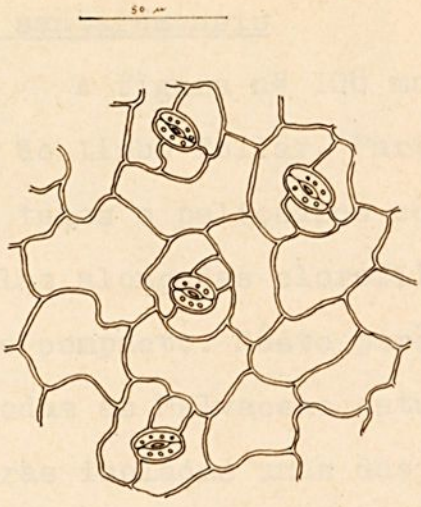


Fig. 103 -- S. rhombifolia
Vista Frontal da epiderme superior

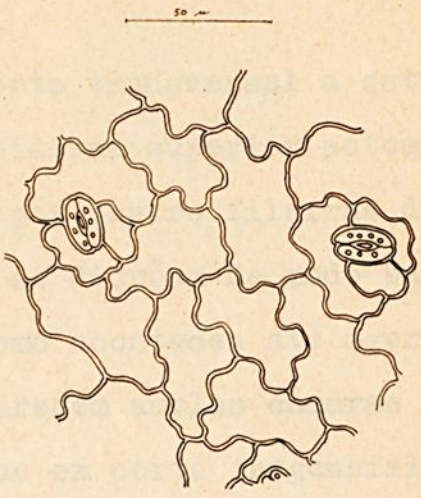


Fig. 104 — S. rhombifolia
Vista Frontal da epiderme inferior

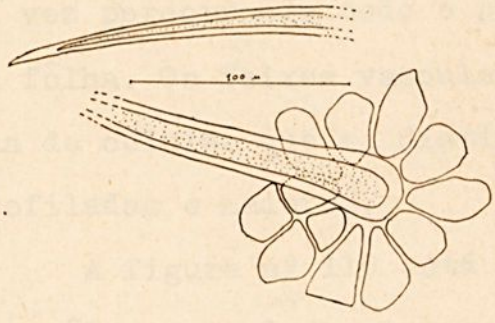


Fig. 105 — S. rhombifolia
Pêlo epidérmico

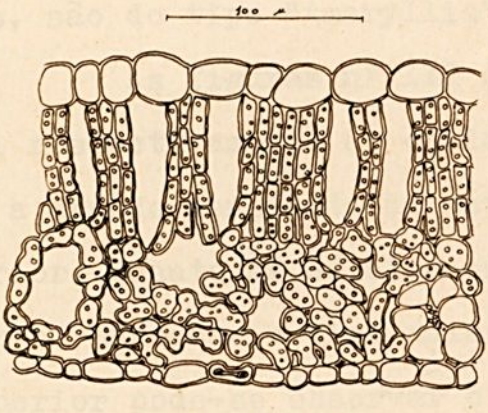


Fig. 106 — S. rhombifolia
Corte transversal no limbo foliar

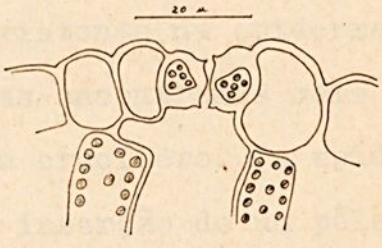


Fig. 107 — S. rhombifolia
Corte transversal em um estômato

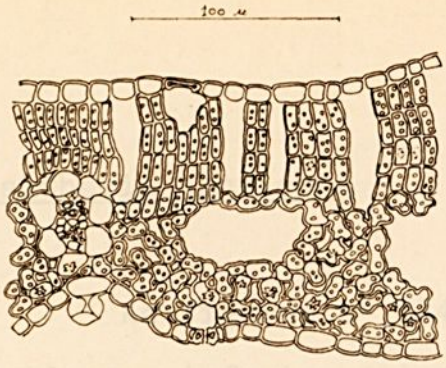
Sida santaremensis

A figura nº 108 mostra em corte transversal a estrutura do limbo foliar. Partindo da epiderme superior estomatífera temos o paliçádico constituido por quatro fileiras de células alongadas clorofiladas, que se dispõem de modo bastante compácto. Nêste parênquima, como aconteceu até agora em todas as Malvaceae estudadas, aparecem amplas câmaras aeríferas isoladas umas das outras, que em corte tangencial à superfície da fôlha exibem a estrura que se observa na figura nº 109. É possível que essas câmaras sejam amplas cavidades subestomáticas. Segue-se a esse parênquima, o lacunoso formado por várias camadas de células irregulares quanto à forma e dimensões. Aquí também ocorrem grandes câmaras de ar desta vez percorrendo todo o parênquima paralelamente ao limbo da fôlha. Os feixes vasculares são envolvidos por uma bainha de células que se distinguem das demais por serem aclorofiladas e maiores.

A figura nº 110 está representando em vista frontal um dos pêlos estrelados que ocorrem em ambas as epidermes.

A figura nº 111, traz um corte transversal em um dos aparelhos estomáticos. Quanto ao lúmem das células guardas, são do tipo "Amaryllis".

As figuras nº 112 e 113 representam em vista frontal respectivamente as epidermes inferior e superior. Nota-se a grande densidade de estômatos existente na epiderme inferior. Quanto às células subsidiárias encontramos mais uma vez em Mavaceae o tipo anisocítico ou crucífero. Na epiderme superior pode-se observar o ponto de inserção de um pêlo epidérmico.



Corte transversal no limbo foliar
Fig. 108 -- S. santaremensis

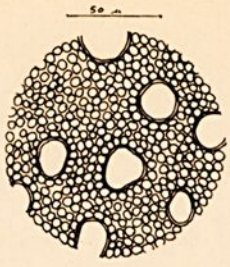


Fig. 109 — S. santaremensis
Corte tangencial ao parênquima paliçádico

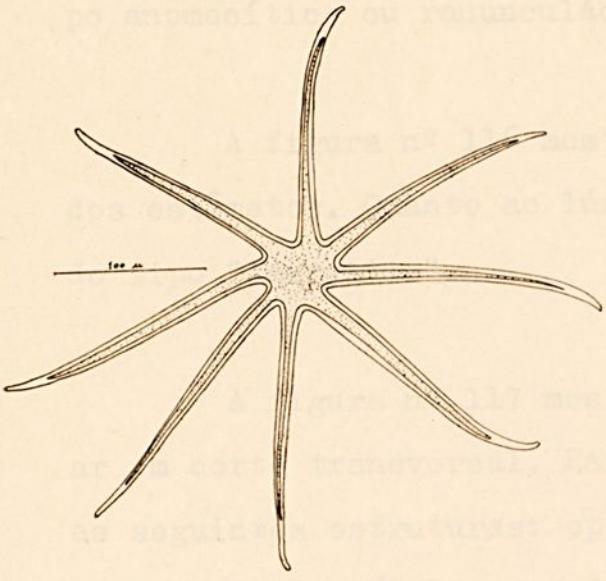


Fig. 110 S. santaremensis
Tricoma estrelado

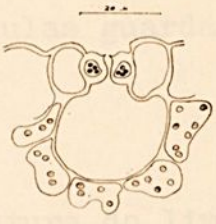


Fig. 111 — S. santaremensis
Corte transversal em um aparelho estomático



Fig. 112 — S. santaremensis
Vista frontal da epiderme inferior

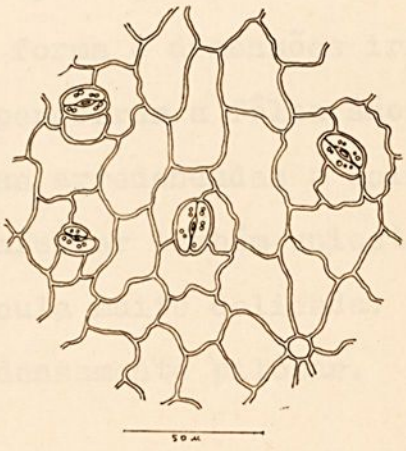


Fig. 113 — S. santaremensis
Vista frontal da epiderme superior

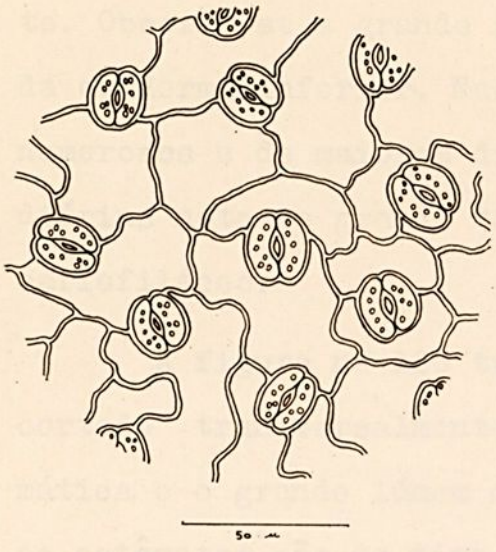
Waltheria americana

As figuras nº 114 e 115 trazem em vista frontal as epidermes inferior e superior respectivamente. Pode ser - observada maior densidade estomática na inferior. As célu las subsidiárias são indistinguíveis das células comuns da epiderme. Isto dá aos estômatos as características do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

A figura nº 116 mostra em corte transversal um - dos estômatos. Quanto ao lúmem das células guardas, são - do tipo "Amaryllis".

A figura nº 117 mostra a estrutura do limbo foliar em corte transversal. Partindo da face superior temos as seguintes estruturas: epiderme superior uniestratifica da formada de células grandes protegidas por fina cutícula. Parênquima paliçádico constituido por duas fileiras - de células clorofiladas cilíndricas dispostas compàctamen te, que tomam metade do mesofilo; parênquima lacunoso típico, constituido por células de forma e dimensões irregu lares. Os feixes vasculares que percorrem a fôlha são envolvidos por uma bainha de células arredondadas e acloro filadas. Finalmente a epiderme inferior também uniestrati ficada e protegida por uma cutícula muito delicada.

Ambas as epidermes são densamente pilosas.



Tig. 114 — W. *americana*
Vista frontal da epiderme inferior

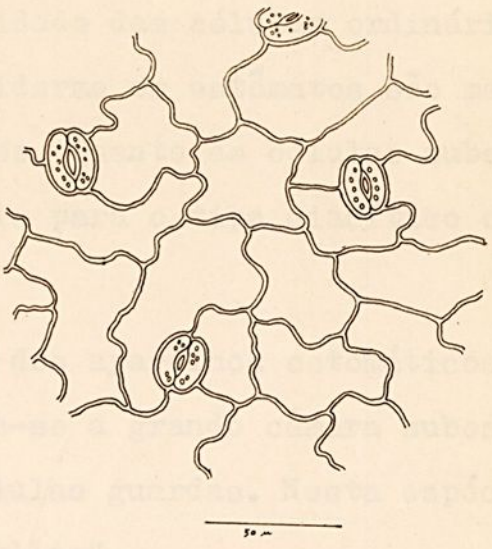


Fig. 115 — W. *americana*
Vista frontal da epiderme superior

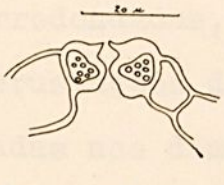


Fig. 116 — W. *americana*
Corte transversal em um estômato

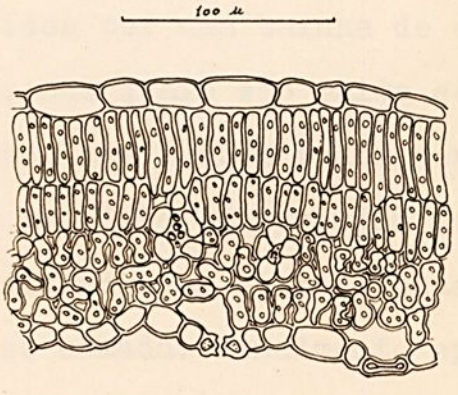


Fig. 117 — W. *americana*
Corte transversal no limbo foliar

Hyptis suaveolens

Nas figuras nº 118 e 119 estão representadas em vista frontal as epidermes superior e inferior respectivamente. Observa-se a grande sinuosidade das células ordinárias da epiderme inferior. Nesta epiderme os estômatos são mais numerosos e de maiores dimensões. Quanto às células subsidiárias nota-se grande tendência para o tipo diacítico ou cariofiláceo.

A figura nº 120 traz um dos aparelhos estomáticos - cortado transversalmente. Nota-se a grande câmara subestomática e o grande lúmem das células guardas. Nesta espécie, os estômatos são do tipo "Amaryllis".

Na figura nº 121 está representado o limbo foliar - em corte transversal. Partindo da região superior do desenho, observa-se as estruturas seguintes: epiderme inferior uniestratificada com células grandes e cutícula delicada. Esta epiderme é provida de pêlos simples e glandulares; parênquima lacunoso típico, formado por células ricamente clorofiladas e irregulares quanto à forma e dimensões Os feixes vasculares são envolvidos por uma bainha de células arredondadas, aclorofiladas, nas quais são muito comuns as incrustações de grandes drusas, que também podem ser encontradas nas demais células do mesofilo; parênquima paliçádico, constituido de células cilíndricas clorofiladas e dispostas compàctamente em uma só camada. Finalmente epiderme superior formada por células grandes protegidas porfina cutícula.

No desenho observa-se um conjunto de células epidérmicas enormes, as quais constituem a base de um dos pêlos.

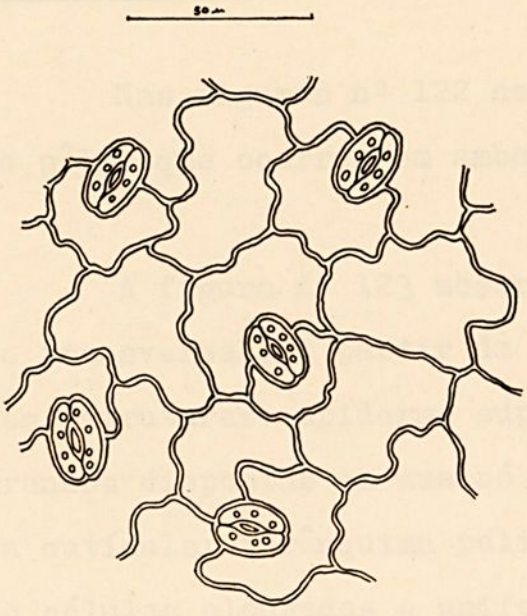


Fig. 118 — H. suaveolens
Vista frontal da epiderme superior

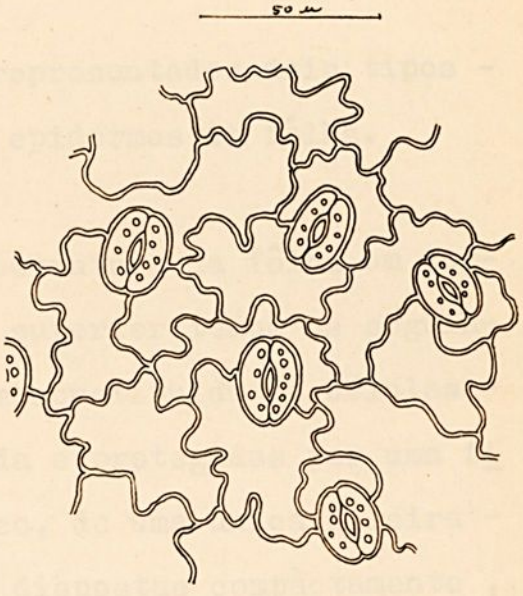


Fig. 119 -- H. suaveolens
Vista frontal da epiderme inferior

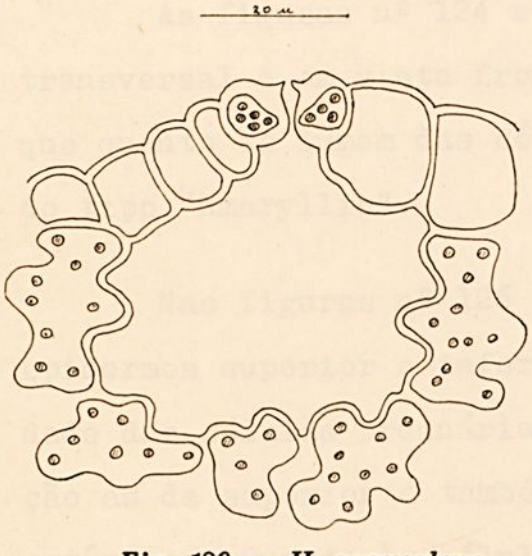


Fig. 120 — H. suaveolens
Aparelho estomático em corte transversal

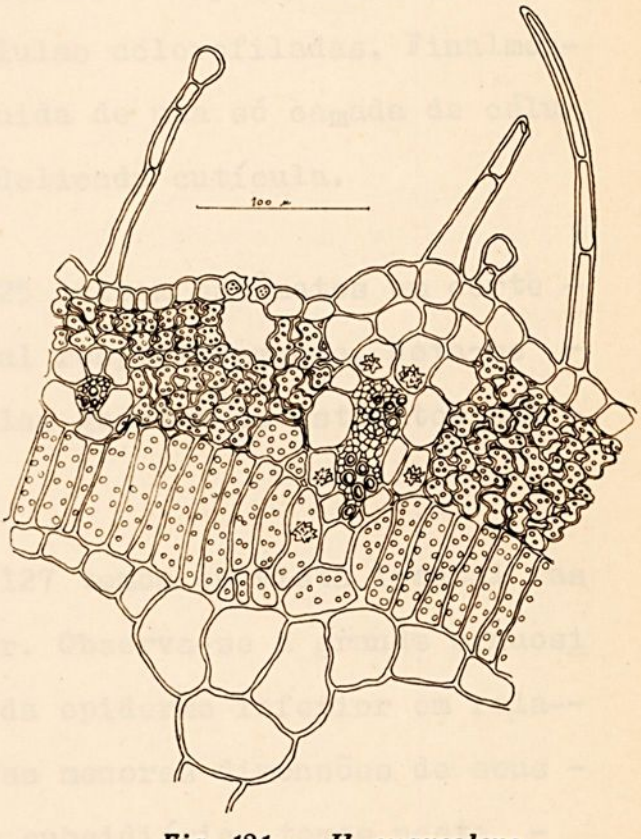


Fig. 121 — H. suaveolens
Corte transversal no limbo foliar

Solanum nigrum

Nas figuras nº 122 estão representados dois tipos - de pêlos que ocorrem em ambas as epidermes da fôlha.

A figura nº 123 mostra a estrutura da fôlha em corte transversal. A partir da face superior temos as seguintes estruturas: epiderme superior constituida de células - grandes dispostas em uma só camada e protegidas por uma fina cutícula; parênquima paliçádico, de uma única fileira - de células alongadas e uniformes dispostas compàctamente , ricamente clorofiladas, que ocupam a metade do mesofilo; parênquima lacunoso com amplos espaços intercelulares, formado por células irregularmente dispostas em quatro ou cinco fileiras. Os feixes vasculares nesta espécie são também - providos de uma bainha de células aclorofiladas. Finalmente epiderme inferior constituida de uma só camada de células pequenas protegidas por delicada cutícula.

As figuras nº 124 e 125 exibem estômatos em corte - transversal e em vista frontal respectivamente. Nota-se - que quanto ao lúmem das células guardas os estômatos são - do tipo "Amaryllis".

Nas figuras nº 126 e 127 temos em vista frontal as epidermes superior e inferior. Observa-se a grande sinuosidade das células ordinárias da epiderme inferior em relação às da superior e também as menores dimensões de seus - estômatos. Quanto às células subsidiárias temos nesta - espécie o tipo anisocítico ou crucífero.

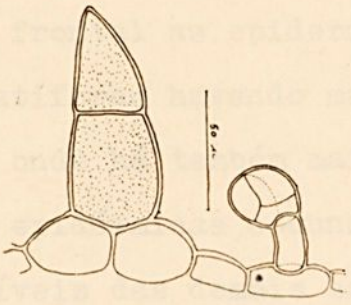


Fig. 122 — S. nigrum
Pêlos epidérmicos

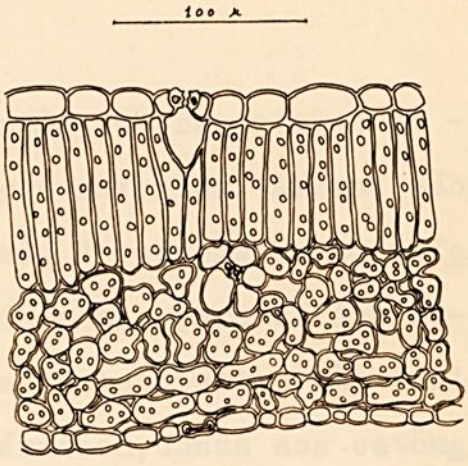


Fig. 123 — S. nigrum
Corte transversal no limbo da fôlha

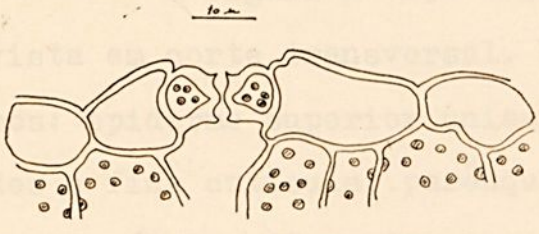


Fig. 124 — S. nigrum
Estômato em corte transversal



Fig. 125 — S. nigrum
Estômato em vista frontal

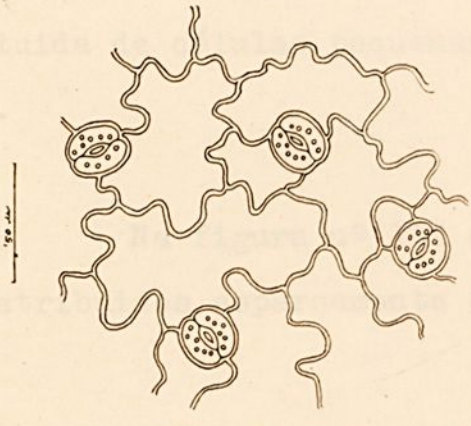


Fig. 126 — S. nigrum
Vista frontal da epiderme superior

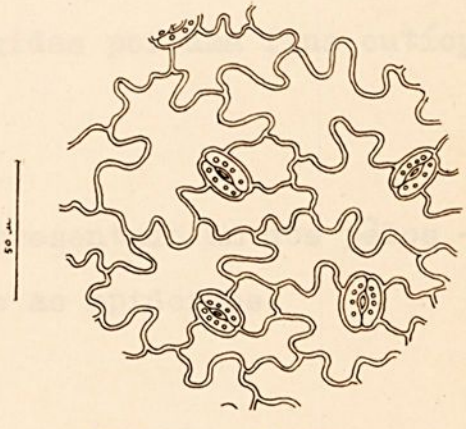


Fig. 127 — S. nigrum
Vista frontal da epiderme inferior

Acanthospermum australe

Nas figuras nº 128 e 129 estão rèspresentadas em - vista frontal as epidermes superior e inferior. Ambas são estomatíferas havendo maior densidade de estômatos na inferior, onde há também maior sinuosidade nas paredes das células epidérmicas comuns. As células subsidiárias são indistinguíveis das demais células epidérmicas, dando aos estômatos as características do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

A figura nº 130 representa em vista transversal - um dos aparelhos estomáticos. Quanto ao lúmem das células-guardas os estômatos são do tipo "Amaryllis".

A figura nº 131 traz a estrutura interna da fôlha vista em corte transversal. Partindo da região superior temos: epiderme superior uniestratificada com células grandes e fina cutícula; parênquima paliçádico de uma só fileira de células alongadas e ricamente clorofiladas, dispostas compàctamente; parênquima lacunoso constituido de células-arredondadas, dispostas irregularmente em cinco ou mais camadas mantendo entre sí grandes espaços intercelulares.

Por fim epiderme inferior uniestratificada, constituida de células pequenas protegidas por uma fina cutícula.

Na figura nº 132 está representado um dos pêlos - distribuidos esparsamente em ambas as epidermes.

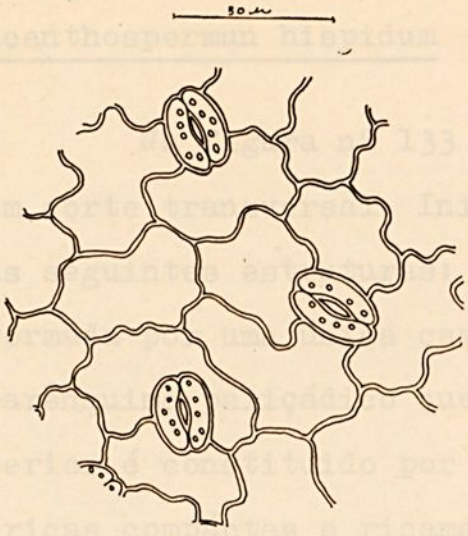


Fig. 128 — A. australe
Vista frontal da epiderme superior

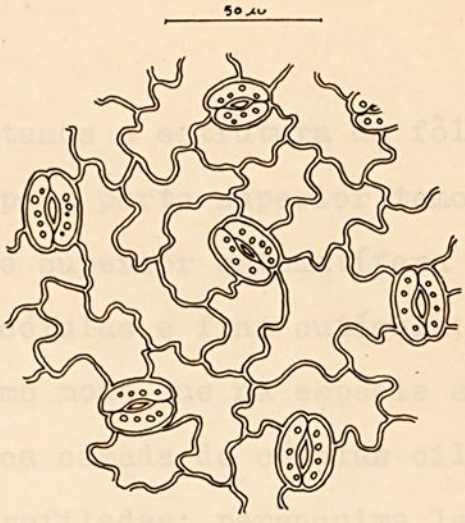


Fig. 129 — A. australe
Vista frontal da epiderme inferior

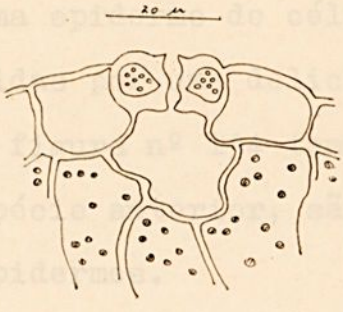


Fig. 130 — A. australe
Corte transversal em um estômato

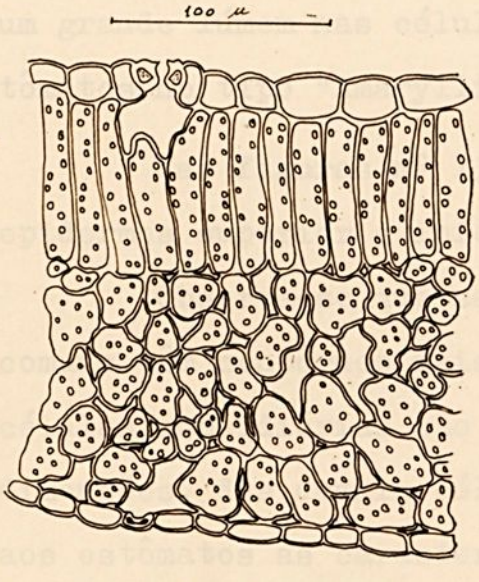


Fig. 131 — A. australe
Corte transversal no limbo foliar

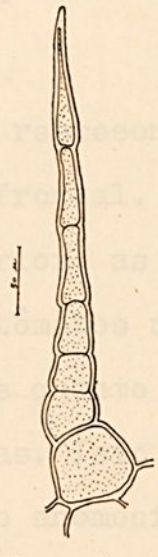


Fig. 132 — A. australe
Pêlo epidérmico

Acanthospermun hispidum

Na figura nº 133 apresentamos a estrutura da fôlha em corte transversal. Iniciando pela parte superior temos as seguintes estruturas: epiderme superior estomatífera -- formada por uma única camada de células e fina cutícula; - parênquima paliçádico que do mesmo modo que na espécie anterior é constituido por uma única camada de células cilíndricas compáctas e ricamente clorofiladas; parênquima lacunoso, que ocupa grande parte do mesofilo e é constituido - por quatro a cinco fileiras de células clorofiladas, de - formas e dimensões variáveis e irregularmente dispostas. - Segue-se uma epiderme de células de menor lúmem, que também são protegidas por uma delicada cutícula.

Na figura nº 134 temos um dos pêlos epidérmicos que como na espécie anterior, são esparsamente distribuidos pelas duas epidermes.

A figura nº 135 apresenta um estômato em corte -- transversal. Nota-se uma pequena câmara subestomática e - um grande lúmem nas células guardas. Enquadramos esses estômatos no tipo "Amaryllis".

Nas figuras nº 136 e 137, temos representadas as - epidermes superior e inferior em vista frontal.

Observa-se que na epiderme inferior, as células - comuns têm contôrnos mais sinuosos, e estômatos menores. As células subsidiárias são indistinguíveis quanto à forma e dimensões, das demais células epidérmicas. Isto confere - aos estômatos as características do tipo anomocítico ou - ranunculáceo.

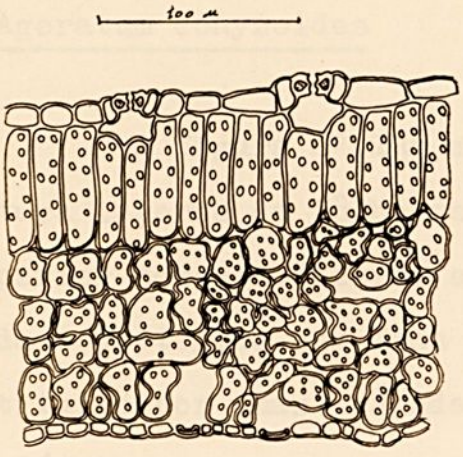


Fig. 133 — A. hispidum
Corte transversal no limbo foliar

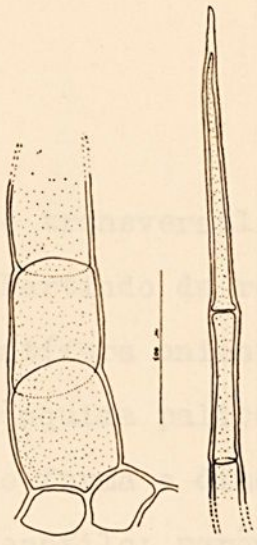


Fig. 134 — A. hispidum
Pêlo epidérmico

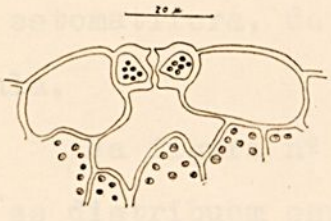


Fig. 135 — A. hispidum
Corte transversal em um aparelho estomático

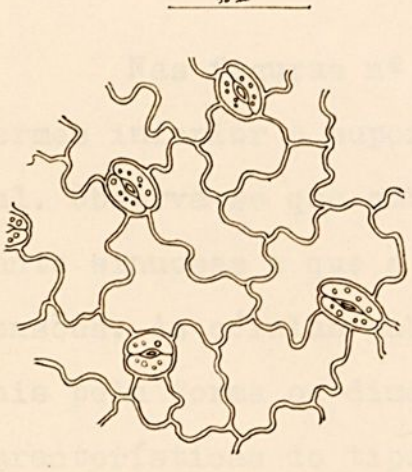


Fig. 136 — A. hispidum
Vista frontal da epiderme superior

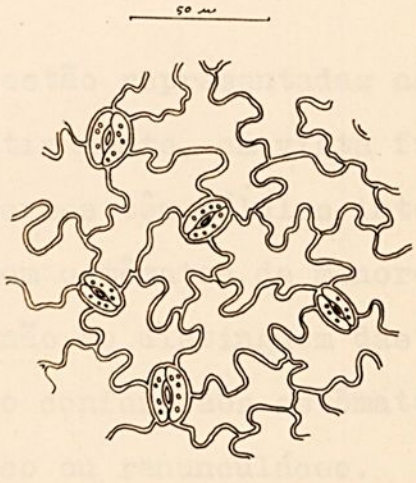


Fig. 137 — A. hispidum
Vista frontal da epiderme inferior

Ageratum conyzoides

A figura nº 138 mostra em corte transversal a estrutura interna da fôlha desta espécie. Partindo da região superior temos: epiderme superior estomatífera uniestratificada e protegida com fina cutícula; parênquima paliçádico constituido por umasó camada de células de forma e dimensões variáveis que ocupam pequena parte do mesofilo; parênquima lacunoso com células volumosas distribuidas irregularmente em quatro ou cinco fileiras. Os feixes vasculares são envolvidos por uma bainha de células que se distinguem das demais por serem aclorofiladas. Finalmente a epiderme inferior também estomatífera, de uma só camada de células e delicada cutícula.

Na figura nº 139 temos representado um dos pêlos - que se distribuem esparsamente pelas duas epidermes.

A figura nº 140 traz um aparelho estomático visto - em corte transversal. Observa-se que quanto ao lúmem das - células guardas, os estômatos são do tipo "Amaryllis".

Nas figuras nº 141 e 142 estão representadas as epidermes inferior e superior respectivamente, em vista frontal. Observa-se que ambas as epidermes têm células intensamente sinuosas e que a inferior tem estômatos de menores dimensões. As células subsidiárias não se distinguem das demais pela forma ou dimensões. Isto confere aos estômatos as características do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

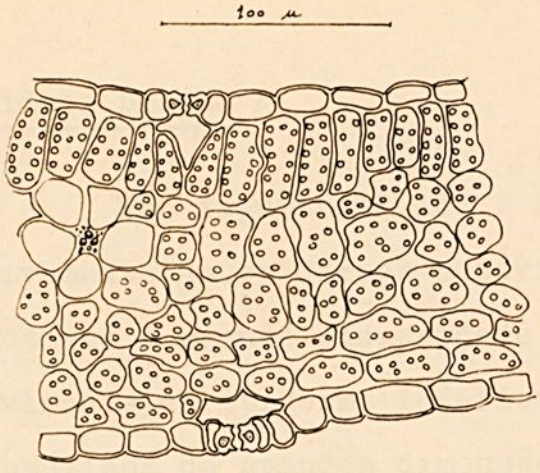


Fig. 138 — A. conyzoides
Corte transversal no limbo foliar

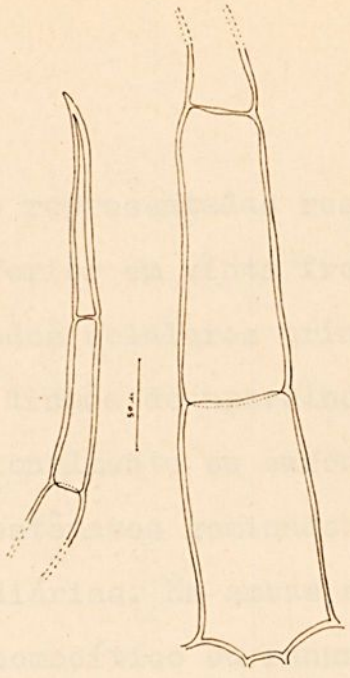


Fig. 139 — A. conyzoides
Pêlo epidérmico

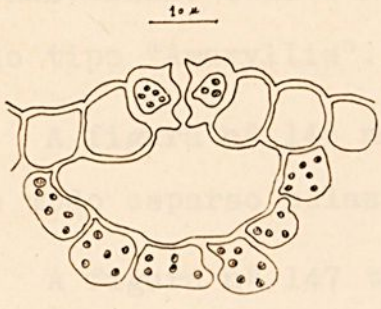


Fig. 140 — A. conyzoides
Corte transversal em um estômato

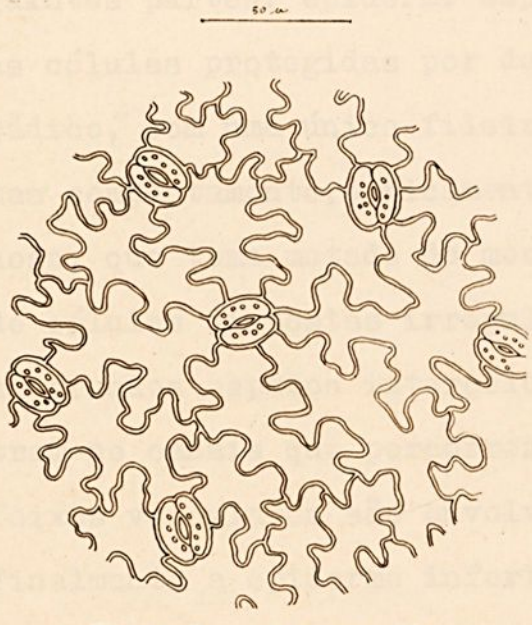


Fig. 141 — A. conyzoides
Vista frontal da epiderme inferior

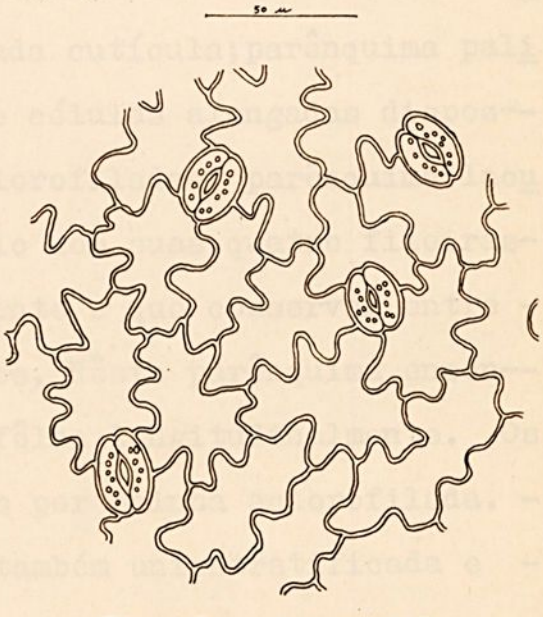


Fig. 142 — A. conyzoides
Vista frontal da epiderme superior

Bidens pilosa

Nas figuras nº 143 e 144 estão representadas respectivamente as epidermes superior e inferior em vista frontal Nota-se a grande sinuosidade das paredes celulares princi-- palmente na epiderme inferior, a qual dispõe de aparelhos estomáticos de grandes dimensões. Ocasionalmente se encontra- na epiderme inferior desta espécie, estômatos geminados com partilhando das mesmas células subsidiárias. Em ambas as -- epidermes os estômatos são do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

Na figura nº 145 vê-se um aparêlho estomático em corte transversal. Quanto ao lúmem das células guardas são também do tipo "Amaryllis".

A figura nº 146 mostra um dos pêlos que se distribuem de modo esparso pelas epidermes da fôlha.

A figura nº 147 traz em corte transversal a estrutura do limbo foliar. A partir da região superior vê-se as seguintes partes: epiderme superior uniestratificada, com suas células protegidas por delicada cutícula; parênquima paliçádico, com uma única fileira de células alongadas dispostas compàctamente, e ricamente clorofiladas; parênquima lacunoso, que toma metade do mesofilo com suas quatro fileiras de células dispostas irregularmente e que conservam entre - sí grandes espaços intercelulares. Nêste parênquima encon-- tram-se canais que percorrem a fôlha longitudinalmente. Os feixes vasculares são envolvidos por bainha aclorofilada. - Finalmente a epiderme inferior também uniestratificada e - protegida por delicada cutícula.

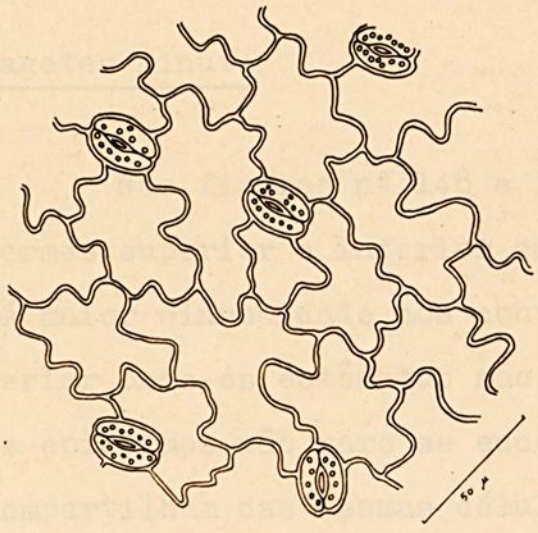


Fig. 143 — B. pilosa
Vista frontal da epiderme superior

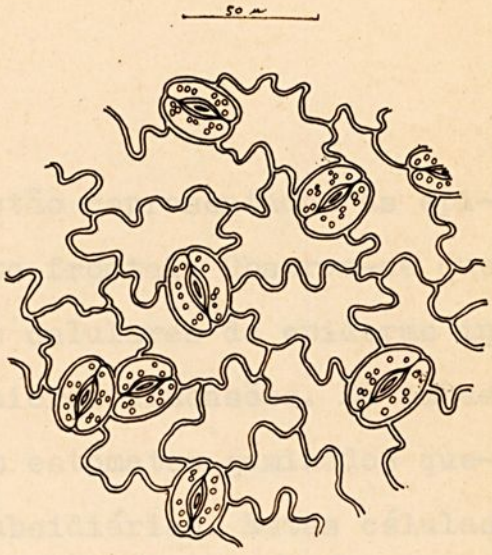


Fig. 144 — B. pilosa
Vista frontal da epiderme inferior

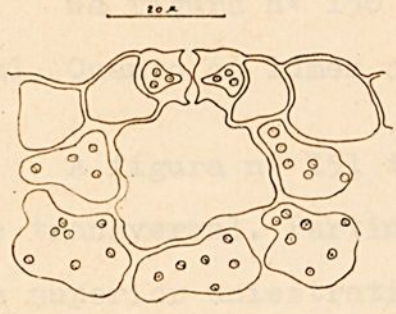


Fig. 145 — B. pilosa
Corte transversal em um aparelho estomático

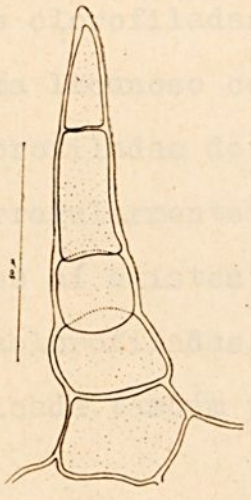


Fig. 146 — B. pilosa
Pêlo epidérmico

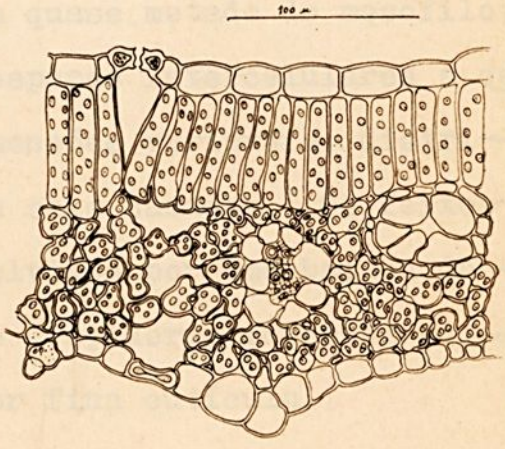


Fig. 147 — B. pilosa
Corte transversal no limbo foliar

Tagetes minuta

Nas figuras nº 148 e 149 estão representadas as epidermes superior e inferior em vista frontal. Observa-se que há maior sinuosidade nos contôrnos celulares da epiderme inferior onde os estômatos são de maiores dimensões. Em ambas as epidermes não raro se encontram estômatos geminados que compartilham das mesmas células subsidiárias. Estas células não são distintas das epidérmicas comuns o que dá aos estômatos as características do tipo anomocítico ou ranunculáceo.

Na figura nº 150 vemos um estômato em corte transversal. Quanto ao lúmem celular são do tipo "Amaryllis".

A figura nº 151 traz a estrutura da fôlha vista em corte transversal. Partindo da região superior temos: epiderme superior uniestratificada, com suas células protegidas por delicada cutícula; parênquima paliçádico com uma única camada de células alongadas dispostas compàctamente, ricamente clorofiladas que ocupam quase metade do mesofilo; parênquima lacunoso com grandes espaços intercelulares e células clorofiladas de forma e dimensões variáveis, distribuidas irregularmente em cinco ou seis camadas. Os feixes vasculares aí existentes são envolvidos por uma bainha de células aclorofiladas. Finalmente a epiderme inferior uniestratificada também protegida por fina cutícula.

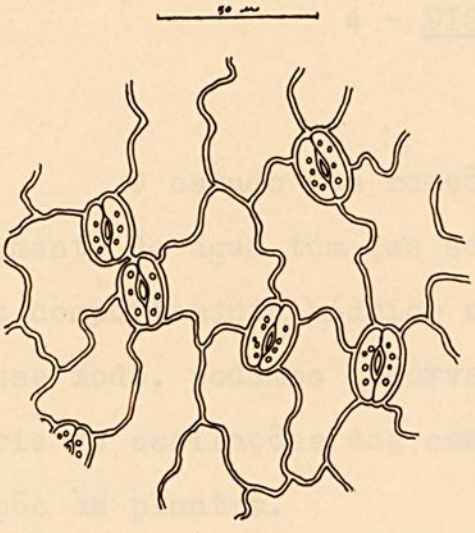


Fig. 148 — T. minuta
Vista frontal da epiderme superior

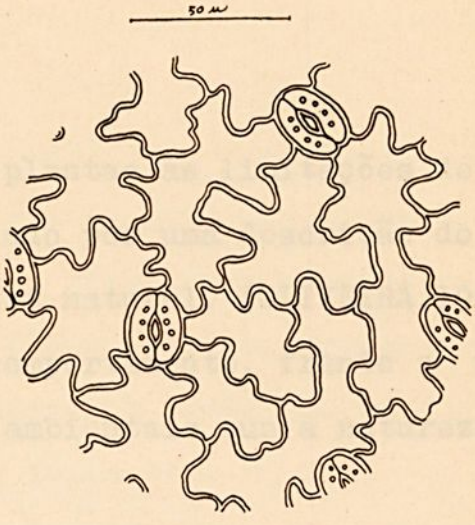


Fig. 149 — T. minuta
Vista frontal da epiderme inferior

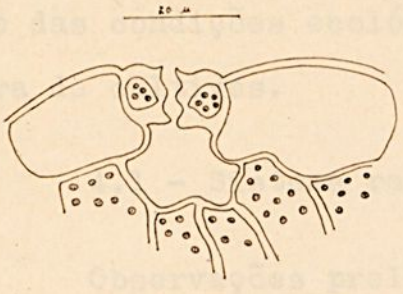


Fig. 150 — T. minuta
Vista de um aparelho estomático em corte transversal

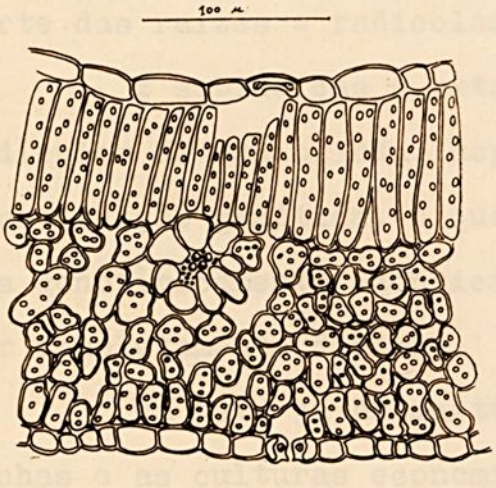


Fig. 151 — T. minuta
Corte transversal no limbo foliar

4 - DISCUSSÃO

O estudo das reações das plantas às limitações de suprimento de água tem que ser iniciado por uma descrição do seu comportamento hídrico no habitat natural. (OLIVEIRA,1961a) Dêsse modo, podemos observar seu comportamento, frente a uma série de oscilações das condições ambientais que a natureza impõe às plantas.

Os resultados que aqui apresentamos parecem fornecer elementos suficientes para tentarmos uma síntese geral do comportamento fisiológico de algumas de nossas plantas agrófilas, em relação ao fator água, bem como tecer considerações a respeito das condições ecológicas dessa vegetação espontânea, invasora de cultivos.

4.1 - Sistema radicular e fatôres edáficos

Observações preliminares a respeito da extensão e profundidade do sitema radicular, demonstraram, como já salientamos, profundidade inferior a um metro nos terrenos agrícolas do Pôsto Experimental de Criação, distribuindo-se a maior parte das raízes e radicelas nos primeiros 10-30cms.

É sabido que a extensão e a complexidade do sistema radicular de uma planta, depende em primeiro lugar de sua constituição genética, e que, dependendo do tipo de solo, plantas genotìpicamente idênticas podem apresentar sitema radicular completamente diverso.

Um fato já há muito conhecido, é que as plantas daninhas e as culturas economicamente importantes, utilizam-se dos mesmos fatôres para o seu desenvolvimento, e que a capacidade que essas ervas têm de obter nutrientes, está na depen-

dência do volume de terra explorado pelo seu sitema radicular, sem considerar aqui o grau de fertilidade do solo.

Observa-se a grande semelhança que existe entre a - distribuição dos sistemas radiculares de ervas daninhas e de muitas das nossas culturas anuais. O arroz, por exemplo, foi encontrado com 93% e o feijão com 62% de suas raízes distri - buidas nos primeiros 10 cms., em terrenos agrícolas do Vale - do Paraíba. (INFORZATO, 1964). Num outro tipo de solo, as raí zes do feijoeiro foram encontradas distribuidas em seus 87,4% nos primeiros 10 cms e a quase totalidade, a 20 cms de profun didade. (INFORZATO, 1963). Pavlychenko (cf.RAWITSCHER,FERRI e RACHID, 1943) indica profundidade de 1,60m aproximadamente pa ra as raízes de aveia, trigo e centeio, no Canadá.

O fato de nossas plantas apresentarem a maior parte- de seu sistema radicular nas camadas mais superficiais do so- lo, não significa que sejam essas as únicas responsáveis pelo abastecimento hídrico total da planta. É razoável porém, que se admita serem estas camadas, de grande importância para o- balanço hídrico de tôda a vegetação agrícola.

Geralmente se considera o primeiro metro e meio, co- mo a camada mais importante.

Um levantamento das condições de umidade do solo no início da estação sêca indicou-nos valôres de umidade atual - de até 8,34% nos primeiros 70cms. Índices bem próximos, 8,47% já foram também encontrados, a essa mesma profundidade em - fins da estação sêca, na região de São José do Rio Prêto (DE MARINIS e MACIEL, 1967). MORELLO,(1953), na cidade de São Pau- lo também em fins da estação sêca, registrou valôres de umida de atual de 3,6%, 4,5% e 9,6% respectivamente a 30, 60 e 200 cms, e considera que a 2 ms de profundidade, com uma umidade-

atual de 9,6% a planta já encontra condições favoráveis à absorção de água. Estando a maior parte do sistema radicular - de nossas ervas daninhas distribuido nos primeiros 2-3 decímetros, camada esta, de acôrdo com Rotmistrof, (cf.RACHID ,- 1947), mais atingida pela evaporação direta, é de se supor - que já no início da estação sêca grande parte das raízes não encontre água aproveitável à sua disposição. Contudo,segundo RAWITSCHER,(1942) uma simples análise do solo, embora sujeita a êrros, pode nos indicar o teor de água nêle contida,mas não informa qual a fração dessa água que realmente é aproveitada pela planta. Transcrevendo aquí suas palavras - "a planta não erra, pois só pode transpirar a água que tem, e, seconhecemos a profundidade do sistema de raízes e observamosas fôlhas em plena transpiração, sabemos que o solo contém - bastante água na rizosfera das plantas".

4.2 - Evaporação

Os valôres de evaporação foram obtidos a partir de evaporímetros gravimétricos, construidos em papel de filtroverde.

É sabido que a medida da evaporação livre do ar -- constitui para os pesquisadores dêste campo, uma séria preocupação pois o que se pretende é justamente obter uma comparação bastante exata entre a evaporação livre e a transpiração da fôlha. OLIVEIRA e LABOURIAU (1961a), fazem críticas - ao evaporímetro de Piche padrão comumente usado salientandosua pequena sensibilidade, uma vez que fornece medidas em - uma unidade 100 vêzesmaior do que a comumente usada para as medidas de transpiração, e revelando sua ineficiência quando se pretende determinar a transpiração relativa.

RAWITSCHER (1942), observa que todos os valôres colhidos ou calculados sôbre evaporação são tidos pelos meteorologistas como muito incertos. CORSO (1968), em um estudo - comparativo entre vários tipos de evaporímetros, conclui que o gravimétrico de papel é de grande utilidade quando se trabalha com transpiração de fôlhas destacadas.

4.3 - Transpiração

O método das pesagens rápidas utilizado por nós para as medidas de transpiração, desde que foi introduzido no Brasil por RAWITSCHER (1942, tem sofrido várias críticas -- (FRANCO e MAGALHÃES, 1963; RAWITSCHER e MORELLO,1952a,1952b). Porém apesar das limitações a que está sujeito, o que é co-- mum à maioria dos métodos usados em fisiologia, êle tem sido empregado frequentemente no Brasil com excelentes resultados (ANDRADE, 1967; ARENS, FERRI e COUTINHO, 1958;CAMARGO,BARCHA e CASTRO, 1966; COUTINHO e FERRI, 1956,1960; OUTINHO, 1962 ; DE MARINIS e MACIEL, 1967,1968,1969;FERRI, 1944,1953,1955, - 1959; FERRI e LABOURIAU, 1952; FERRI e COUTINHO, 1958;FERRI- e LAMBERTI, 1960; FRANCO e INFORZATO, 1950,1951,1967; LABOURIAU, OLIVEIRA e LABOURIAU, 1961; LABOURIAU,OLIVEIRA e ZAUZA 1961; LABOURIAU, FELIPE e VALIO, 1962; LAMBERTI, 1969;MACIEL ,DE MARINIS e CAMARGO, 1968; MACIEL, 1970a,1970b;MEGURO e FERRI, 1956; MEGURO, 1963; MORELLO, 1953,1954; OLIVEIRA e LA-- BOURIAU, 1961a,1961b; RACHID, 1947; RAWITSCHER, 1942,1943, - 1948; RAWITSCHER e FERRI, 1942; RAWITSCHER et ALII,1952;TOLEDO, 1969; VILLAÇA e FERRI, 1954a, 1954b).

O cuidado que tivemos em escolher fôlhas sempre que possível do terceiro par e da mesma posição, deve-se ao fato

de que a idade e a posição das fôlhas na planta, podem influir nos valôres de transpiração. Segundo RACHID (1947, a idade da fôlha é muito importante, pois fôlhas velhas, de idade média ou muito novas diferem em seu comportamento. Pesquisas de Bartholomeu (cf.FERRI,1944), indicam que fôlhas da mesma planta quando inseridas em posições diferentes podem apresentar - diferentes valôres de transpiração.

Para calcular a área das fôlhas, utilizamos um planímetro manual, que tem tido emprêgo frequente para cálculo de áreas foliares. O êrro padrão de uma determinação isolada de área foliar, com planímetro, expresso em porcentagem da média geral de todas as determinações, foi calculado em 5,5%. Segundo Johnson a fonte de êrro mais importante no cálculo de áreas foliares, é o contôrno das fôlhas em consequência da ondulação das lâminas foliares, independentemente do método empregado para se obter tais contôrnos (cf.GINZO,1968).

Em cada ponto foram pesadas no mínimo três fôlhas. - Autôres como Oppenheimer e Mendel (cf.FERRI,1944) também determinaram a transpiração de várias fôlhas e tiraram um valor médio. Empregamos essa amostragem de três fôlhas por acharmos que os valôres obtidos a partir de uma única fôlha nada indicariam a respeito da variação da perda de água entre as fôlhas. A adoção de uma melhor amostragem, cinco ou mais fôlhas por exemplo como no caso das plantas de mangue (LAMBERTI,1969) teria inconveniências, principalmente no caso de nossas plantas jovens devido à pequena quantidade de fôlhas existente em cada exemplar.

O intervalo de tempo empregado entre as pesagens foi de 1 minuto. Êsse intervalo varia de 1 a 5 minutos conforme - os autores consultados, com exceção de Seybold (cfFERRI,1955)

que empregou intervalo de 15 minutos, tempo êste considerado por FERRI, (1955) como muito grande.

Intervalos de 5 minutos foram adotados por COUTINHO (1962) em plantas da mata pluvial tropical. Êsse autor menciona ainda Hartemburg, que também em estudos ecológicos da mata pluvial tropical em condições de estufa, empregou intervalo de 5 minutos entre as pesagens. Igual intervalo foi adotado por FERRI (1955) em plantas da caatinga.

Intervalo de 3 minutos foi empregado em estudo de transpiração de gramineas do cerrado por ANDRADE,RACHID e FERRI (1957), em plantas da praia por ANDRADE (1967) e também em várias plantas da região da África do Sul por Henrici (cf.FERRI,1955).

Dois minutos e 30 segundos foi o intervalo adotado por CAPPELLETTI (1964) em Juniperus sabina, por ter a autôra verificado que durante êsse tempo a transpiração se mantinha constante.

Intervalos de 2 minutos foram escolhidos por LAMBERTI (1969) em plantas de mangue e por ABD EL RAHMAN (1965) em plantas de deserto.

Em experiências feitas sob condições controladas , FRANCO e MAGALHÃES (1963), demonstraram que após os dois primeiros minutos em que se efetua o corte de uma fôlha, ocorre um aumento sensível de perda de água. Foi sugerida a abertura dos estômatos pela desidratação das células epidérmicas mais ràpidamente que a das células estomáticas, de acôrdo com a hipótese de Darwin, citado por êsses autôres.

Alguns autôres têm empregado para várias plantas ,- intervalo de 1 minuto entre as pesagens (DE MARINIS e MACIEL 1966,1967, para Pterogyne nitens; DE MARINIS e MACIEL,1968 , 1969,para Copaifera langsdorffii; MACIEL,DE MARINIS e CAMAR-

GO, 1968, para Guarea trichilioides; MACIEL, 1970a,1970b,para Pterogyne nitens e Gallezia gorazema.

Em ensaios preliminares, vimos desde logo a necessidade de usar intervalos muito curtos, pois os estômatos reagem com muita rapidez à falta de água, podendo em alguns casos se fechar totalmente em apenas cinco minutos.

Os dados que obtivemos em plantas jovens, analizados em conjunto, revelaram restrições no consumo de água nas horas de evaporação mais severa. Tais restrições ofereceram-nos curvas quase sempre com dois ou três máximos, fato êste também constatado por COUTINHO (1962) em plantas da mata pluvial tropical, por DE MARINIS e MACIEL (1967 em Pterogyne nitens, por FERRI (1952,1955) em plantas da caatinga, por Henrici (cf.VILLAÇA e FERRI, 1954a) em Eucalyptus tereticornis, por LABOURIAU,OLIVEIRA e LABOURIAU (1961 em Schizolobium parayba, e por LAMBERTI (1969) em plantas de mangue.

Segundo FERRI (1955), curvas com dois ou três máximos só poderiam ser explicadas admitindo-se o contrôle da transpiração pelos estômatos.

É fato bastante conhecido que as plantas, principalmente as herbáceas, de sistema radicular não muito profundo, em geral fecham os estômatos ou diminuem muito sua abertura sempre que a perda de água pelas fôlhas for superior à capacidade de absorção das raízes (ALVIM,1945).

As restrições em nossas plantas jovens, poderiam em parte, ser atribuidas à intensa evaporação na superfície do solo, com uma consequente diminuição na retirada de água, seguida de um murchamento temporário, o que levaria os estômatos a diminuir suas fendas.

Vários outros fatôres ambientais poderiam ainda exercer influência nessas restrições temporárias do consumo-

de água. Uma análise química do solo onde vegetavam nossas plantas, indicou, como vimos, teor médio de Potássio e teor baixo de Cálcio ARENS (1964), estudando os efeitos dos - sais minerais sobre a transpiração de cafeeiro, concluiu - que o Potássio aumenta a transpiração quando há abundância de água, e reduz quando esta se torna escassa, e que o Cálcio tem efeito inverso. Embora não tenhamos dados quantitativos que nos permitam melhor comparação, poderíamos admitir que o maior teor de Potássio em relação ao Cálcio, tenha favorecido a economia de água pelas plantas jovens.

É indiscutível que o fator luz seja de real importância para os movimentos estomáticos, uma vez que os cloroplastos das células guardas são capazes de realizar fotossíntese (ALVIM, 1949b). STALFELT (1955) contudo, considera que a um déficit de saturação muito elevado, os estômatos se fecham mesmo à luz.

TOLEDO (1969), analisando curvas de transpiração de plantas cítricas, considera certas quedas de valôres no período vespertino, como devidas a uma diminuição da luminosidade. Por outro lado, existem plantas como Eucalyptus tereticornis que mantém estômatos abertos até às 23 horas - (VILLAÇA e FERRI, 1954a), e Cedrela fissilis que segundo - RAWITSCHER e FERRI (1942) tem comportamento semelhante. LABOURIAU et ALII (1964) analisando o comportamento estomático noturno de plantas dos cerrados, encontraram, dentre 50 espécies estudadas, pelo menos 5 com os estômatos abertos durante a noite.

Não fizemos observações de intensidade luminosa, uma vez que só trabalhamos com plantas no campo expostas à - ação direta da luz solar. Neste caso, seria pouco provável que as oscilações na perda de água, consequência de dimi--

nuição das fendas estomáticas, pudessem ser atribuidas à - falta de luz.

ALVIM (1945) por ter constatado, que o simples umidecimento da superfície das fôlhas pode causar a reabertura - dos estômatos, desde que a água possa penetrar pela cutícula, e via indireta atingir as células guardas, considera o- fechamento estomático do período vespertino, causado exclusivamente, por falta de água nos tecidos da fôlha.

O andamento diário da transpiração, na quase totalidade dos exemplares velhos (17 sôbre 18) apresentou curvas- unimodais. Isto corresponde a um comportamento bastante diferente do que foi registrado para os exemplares jovens, os quais apresentaram em sua maioria (11 sôbre 18), curvas bi ou trimodais.

Observou-se ainda que em cêrca de 45% dos casos, as plantas velhas transpiraram em razões muito próximas às da evaporação. MORELLO (1953) admite a possibilidade de duas - alternativas: ou o vapor d'água escapa por fendas da cutícula, ou os estômatos não reagem mais.

WENZL (cf.FERRI,1955) considera que em fôlhas velhas, já em franco declínio, no período que precede à morte, os- estômatos não mais reagem. Entretanto, a verificação dos movimentos hidroativos de fechamento, demonstrou que os estômatos são capazes de reagir à falta de água, embora, na quase totalidade dos casos, bem mais vagarosamente que os estômatos de plantas jovens.

Isto mostra que com o aumento da idade, ocorre uma- miminuição da capacidade de contrôle da perda de água, e -- portanto uma tendência para a situação descrita por MORELLO (1954) - "Entre o processo físico da evaporação e uma transpiração como esta, não há muita diferença, a não ser que a-

primeira se processe por uma superfície livre e a segunda - por uma membrana multiperfurada.

4.4 - Incremento relativo da transpiração

Conforme se pode ver no capítulo dedicado à resultados, o tratamento estatístico dêste tópico fundamentou-se - na regressão linear entre a transpiração e o tempo (dado em horas) bem como na regressão linear entre a Evaporação e o tempo, (dado em horas), tanto no caso das plantas jovens - quanto no caso das plantas velhas.

Uma vez que não foi encontrado na bibliografia consultada nenhum estudo semelhante, não podemos estabelecer - nenhum tipo de comparação que envolva os coeficientes de - regressão estimados. Por outro lado, o pequeno número de - observações que por dificuldades materiais perfeitamente - compreensíveis, pudemos realizar, tornaria esta comparação- um tanto quanto precária. Todavia os nossos resultados permitem, com as devidas reservas, que se comparem os incrementos relativos da transpiração por unidade de tempo (dado em porcentagem) correspondentes às plantas jovens, com os respectivos das plantas velhas.

Os dados constantes na tabela 43, parecem sugerir -- que o incremento relativo da transpiração por unidade de -- tempo é, em geral, fixada a espécie, maior nas plantas velhas do que nas jovens. Essa relação de majorância ocorreu- em 83,3% das espécies por nós investigadas.

4.5 - Movimentos estomáticos

Sendo os aparêlhos estomáticos os maiores responsá-- veis pela manutenção da vida da planta, é imprescindível - que procuremos compreender-lhes sob todos os aspectos. Êste é por sinal, um dos pontos que tem sido ùltimamente muito - discutido. A literatura a êsse respeito é imensa e surgem a cada dia novas contribuições que evidenciam o grande número de fatôres que ìntimamente associados, tornam-se responsá-- veis pela movimentação das células guardas. Veja-se por - exemplo ALVIM (1949a, 1949c,1952), HEATH (1949,1952,1954, 1959), HUMLE e HSIAO (1969), KETELLAPER (1959),KUIPER(1964) LEVITT (1967), MEIDNER and MANSFIELD (1965),PALLAGHY (1968) PALLAS(1964), SAYRE (1923), STALFELT (1955,1964), WILLIAMS (1954), WILSON (1948), ZELITCH (1965,1967) e outros.

STALFELT (1955), considera a existência de três espécies distintas de movimentos nas células guardas dos estômatos: movimentos fotoativos; movimentos de aberturas e fechamentos passivos e movimentos hidroativos.

O estudo da rapidez das reações hidroativas dos estômatos pode muitas vêzes nos ajudar a entender os motivos pelos quais certas plantas conseguiram se estabelecer em regiões pràticamente inóspitas. CLEMENTS, MARTIN and LONG (- (1950), admitem ter sido o comportamento dos estômatos provàvelmente um dos mais sensíveis índices de adaptação.

Para HYGEN (1951), o principal problema da transpiração não é a quantidade absoluta de água perdida pelas -- plantas em condições naturais, nem as propriedades puramente físicas. O que importa são os mecanismos reguladores.

Foi constatado que a grande maioria das espécies jo-

vens consegue completar o fechamento estomático em menos de vinte minutos, sendo que em muitos casos houve redução em - apenas cinco ou dez minutos, de cêrca de 90% dos valôres - iniciais de perda de água. PALLAS (1965), considera que valôres de transpiração de aproximadamente 10% dos valôres - iniciais, em milho, e 18% em sorgo, já corresponde à fase - cuticular.

A rapidez dos movimentos hidroativos em plantas jo-- vens não mostrou grandes diferenças entre as espécies. Há - algumas como por exemplo Sida santaremensis, que em cinco - minutos consegue fechar totalmente seus estômatos. Outras - têm movimentos um pouco mais lentos, porém não gastam tempo superior a 20 minutos para completar a hidroreação. Compa-- rando os resultados obtidos por nós, com os diversos autô-- res que trabalharam com o mesmo método, podemos enquadrar - nossas plantas entre aqueles de reação bastante rápida. Vejamos alguns exemplos: Pterogyne nitens fecha seus estômatos entre vinte e trinta minutos (DE MARINIS e MACIEL,1967); Eucalyptus tereticornis em trinta minutos (VILLAÇA,e FERRI, 1954b); Cedrela fissilis entre vinte e vinte quatro minutos (RAWITSCHER e FERRI, 1942);cana de açúcar entre quinze e vinte minutos (MEGURO, 1963);Copaifera langsdorffii entre dez- e quinze minutos (DE MARINIS e MACIEL, 1968), tempo êste - também encontrado para Craniolaria integrifolia (RACHID, - 1947). Guarea trichilioides tem reações estomáticas rápidas, apesar de não completar o fechamento em trinta minutos (MACIEL, DE MARINIS e CAMARGO, 1968); bananeira (MORELLO,1953) e Gallezia gorazema (MACIEL,1970b) levam de 50 a 60 minutos.

Plantas do mangue fecham os estômatos entre dezessete e quarenta e quatro minutos apesar de haver dentre elas, espécies que em um tempo mínimo de 8 a 9 minutos já completam

essa reação. (LAMBERTI,1969).

Os estômatos das plantas velhas parecem não ter reagido tão eficientemente quando lhes foi cortado o suprimento de água. O fechamento foi mais lento na grande maioria dos casos, chegando a não se completar apesar de as fôlhas já haverem atingido altíssimos déficits.

MORELLO (1953), estudando reação estomática hidroativa em bananeira, tentou uma comparação entre a velocidade de fechamento em fôlhas jovens e velhas e concluiu que a caída da curva é muito mais rápida nas primeiras. Afirma ainda que a fôlha velha pode regular sua perda de água, mas retarda sua hidroreação quando comparada com a jovem. O mesmo autor cita Rachid que estudando o comportamento estomático de Cedrella fissilis, constatou que folíolos adultos bem desenvolvidos, todavia novos, têm uma regulação estomática perfeita, porém quando velhos essa regulação não existe mais. VILLAÇA e FERRI (1954a), também constataram movimentos bastante lentos em fôlhas velhas de Eucalyptus, tendo estas atingido a transpiração cuticular sòmente 30 minutos após as jovens, ou seja, uma hora depois de destacadas. Por outro lado Oppenheimer e Mendel, concluiram que as fôlhas velhas de laranjeiras parecem restringir a transpiração estomática mais eficientemente que as jovens. (cf. MORELLO, 1953).

Outro fato que gostaríamos de ressaltar é o das oscilações que ocorreram na maioria das plantas jovens.

Hygen (1951) através de análises matemáticas deduz ser normal o curso da curva durante a reação de fechamento podendo ser caracterizada por um valor constante denominado "coeficiente de restrição", e atribui o fenômeno das os

cilações à êrros experimentais. Tais oscilações nos valôres de perda de água, antes que a fôlha atinja a transpiração - cuticular, tem sido apontada por grande número de autôres - (ANDERSON,HERTZ and RUFELT,1954; COUTINHO e FERRI,1956,1960; DE MARINIS e MACIEL, 1967,1968; FERRI e LABOURIAU,1952;FERRI 1955; LAMBERTI, 1969; MEGURO, 1963; TOLEDO, 1969).

A literatura aqui apresentada traz várias interpretações para êste fenômeno, mas parece que até agora ainda não se pode explicar satisfatòriamente a ocorrência. O fato é que as oscilações ocorrem em certas plantas, e que no caso das nossas, foram bem mais frequentes em fôlhas jovens que velhas.

4.6 - Déficit de saturação

O crescimento das plantas é provàvelmente limitado - mais frequentemente pelos déficits hídricos do que por qualquer outro fator interno.

É sabido que em geral a razão dos processos fisiológicos diminui quando o conteúdo de água nos tecidos da planta cai abaixo do normal. Entretanto, a razão da respiração e da fotossíntese por exemplo, nem sempre diminui proporcionalmente ao decrescimo do conteúdo de água. Em MOTHES (1956) encontra-se ampla discussão a respeito da influência dos déficits de água sôbre vários processos controlados enzimàticamente.

Para o cálculo dos déficits de saturação de nossas - plantas, empregamos a fórmula de Stocker, que tem sido adotada frequentemente no Brasil (ANDRADE,1967; COUTINHO,1962; DE MARINIS e MACIEL, 1966,1967,1969; EVENARI, 1949;FERRI, - 1955; LAMBERTI, 1969;MACIEL,1970a,1970b;OLIVEIRA, 1961a).

A técnica usada para a obtenção do pêso saturado tem suas - limitações quando se trabalha com fôlhas densamente pilosas. FERRI (1955), admite que tais fôlhas não se prestam para determinações de déficit de saturação por essa técnica, uma - vez que na câmara saturada ocorre impregnação de vapor d'água entre os pêlos, que mesmo absorvido com papel de filtro pode alterar os resultados. Entretanto os déficits de saturação obtidos por nós, tanto em plantas jovens quanto velhas, não mostraram ser em fôlhas densamente pilosas, tais- como as de T.althaeoides, S. cordifolia, W.americana e H. - suaveolens, muito maiores do que em todas as demais com pêlos esparsos ou glabras.

As fôlhas das plantas jovens chegaram a apresentar - em média, nas horas mais críticas do dia, déficits de até - 30%. Tratando-se de fôlhas muito delicadas, não foi difícil a previsão de altos déficits uma vez que nessas horas, podia ser observado sensível murchamento nas fôlhas.

Comparando os resultados obtidos por nós, entre 11 e 13 horas, com os de outras plantas obtidos no mesmo horário e pelo mesmo processo, podemos enquadrar nossas ervas daninhas entre as plantas que resistem a elevados déficits.

Segundo Stocker (cf.FERRI,1944) em condições realmente xerofíticas, a perda de água seria de 15 a 50%. Nossas - plantas não chegaram a êsse máximo, porém foram obtidos valôres de até 35% em planta velha.

Devido à grande sensibilidade das fôlhas, essas ervas sofrem com tão elevados déficits, ao contrário do que ocorre por exemplo com plantas permanentes de regiões áridas,- como as estudadas por EVENARI (1949) que resistem até 75% - de déficits sem sofrer danos. Na caatinga, que é também re-

gião de extrema aridez, onde as plantas não podem contar - com períodos certos de chuvas, RAWITSCHER et ALII (1952) - determinaram para Croton campestris, déficit de 70%, e para Capparis yco. 50%. Argumentam os autôres que estas são- espécies cujas fôlhas resistem à elevados déficits, adaptadas que estão ao seu "habitat". FERRI (1955), porém, encontrou para plantas do mesmo ambiente, já em fins da estação sêca, valôres inferiores a 11%, e afirma ter dúvidas quanto à exatidão dos dados registrados por aquêles autôres.

Plantas da mata (ervas terrestres, lianas e arbustos apresentaram déficits entre 0,1 e 9,2% (COUTINHO,1962)

Os maiores valôres encontrados por LAMBERTI (1969)- em plantas do mangue são inferiores a 18% e próximos aos - obtidos por ANDRADE (1967) nas dunas. Trata-se porém de - plantas capazes de reter grande umidade interna, o que não ocorre com nossas ervas daninhas. Estas parecem transpirar em geral mais do que podem repor, e conseguem dêsse modo - elevar muito seu déficit hídrico.

4.7 - Correlação entre transpiração e déficit

Conforme já foi mencionado, determinamos o coeficiente de correlação linear de Pearson entre transpiração e déficit de saturação, para as dezoito espécies jovens e velhas.

Considerando a falta de informação sôbre o andamento diário da transpiração e déficit de saturação nas espécies por nós consideradas, foi posta à prova, a hipótese da homogeneidade nos rhos. Essa hipótese não foi rejeitada em - nenhum dos níveis usuais de significância, tanto no que se

refere às plantas jovens, quanto às velhas. Portanto, poderíamos interpretar os resultados destas provas de hipótese como indícios de que o andamento do fenômeno, isto é, a relação linear por ventura existente entre as duas variáveis (transpiração e déficit de saturação) é independente das espécies por nós consideradas, dentro de cada categoria de idade.

Em consequência do resultado destas provas foi legítimo determinarmos o $\bar{r}$ para cada categoria de idade. Colocada à prova a hipótese da igualdade dêstes $\bar{r}$s, esta hipótese também não foi rejeitada. Portanto, podemos mais uma vez interpretar êsses resultados como indícios de que o andamento do fenômeno não depende também da idade das plantas. Isto pôsto, visando melhorar a estimativa do coeficiente de correlação linear de Pearson entre as duas variáveis, determinamos um novo $\bar{r}$ cujo valor encontrado foi $\bar{r} = 0,63$.

As conclusões a que chegamos, embora parciais e preliminares, devem ser aceitas com certa reserva, em virtude da pequena sensibilidade das provas de hipótese realizadas. Além disso, algumas irregularidades encontradas nos $\bar{r}$s, referentes a algumas espécies, tais como, Portulaca oleracea Triumfetta althaeoides e Sida cordifolia, exigem um número maior de observações do que aquêle que até agora nos foi possível realizar.

4.8 - Anatomia foliar

De acôrdo com Walter (1951) (cf. ARENS, 1958), alguns dos caractéres morfológico-anatômicos das fôlhas, considerados como sendo de valor para a redução da transpiração no

sentido de Schimper, são: redução da superfície foliar; - muitos estômatos pequenos por umidade de superfície; revestimento com pêlos; várias camadas de paliçada; cutícula espêssa etc. Muitas dessas estruturas podem ser encontradas nas plantas aqui estudadas. Cutícula espêssa não foi constatada em nenhuma das espécies. EVENARI (1949) e FERRI (1944) conseguiram provar entretanto, que uma cutícula espêssa - não protege mais do que uma muito fina.

FERRI (1955) demonstrou que a vegetação permanente-dos cerrados é acentuadamente xeromorfa, embora fisiològicamente não seja adaptada à reduzir a transpiração, ao passo que na caatinga, onde as condições ambientais são bem mais áridas, as plantas tem xeromorfismo menos acentuado e melhores condições de adaptação para poder sobreviver.

Nas investigações sôbre balanço hídrico de plantas-jovens, constatamos boa reatividade estomática e eficiência na redução da transpiração durante as horas mais críticas do dia. MORRETES e FERRI (1959) demonstraram que as - plantas do cerrado têm estruturas xeromórfas realmente bastante acentuadas, no entanto, de acôrdo com FERRI (1944) - mantém os estômatos abertos durante todo o dia, sem interferir na transpiração.

Na grande maioria das espécies, ocorre maior número de estômatos na face inferior das fôlhas. ORMROD e RENNEY-(1968) estudando 35 espécies daninhas, constataram que em 20 delas havia significativamente mais estômatos também na face inferior.

Muitas das espécies aqui estudadas, apresentaram - ambas as superfícies foliares recobertas de pêlos, e se - estas estruturas, consideradas xeromorfas têm ou não alguma

função direta contra a perda de água pelos estômatos, não podemos afirmar. Bennet e Clark, 1945, (cf. ARENS, 1958), entretanto, acharam a transpiração de fôlhas com pêlos, da mesma ordem que nas mesmas após o afastamento do revestimento piloso .

Vimos então que além de uma certa proteção fisiológica contra a intensa evaporação, ocorrem em nossas plantas algumas estruturas que poderiam ser consideradas xeromorfas.Por outro lado, em tôdas as Malvaceae aqui estudadas, foi constatada presença de amplas câmaras aeríferas no mesofilo, estruturas estas, semelhantes às de plantas consideradas higrófitas (EAMES e MacDANIELS, 1947). Tais câmaras, quando no paliçádico avançam até à epiderme e algumas vêzes as encontramos coincidindo com uma abertura estomática. É possível que tôdas - elas constituam amplas cavidades subestomáticas, mas não podemos afirmar. Didymopanax vinosum também apresenta no mesofilo grandes câmaras aeríferas, que ao que parece não constituem cavidades subestomáticas, ao lado de estruturas xeromorfas (FERRI, 1944).

É sabido que muitas xerófitas não são xeromorfas enquanto certas higrófitas o são. De acôrdo com o ponto de vista atual (FERRI, 1963), embora as estruturas consideradas xeromorfas possam conferir uma certa proteção contra a sêca, esta resulta muito mais da ação de mecanismos fisiológicos.

5 - CONCLUSÕES

Das investigações sôbre dicotiledoneas agrófilas, objeto do presente trabalho, podemos tirar as seguintes conclusões principais:

a) Capacidade de restrição do consumo de água e boa reatividade estomática em plantas jovens.

b) Transpiração irrestrita e reações estomáticas mais lentas na maioria das plantas velhas.

c) Incremento relativo da transpiração por unidade de tempo, em 83% dos casos, maior em plantas velhas - que em jovens.

d) Capacidade de suportar altos déficits de saturação em ambas as idades.

e) Existência de uma relação linear entre a - transpiração e o déficit de saturação em todas as espécies e em todas as idades.

f) Presença de algumas características estruturais nas fôlhas, que poderiam ser consideradas xeromorfas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Giorgio de Marinis que com incansável dedicação me conduziu no campo das pesquisas ecológicas, sugeriu e orientou o presente trabalho, quero externar a minha sincera gratidão.

Ao Prof. Dr. Roland Vencovisk do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de Piracicaba, que com grande dedicação orientou a interpretação estatística de alguns aspectos dêste trabalho.

Ao Prof. Dr. Honório da Costa Monteiro Filho, do Departamento de Botânica da Universidade Rural do Rio de Janeiro, pela identificação das Malvaceae.

À Profª Graziela Maciel Barroso, da Secção de Sistemática do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pela identificação das Compositae.

Ao Engenheiro Agrônomo João Rodrigues de Mattos, chefe da Secção de Gimnospermas e Dendrotaxonomia do Instituto de Botânica de São Paulo, pela identificação de grande parte das espécies aqui estudadas.

Ao Departamento de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", de Piracicaba, pela análise química do solo.

Aos Professôres Dr. Mário Guimarães Ferri e Dr. Antonio Lamberti, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, e aos Engenheiros Agrônomos Coaracy M. Franco e Romeu Inforzato, do Instituto Agronômico de Campinas, pela gentileza em me oferecer bibliografia.

Ao Prof. Dr. Karl Arens, do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio -

Claro (SP), pela atenção e pelas valiosas sugestões.

Ao Prof. Carlos Funari Prósperi, do Departamento de Matemática e Estatística da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Prêto, por sugestões na redação de alguns capítulos dêste trabalho.

Ao Prof. Dr. Fahad Moysés Arid, do Departamento de Geologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Prêto, pelas informações sôbre o clima e o solo da região.

Às colegas Eurides Mambreu de Menezes e Aparecida Vieira, pelas palavras de estímulo.

Aos senhores Oswaldo Peres e Airton Razera, Calculistas do Instituto de Genética - Secção de Genética Quantitativa da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" pela grande colaboração no preparo das tabelas estatísticas.

Ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Prêto, que gentilmente colocou à minha disposição o microscópio Leitz Wetzlar utilizado no estudo anatômico das plantas e na execução das respectivas ilustrações.

Ao Engenheiro Agrônomo Paulo Gastão da Cunha, chefe do Pôsto Experimental de Criação, pelas facilidades que nos ofereceu na realização dos trabalhos de campo.

Aos Professôres Dr. Michel Pedro Sawaya e Dr. Celso Volpe, respectivamente Diretor e Vice-diretor desta Faculdade, pelos recursos proporcionados.

A realização dêste trabalho foi ainda extremamente facilitada, graças à colaboração de vários funcionários do nosso Departamento, destacando-se a senhora Bárbara Santana que me auxiliou no preparo do material de laboratório

rio, a senhorita Susana Buissa que colaborou na parte de datilografia e o senhor Laurí Amorim que me auxiliou nos trabalhos de campo.

Pelas facilidades proporcionadas nos vários aspectos administrativos, sou imensamente grata a todos os funcionários desta Faculdade, destacando-se especialmente a senhorita Aparecida dos Santos e a senhora Vicentina Ada Gigliotti Fróes e os senhores Walfredo Guimarães Fogaça, Oswaldo Corrêa da Rocha, Jurandir Argêo, Antonio Sérgio Del Nero, Gabriel dos Santos, Amilcar Belloni, Messias Meneguetti, Paulo Martins e Durval Dias Barbosa.

À tôdas as demais pessoas que direta ou indiretamente colaboraram na execução dêste trabalho, estendo meus sinceros agradecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD EL RAHMAN, A.A., and K.H.BATANOUNY - 1965 - Transpiration of desert plants under different environmental conditions. Journ. of Ecology, 53, (2): 267-272.

ALVIM, P. de T. - 1945 - A influência do umidecimento das fôlhas sôbre a abertura dos estômatos. Rev. Ceres, 7: 141-152.

ALVIM, P. de T. - 1949a - Estudo sôbre o mecanismo do movimento dos estômatos - Lilloa, tomo XIX: 11-23 Tucuman , Argentina.

ALVIM, P. de T. - 1949b - A atividade fotossintética das células guardas. Lilloa, tomo XIX: 5-11. Tucuman, Argentina.

ALVIM, P. de T. - 1949c - Studies on the mechanism on the - stomatal behavior. Amer.Jour.of Bot.,36:781-791.

ALVIM, P.de T. - 1952 - The influence of the green mesophyll in stomatal movement. Plant Physiol., 27:206-209.

ANDERSON, N.E., C.H. HERTZ and H.RUFELT - 1954 - A new fast - recording higrometer for plant transpiration measurements. Physiol. Plant., 7, (4): 753-764.

ANDRADE, M.A.B., M.RACHID EDWARDS e M.G.FERRI - 1957 - Informações sôbre a transpiração de duas gramíneas fre--- quentes no serrado. Rev. Brasil.Biol.,17 (3):317-324.

ANDRADE, M.A.B. - 1967 - Contribuição ao conhecimento da Ecologia das plantas da dunas do litoral do Estado de - São Paulo. Bol.Fac.,Ciênc.Letr.,Univ.S.Paulo, 305, - Botânica 22:6-165.

ARENS, KARL, M.G.FERRI e L.M.OUTINHO - 1958 - Papel do fator nutricional na economia de água de plantas do cerrado. Rev. Biol., 1 (3-4):313-324.

ARENS, KARL - 1958 - Considerações sôbre as causas do xeromorfismo foliar. Bol.Fac.Fil.,Ciênc.Letr.,Univ.S.Paulo, 224, Botânica 15: 25-55.

ARENS, K. e C.J. STEFFEN - 1964 - Efeitos de sais minerais - sôbre a transpiração de plantas superiores. An. XV Congr. da Soc.Bot.Brasil: 423 (Pôrto Alegre).

ARID, F.M. e P.B. LANDIN - 1963 - Um estudo sôbre os solos de São José do Rio Prêto, Estado de São Paulo. - (Resumo).Ciênc. e Cult., 15 (3) : 179-180.S.Paulo, Brasil.

ARID, F.M., P.R.M. CASTRO e S.F.BARCHA - 1970 - Estudos hidrogeológicos no município de São José do Rio Prêto, Estado de São Paulo.Bol.Soc.Bras.Geol.(Prelo).

AZZI, G.M. e J. FERNANDES - 1968 - Método de julgamento do efeito herbicida. An.VI Sem.Bras.Herb.Ervas Dan.- (Sete Lagoas,1966):21-29.

BAKER, J.G. - 1884 - Compositae IV - Helianthoideae in - Martii Flora Brasiliensis, VI (III), Monachii.

BARROSO, G.M. - 1959 - Flora da cidade do Rio de Janeiro - Compositae - Rodriguésia, 33/34: 69-156.

BLANCO, H.GARCIA, D.A.OLIVEIRA e J.B.M.ARAUJO - 1969 - Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro. O Biológico, 12:304-308.

CAMARGO, P.N. e G. de MARINIS - 1966 - Levantamento florísti

co da região de São José do Rio Prêto: 1ª contribuição. An.Esc.Sup.Agr. "Luiz de Queiroz",XXIII:165-185.

CAMARGO, P.N., S.F.BARCHA e O.F. de CASTRO - 1966- Balanço hídrico de Spathodea nilotica (Seem). An.Esc.Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", XXIII: 277-293.

CAMARGO,R. e A.Q.TELLES Jr. - 1953 - O café no Brasil. Sua - alimação e industrialização. Ser. Inf.Agr. Minist. - Agricult. Rio de Janeiro, Vol. I, XV+535pp.

CAPPELLETTI, E.M. - 1964 - Ecologia de Juniperus sabina nelle Alpi.Atti. Inst.Veneto Sc.Lett. e Arti, cl. Sc.Matem. e Naturali, Tomo CXXII: 121-163.

CARVALHO, L.F. -1959 - Plantas invasoras de culturas no Estado do Rio de Janeiro. An.II Sem. Bras. de Herb.Ervas Dan. (Belo Horizonte,1958):115-123.

CLEMENTS,F.E., E.V. MARTIN e F.L.LONG.- 1950 - Adaptation and origin in the plant world. XII+332 ilustr.. Cronica-Botânica. Company, Waltham, Mass. USA.

CORSO, M.G. - 1968 - Estudo comparativo de evaporímetros. -- Ciênc. e Cult. 20 (2): 315-316.

COUTINHO, L.M. e M.G.FERRI - 1956 - Transpiração de plantas - permanentes do cerrado na estação das chuvas.Rev. - Bras. Biol. 16 (4): 501-518.

COUTINHO, L.M. e M.G.FERRI - 1960 - Transpiração e comporta-- mento estomático de plantas permanentes do cerrado - em Campo Mourão (Est. do Paraná).Bol. Fac.Fil.Ciênc. Letr. Univ.São Paulo, 247, Botânica 17:119-130.

COUTINHO, L.M. - 1962 - Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Bol.Fac.Fil.Ciên.Letr. Univ.São Paulo, 257, Botânica 18:1-219.

CRAFTS, A.S. and W.W. ROBBINS - 1962 - Weed Control,3rd ed., XI + 660, Mc Graw - Hill Book Company, Inc.,New York.

DEDECCA, D.M. - 1959 - Plantas invasoras dos cafezais. Agric. e Pec., ano 30, (432): 40-42.

DE MARINIS, G. e H.E.T.MACIEL - 1966 - Balanço hídrico de - plantas novas de Pterogyne nitens TUL., em diferentes condições de umidade do solo. Ciênc. e Cult.(resumo) 18 (2): 239.

DE MARINIS, G. e H.E.T.MACIEL - 1967 - Transpiração de Pterogyne nitens TUL., nas condições de São José do Rio-Prêto, na estação sêca. Rev.Agric.42 (2):47-58.

DE MARINIS, G. e H.E.T.MACIEL - 1968 - Ecologia de Copaifera langsdorffii DESF. I - Proteção cuticular e estomatar contra a perda de água. Rev. Agr. 43(2):55-61.

DE MARINIS, G. - 1968 - Plantas agrófilas da região de São-José do Rio Prêto, Est. de São Paulo.An. VI Sem. - Bras. Herb.Ervas Dan. (Sete Lagoas): 31-42.

DE MARINIS, G. e H.E.T.MACIEL - 1969 - Ecologia de Copaifera langsdorffii DESF. II - Transpiração de fôlhas ensolaradas e sombreadas na época chuvosa Rev.Agric. 44 (1): 19-25.

EAMES, A.J. e L.H. MacDANIELS - 1947 An Introduction to Plant Anatomy. 2ª Edition Mc Graw - Hill Book Co.

ENNIS, W.B.Jr. - 1958 - Weed control research pays dividends. Nat.Agric.Chem.Assoc. Newa Pest.Rev.,16:13-18.

EVENARI, M. - 1949 - Ecologia de las plantas de desierto.Rev. Arg.Agr. 16 (3): 121-148.

FERRI, M.G. - 1944 - Transpiração de plantas permanentes do-cerrado. Bol.Fac.Fil.Ciên.Letr. Univ.São Paulo, 41,- Botânica 4: 161-224.

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.Bras.Biol.12 (3): 301-312.

FERRI, M.G. - 1953 - Water balance of plants from the "caatinga". II - Further Information on transpiration and - stomatal behavior. Rev.Bras.Biol.13 (3):237-244.

FERRI, M.G. - 1955 - Contribuição ao conhecimento da Ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia de água de sua vegetação. Bol.Fac.Fil.Ciên. - Letr. Univ.São Paulo, 41, Botânica 12:1-170.

FERRI, M.G. e L.M.COUTINHO - 1958 - Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado. Estudo comparativo da economia de água de sua vegetação em Emas (Est. do-São Paulo), Campo Grande (Est. Mato Grosso)e Goiânia (Est.Goias).Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ.S.Paulo, 224, Botânica 15: 103-150.

FERRI, M.G. - 1959 - Contribuição ao conhecimento da ecologia da caatinga do Rio Negro (Amazonas) Economia d'água. Ciên.Cult.11 (3): 141.

FERRI,M.G. e A.LAMBERTI- 1960- Informações sôbre a economia d'água de plantas de um tabuleiro no município de Goiana (Pernambuco) Bol.Fac.Fil.Ciên.Let.Univ.S.Paulo,247,Bot.17:133-145.

FERRI,M.G.- 1963- Evolução e conceito de xerofitismo. Bol.Fac.Fil. Ciên.Let. Univ. S.Paulo,267,Botânica 19:102-113.

FRANCO,C.M. e R.INFORZATO-1950- Quantidade de água transpirada pelo cafeeiro cultivado ao sol.Bragantia,10 (9):247-257.

FRANCO,C.M. e R.INFORZATO- 1951- Quantidade de água transpirada - pelo cafeeiro sombreado pelo ingazeiro.Bragantia 11(4-6):121-5

FRANCO.C.M. and A.C.MAGALHÃES - 1963- Inconveniências do método - das pesagens rápidas para a medida da transpiração. Fiton,20 (2):87-96.

FRANCO,C.M. e R.INFORZATO- 1967- Transpiração de Eucalyptus saligna Sm. em condições de cultura.Fiton 24 (1):35-41.

GALLO,J.R.,F.R.P. MORAES,W.L.LOTT e R.INFORZATO-1963- Absorção de nutrientes pelas ervas daninhas e sua competição competição - com o cafeeiro.Int. Agron. de Campinas. Bol. 104.

GINZO,D.H.- 1968- Revisión de métodos para medir el área foliar. Ciên. Invest.,24(2):83-87.

GOEDEWAAGEN,M.A.J. - 1938- A sociological study on the relation - between the weed vegetation on arable land and the reaction of the soil. Chron. Bot. 4:21-23.

GUTTENBERG,H,von- 1959- Die physiologische Anatomie der Spaltoffnungen. Handbuch der Pflanzenphysiologie,Band XVII/1:399--414. Springer-Verlag,Berlin.

HEATH, O.V.S. - 1949 - Studies in stomatal behaviour. II.The role of starch in the light response of stomata.New Phytol. 48,186-211.

HEATH, O.V.S. - 1952 - Studies in stomatal behaviour. II. The role of starch in the light response of stomata. - Part 2. New Phytol. 51:30-47.

HEATH, O.V.S. and J.RUSSEL - 1954 - Studies in stomatal behaviour. VI. An Investigation of the light responses - of wheat stomata with attempted elimination of control by the mesophyll. I- Effects of light independent of carbon dioxide. Jour. Exp. Bot.5: 1-15.

HEATH, O.V.S. - 1959 - Light and carbon dioxide in stomatal-movements - In: Encyclopedia of Plant Physiology, - Vol.17/1:415-464. W.Ruhland, ed. Springer.Verlag, - Berlin.

HUMBLE, G.D. and T.C.HSIAO - 1969 - Specific requirement of potassium for light-activated opening of stomata in epidermal strips. Plant Physiol. 44: 230-234.

HYGEN, G. - 1951- Studies in plant transpiration I. Physiol. Plant., 4: 57-183.

INFORZATO, R. e S.MIYSAKA - 1963 - Sistema radicular do feijoeiro em dois tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia 22 (38): 477-481.

INFORZATO, R., G. GUIMARÃES e M.BORGONOVI - 1964 - Desenvolvimento do sistema radicular do arroz e do feijoeiro - em duas séries de solo do Vale do Paraíba. Bragantia 23, (30):365-369.

JOLY, A.B. - 1950 - Estudo fitogeográfico dos campos do Butantã (São Paulo). Bol.Fac.Fil.Ciên. Letr.,Univ. São - Paulo, 109 Botânica 8:5-68.

KETELLAPPER, H.J. - 1959 - The mechanism of stomatal movement Amer.Journ. Bot. 46 (3):225-231.

KING, L.J.-1966- Weeds of the world. Biology and Control. - XXXII + 526. Leonard Hill, London.

KITAJIMA, E.W., A.M.B. CARVALHO e A.S. COSTA- 1961 - Morfologia do virus do mosaico do picão. Bragantia 20 (13): 503-512.

KUHLMAN, M. e E.KUHN - 1947 - A flora do distrito de Ibiti - (ex Monte Alegre), Município de Amparo. 221pp., 94 ilustr.,Inst.de Bot. da Secr.de Agric.(Publicação - da série B), São Paulo.

KUHLMAN, J.G., P.OCCHIONI e J.I.A.FALCÃO - 1947 - Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil.Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Vol.7:43-131.

KUIPER, P.J.C. - 1964 - Dependence upon wavelenght of stomatal movement in epidermal tissue of Senecio odoris. Plant, Physiol. 39:952-955.

LABOURIAU, L.G., J.G.OLIVEIRA e M.L.S.LABOURIAU - 1961 - -- Transpiração de Schizolobium Parahiba (Vell) Tolledo - I - Comportamento na estação chuvosa,, nas condições de Caeté Minas Gerais, Brasil.An.Ac.Bras.de Ciên. 33, (2): 237-258.

LABOURIAU, J.G., J.G. OLIVEIRA e G.V.ZAUZA - 1961 - Transpiração de algumas plantas da caatinga, aclimatadas no - Jardim Botânico do Rio de Janeiro. II Comportamento- de Capparis Yco Mart.An.Ac.Bras. Ciên., 33, (3/4) :- 375-385.

LABOURIAU, L.G., G.M.FELIPPE e I.F.M.VÁLIO - 1962 - Transpiração de Schizolobium parahiba (Vell) Toledo II - Comportamento na estação sêca, nas condições de Caeté,- Minas Gerais, Brasil. An.Ac.Bras.Ciên.,34 (4): 497-526.

LABOURIAU, L.G.,I.F.M.VÁLIO, A.C.MAGALHÃES e C.M.FRANCO - - 1964 - Nota sôbre a abertura estomática noturna em plantas dos cerrados. An.Ac.Bras.Ciên. vol.36,(4): - 465-477.

LAMBERTI, A. - 1969 - Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém. Bol.Fac.- Fil.Ciên.Letr.,Univ.São Paulo, 317, Botânica 23: - 7-217.

LEITÃO FILHO, H.F. - 1968 - Espécies de Amaranthus que ocorrem como invasoras no município de Campinas. Bragantia, 27 (36): 476-492.

LEITÃO FILHO, H.F., C.ARANHA e E.ZINK - 1969 - Levantamento- botânico das plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo. An.XX Congr.Nac.da Coc.Bot.do Brasil: 317-320. (Goiânia,Go.)

LEVITT, J. - 1967 - The mecanism of stomatal action. Planta- 74:101-118.

LIMA, D.A. - 1967 - Plantas invasoras da zona da mata de Pernambuco. An. XV Congr.Soc.Bot.Bras. (Pôrto Alegre,-1964) : 299-307.

LOEFGREN, A. e H.L.EVERETE - 1905 - Analysis de plantas. Ensaio para uma botânica discriptiva das espécies - mais frequentes em São Paulo e outros Estados do - Brasil, 396 pp. Typographia e papelaria de Vanorden e Co., São Paulo.

MACIEL, H.E.T.,G. de MARINIS e P.N.de CAMARGO - 1968 -Balanço hídrico de Guarea trichilioides L. na estação sêca em São José do Rio Prêto. An.Esc. Sup.Agr. "Luiz de Queiroz", vol.XXV. (Prelo).

MACIEL, H.E.T. - 1970a - Transpiração de Pterogyne nitens, - TULL. nas condições de São José do Rio Prêto, na - estação chuvosa. Estudos Botânicos, 1 (Prelo).

MACIEL, H.E.T. - 1970b - Balanço hídrico em Galesia Gorazema Moq. nas condições de São José do Rio Prêto, na estação sêca. Estudos Botânicos 1, (Prelo).

MATTOS, N.F. - 1961 - Portulacaceae de São Joaquim.Sellovia, 13: 133-136. (Santa Catarina, Brasil).

MEDINA, J.C. - 1959 - Plantas fibrosas da flora mundial. Campinas.

MEGURO, M. e M.G.FERRI - 1956 - Economia de água de cana de açúcar. An.Ac.Bras.de Ciên. Vol.28, (4): 523-543.

MEGURO, M. - 1963 - Economia d'água de cana de açúcar Bol. - Fac.Fil.Ciên.Letr.,Univ.São Paulo, 267, Botânica - 19: 1-100.

MEIDNER, H. and T.A.MANSFIELD - 1965 - Stomatal response to illumination. Biol.Rev. 40:483-509.

METCALFE, C.R. and L.CHALK - 1957 - Anatomy of the dicotyledons. Clarendon Press, Osford.

MONTEIRO FILHO, H.C., J.C. PAIXÃO e J.M.MONTEIRO - 1956 - Plantas herbáceas invasoras de cultivos. An. I Sem. Bras.Herb.Ervas Daninhas (Rio de Janeiro, 1956) : 157-169.

MONTEIRO FILHO, H.C. - 1956 - Malvaceas fluminenses invasoras de culturas. An. 1º Sem.Bras.Herb. Ervas Dan:- (Rio de Janeiro): 185-194.

MORELLO, J. - 1953 - Transpiración Y balance de água de la bananera en las condiciones de la ciudad de São - Paulo. Bol.Fac.Fil.,Ciên.Letr.,Univ.São Paulo,156, Botânica 10:27-97.

MORELLO, J. - 1954 - Ecologia de uma planta reviviscente de la "caatinga". Rev.Bras.Biol., 14 (1) : 83-108.

MORRETES, B.L. e M.G.FERRI - 1959 - Contribuição ao estudo - da anatomia das fôlhas de plantas do cerrado. Bol.- Fac.Fil.,Ciên.Letr.,Univ.São Paulo, 243,Botânica - 16: 8-70.

MOTHES, K. - 1956 - Der Einflub des Wasserzustandes auf Fermetprozesse und stoffumsatz. in W. Ruhland (ed.) - Enciclopedia of Plant Physiology, vol.3,pp.656-664- Springer-Verlag, Berlin.

MULLER, J. -1874 - Euphorbiaceae, in Martii Flora Brasiliensis, XI (II).

OLIVEIRA, J.G.B. e L.G.LABOURIAU - 1961a - 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 Arruda.An.Ac.Bras.Ciên.33 (3/4):351-372.

OLIVEIRA, J.G.B. e L.G.LABOURIAU - 1961b - Transpiração de - algumas plantas da caatinga aclimatadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro III - Comportamento de duas árvores da vegetação de margens de rios. An.Ac.Bras. Ciên.33 (3/4): 387-398.

ORMROD, D.J. e A.J. RENNEY - 1968 - A survey of weed leaf stomata and trichomes. Can.J.Plant Science, 48 (2):197-209.

PALLAGHY, C. K. - 1968 - Eletrophysical studies in guard cells of tobaco. Planta 80: 147-153.

PALLAS, J. E. 1964 - Guard cell starch retention and acumulation in dark. Bot. Gaz. 125: 102-107.

PALLAS, J. E. - 1965 - Transpiration and stomatal opening - with changes in carbon dioxide content of the air.- Science 3654 (147): 171-173.

RACHID, M. - 1947 - Transpiração e sistemas subterrâneos da- vegetação de verão dos "Campos Cerrados" de Emas. - Bol.Fac.Fil.Ciên.Letr.,Univ.São Paulo,80, Botânica- 5: 5-140.

RAWITSCHER, F. - 1942 - Algumas noções sôbre a transpiração- e o balanço de água de Plantas brasileiras.An.Ac. - Bras.Ciên. 14 (1): 7-36.

RAWITSCHER, F. e M.G.FERRI - 1942 - Observações sôbre a metodologia para o estudo da transpiração cuticular em -- plantas brasileiras, especialmente em Cedrela fissilis.Bol.Fac.Fil.Ciên.Letr.,Univ. São Paulo,Botânica-3: 115-133.

RAWITSCHER, F., M.G.FERRI e M. RACHID - 1943 - Profundidade - dos solos e vegetação dos campos cerrados do Brasil-meridional. An.Ac.Bras.Ciên. 15 (4): 267-294.

RAWITSCHER, F. - 1943 - Observações sôbre a transpiração de-plantas brasileiras. Rev. Ceres 5 (25): 1-16.

RAWITSCHER, F. - 1948 - The water economy of the vegetation - of the "campos cerrados" in southern Brasil.Journal-of Ecology, 36 (2): 237-268.

RAWITSCHER, F. K. HUECK, J. MORELLO e K. PAFFEN - 1952 - algumas observações sôbre a ecologia da vegetação das caatingas. An.Ac.Bras. 24 (3): 287-301.

RAWITSCHER, F. e J. MORELLO - 1952a - Eficacia del método de-pesadas rapidas para medir la transpiracion de plantas.Cien.Invest. 8 (4): 183-185.

RAWITSCHER, F. e J. MORELLO - 1952b - Eficacia del método de pesadas rapidas para medir la transpiracion de plantas. II. Cien.Invest. 8 (6): 275-285.

RODRIGUES, O. - 1961 - Uso de herbicidas na eliminação de ervas daninhas em sementeira de citrus. An. XIV Congr. Soc. Bot. Bras. XLIII.

ROHRBACH, P. - 1872 - Portulacaceae, in Martii Flora Brasi-- liensis, XIV (II), Monachii.

RONALD, A.FISHER, Sc.D.,F.R.S. and F.YATES, Sc.D. - 1943 - - Statistical tables for biological agricultural and medical research. 2ª Edic. London.

SACCO, J.C. - 1961 - A flora de sucessão dos campos do Instituto Agronômico do Sul. An. III Sem.Bras.Herb.Ervas Dan. (Campinas, 1960) : 47-68.

SACCO, J.C. - 1964 - Os nomes populares das principais plantas invasoras do Rio Grande do Sul. An. V Sem.Bras. Herb.Ervas Dan. (Cruz das Almas, Bahia,1964): 273-292.

SAUNDERS, J.M., L.L. DANIELSON, W.B.ENNIS, Jr., D.L. KLINGMAN,W.C.SHAW,F.L.TIMMONS, and P.E.STRICKLER -1962- A survey of extent and cost of weed control and - specific weed problems. U.S.Dep.Agric.Res.Serv. 34 (23).

SAYRE, J.D. - 1923 - Physiology of stomata of Rumes patientia. Science 57 : 205-206.

SCHUMANN, C. - 1886 - Sterculiaceae, in Martii Flora Brasiliensis XII (II), Monachii.

SENDNER, O. - 1846 - Solanaceae, in Martii Flora Brasiliensis, XII (II), Monachii.

SERRA, A. e S. SEREBRENICK - 1961 - Tabelas psicrométricas. Minist.Agric.,Serv.Meteor.,Rio de Janeiro.

SEUBERT, M. - 1875 - Amarantaceae, in Martii Flora Brasi-- liensis, V (I), Monachii.

SNEDECOR, G.W.- 1948 - Métodos de estatística. Su aplicacion a experimentos en agricultura y Biologia.Trad. IV - edic.Antonio Marino. Buenos Aires.

STALFELT, M.G. - 1955 - The stomata as hydrofotic regulator- of the water deficit of the plant. Physiol.Plant. 8 (3): 572-593.

STALFELT, M.G. - 1964 - Reactions participating in the pho-- toactive opening of the stomata. Physiol.Plant. 17: 828-838.

TEIXEIRA, L. - 1959 - Portulacaceae da cidade do Rio de Ja-- neiro. Rodriguésia 33/34: 299-307.

TOLEDO, E. V. - 1969 - Contribuição ao conhecimento do balan ço hídrico de Laranjeira Valência sôbre três dife-- rentes porta-enxêrtos. Tese de Mestrado apresentada à Esc. Sup.Agron."Luiz de Queiroz" Piracicaba.

U.S.A.-SUBCOMMITTEE on WEEDS (National Research Council) - 1968 - Weed Control, XVI + 471. National Academy of Sciences, (publ.1597), Washington.

VILLAÇA, H. e M.G.FERRI - 1954a - Transpiração de Eucalyptus tereticornis. Bol.Fac.Fil.Ciên.Letr.,Univ.São Paulo, 173, Botânica 11: 5-29.

VILLAÇA, H. e M.G.FERRI - 1954b - On the morphology of stoma- ta of Eucalyptus tereticornis, Ouratea spectabilis - and Cedrela fissilis. Bol.Fac.Fil.Ciên.Letr.,Univ. - São Paulo, 173, Botânica 11: 33-51.

WILLIAMS, W.T. - 1954 - A new theory of mechanism of stomatal movement. Jour.Exp.Bot. 5 (15): 343-352.

WILSON, C.C. - 1948 - The effect of some environmental fac-- tors on the movements of guard cells. Plant Physiol. 23: 5-37.

ZELITCH, I. - 1965 - Environmental and biochemical control - of stomatal movement in leaves. Biol.Rews. 40 (4) : 463-482.

ZELITCH, I - 1967 - Control of leaf stomata. Their role in transpiration and photosinthesis. Am.Scienc. 55:- 472-486.

ERRATA

Onde se lê.....	Leia-se.....
Pag.3-§1º-Linha 2ª Entre os trabalhos sôbre balanço hídrico de plantas cultivadas...	Entre as plantas cultivadas cujo balanço hídrico foi estudado no Brasil..
Pag.8- A nota nº2, encontra-se no rodapé da página seguinte	
Onde se lê.....	Leia-se.....
Pag.10- última linha- ...informação verbal....	informação verbal do mencionado especialista...
Pag.15-2.2.3-linha 5ª ...profundidade ocupada....	....profundidade alcançada...
Pag.18- linha 3ª ...três fôlhas.	....três fôlhas em cada ponto.
Pag.32-§1º-linha 6ª Um fechamento....	O fechamento.....
Pag.35-§1º- linha 7ª ...gual ao minuto.....	....igual ao do minuto....
Pag.56-§3º-linha 4ª ....as curvas sejam paralelas,.	...as curvas tenham andamento semelhante....
Pag.74-§1º-última linha ...transpiração da ordem de 50%....	...transpiração da ordem de 50% dos valôres iniciais
Pag.92-§2º-linha 7ª interceptado....	.....interceptado.....
Pag.100-§3º-linha 1ª ....temos representando....	...temos representado.....
Pag.119-§4º-linha 3ª ...células intensamente sinuosas	..células acentuadamente sinuosas....
Pag.157- 5ª citação ....Galesia....	...Galezia.....


cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18