

Ecologia de *Copaifera langsdorffii* Desf.

## I - PROTEÇÃO CUTICULAR E ESTOMATAR CONTRA A PERDA DE ÁGUA (\*)

GIORGIO DE MARINIS e HÉSTIA E. T. MACIEL

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

### INTRODUÇÃO

*Copaifera langsdorffii* Desf. é uma leguminosa da família *Caesalpinaceae*, conhecida como "Copaiba", "Copaiba vermelha", "Óleo" ou "Pau-d'óleo", que fornece madeira pesada de cor castanha (MAINIERI, 1958) e óleo pesado (HOEHNE, 1939), de uso na medicina popular, para o tratamento das feridas (LOEFGREN & EVERETT, 1905; RIZZINI & HERINGER, 1962).

Segundo RIZZINI & HERINGER (1962), é uma das espécies principais da floresta seca semidecídua (floresta mesófila) inclusive em seu tipo mais úmido, onde alcança o habitus de árvore excelsa (RIZZINI, 1963). Surge, como acessória, nas caatingas e campos secos (BENTHAM, 1870) e nos cerradões e cerrados (RIZZINI, 1963), onde constitui uma das poucas grandes árvores (RACHID, 1947). É, portanto, uma espécie de grande tolerância ecológica (RIZZINI, 1963), e de ampla distribuição geográfica, ocorrendo do Ceará até o Paraná, nas províncias Oreades e Hamadryades de Martius (BENTHAM, 1870).

Por ser planta robusta, de incremento fácil, e por produzir madeira recomendável e óleo medicinal, é indicada por RIZ-

---

(\*) Trabalho realizado com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de S. Paulo (FAPESP) e relatado na XVII Reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em Belo Horizonte. Resumo: *Ci. e Cult.* 17 (2): 221, 1965.

ZINI & HERINGER (1962) como uma das melhores essências para a fase inicial do reflorestamento das áreas degradadas do planalto central brasileiro.

O comportamento desta espécie em relação ao seu balanço hídrico foi estudado sumariamente por RACHID (1947) em Emas, Piraçununga (SP). Verificou esta autôra que os folíolos são hipostomáticos e que os estômatos se conservam sempre abertos durante o dia; este último fato foi confirmado por COUTINHO & FERRI (1960) em Campo Mourão (PR). Constatou, ainda, RACHID, que os estômatos possuem movimento hidroativo rápido.

O presente trabalho, primeiro de uma série destinada a esclarecer o comportamento ecológico desta espécie nas condições de São José do Rio Preto (Estado de S. Paulo, Brasil), visa apresentar algumas informações sobre a transpiração cuticular e o movimento hidroativo dos estômatos, bem como sobre a estrutura dos folíolos de *Copaifera langsdorffii* Desf.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foi estudado um indivíduo adulto, de cerca de 10 metros de altura, localizado num espigão, a aproximadamente 500 metros de altitude, em solo típico da região, ou seja latossol vermelho-arenoso, oriundo da decomposição do Arenito de Bauru.

Para o estudo da transpiração cuticular e do movimento estomático hidroativo foi usado o conhecido método da pesagem rápida de folíolos destacados, por intermédio de uma balança de torção, da marca Jung. AG-Heidelberg. As vantagens e desvantagens do método já foram amplamente discutidas por numerosos autores, inclusive no Brasil (por ex. MORELLO, 1953; FERRI, 1955; COUTINHO, 1962) chegando-se à conclusão de que o mesmo continua sendo o mais simples e adequado para o estudo do balanço hídrico de plantas em condições de campo, especialmente do ponto de vista comparativo.

A transpiração cuticular foi medida em folíolos com a face inferior vaselinada (cutícula saturada), por pesagem num intervalo de 30 minutos, enquanto que o movimento hidroativo dos estômatos foi avaliado pela pesagem de minuto em minuto, durante meia hora. A temperatura do ar (à sombra) foi medida com um termômetro meteorológico de precisão; a umidade relativa foi obtida por cálculo, usando-se as tabelas de SERRA & SEREBRENICK (1961), a partir das leituras feitas nos termômetros seco e molhado. A medida do poder evaporante do ar foi executada pelo método do molde-de-folha em papel de filtro (Blatt-evaporimeter).

## RESULTADOS

### 1) Movimento hidroativo dos estômatos

#### a) 10 horas

Nos primeiros 30 minutos decorridos após às 10,00 horas, obtivemos as seguintes médias para os fatores meteorológicos:

Temperatura = 24,5°C

Umidade relativa = 75%

Evaporação livre = 30 mg/min/dm<sup>2</sup>

Os valores absolutos de perda de água obtidos nestes 30 minutos, encontram-se na tabela anexa. O gráfico n. 1 representa o movimento hidroativo dos estômatos durante este período.

A perda de água por minuto reduziu-se a cerca de 50% do valor inicial nos primeiros 15 minutos e a transpiração cuticular foi alcançada após o 16º minuto.

#### b) 15 horas

As médias obtidas para os fatores meteorológicos durante 30 minutos após as 15 horas, foram as seguintes:

Temperatura = 30,2°C

Umidade relativa = 57%

Evaporação = 40 mg/min/dm<sup>2</sup>

Os valores absolutos de perda de água obtidos neste período, encontram-se na tabela anexa. No gráfico n. 2 apresentamos a curva representativa de tais valores.

A perda por minuto reduziu-se a cerca de 50% do valor inicial nos 8s. primeiros minutos aproximadamente, e a transpiração cuticular foi atingida a partir do 9º. minuto.

### 2) Transpiração cuticular

Medida em 3 pontos do dia.

Apresentamos aqui apenas as médias colhidas na hora de maior restrição da transpiração absoluta, entre 12,00 e 12,30 horas:

Temperatura média = 27,8°C

Umidade relativa média = 64%

Evaporação média = 38 mg/min/100 cm<sup>2</sup>

Transpiração cuticular absoluta (média) = 1,54  
mg/min/dm<sup>2</sup>

Transpiração cuticular relativa (média) = 4%

## DISCUSSÃO

## 1) Movimento hidroativo dos estômatos

Revelou-se rápido e preciso, confirmando as observações de RACHID (1947) em Emas; entretanto, o fechamento, ao contrário do que foi observado pela citada autora, não foi imediato, porque nos primeiros cinco minutos após o início da pesagem, a perda unitária se manteve aproximadamente constante, apresentando uma típica "fase estomatar" no sentido de HYGEN (1951). Pode-se atribuir esta diferença, ao fato de que RACHID trabalhou em condições de temperatura elevada (31,7°C) e de baixa umidade relativa (29%), e portanto de evaporação alta (embora a autora não indique o valor exato), enquanto nós trabalhamos em condições de temperatura mais baixa (24,5°C e 30,2°C) e de umidade relativa muito mais elevada (75% e 57%) e portanto de evaporação mais baixa (30 e 40 mg/min/100 cm<sup>2</sup>). Efeito análogo foi verificado em *Musa cavendishii* Lamb., por MORELLO (1953).

A proteção oferecida pelo movimento estomático hidroativo em *Copaifera langsdorffii* é portanto, bem maior, na maioria dos casos, do que aquela encontrada nas plantas permanentes do cerrado, por FERRI & COUTINHO (1958), embora seja igual ou menor àquela verificada nas árvores da floresta pluvial, por COUTINHO (1962).

## 2) Transpiração cuticular

Seus valores absolutos variaram, como era de se esperar, de acordo com as condições de evaporação do meio, mas o cálculo da transpiração cuticular relativa revelou valores aproximadamente constantes, ao redor de 4%.

A proteção oferecida pela cutícula contra a perda de água, em *Copaifera langsdorffii*, é, portanto, maior do que aquela encontrada nas plantas permanentes de cerrado, estudadas por FERRI (1944), nas quais a transpiração cuticular relativa está entre 5 e 10%, enquanto é inferior àquela de algumas árvores da mata pluvial, estudadas por COUTINHO (1962), cuja transpiração cuticular relativa está entre 1 e 2%.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo confirmam o caráter essencialmente mesófilo de *Copaifera langsdorffii* Desf., evidenciando que a sua presença no cerrado constitui mais um argumento a favor da tese segundo a qual este, apesar do aspecto xero-

morfo da sua vegetação, oferece, na realidade, às plantas permanentes, condições ecológicas de tipo mesófitico.

### RESUMO

Este trabalho refere-se ao estudo da transpiração cuticular e do movimento hidroativo dos estômatos de *Copaifera langsdorffii* Desf. conhecida como Copaiiba (Leg. Caes.). É uma árvore própria da floresta sêca semi decídua, encontrada também no cerradão e no cerrado. Fornece boa madeira e óleo medicinal e por ser planta robusta é de fácil incremento, é uma das essências recomendadas para o reflorestamento dos solos degradados do Brasil Central.

Os dados obtidos de transpiração cuticular revelaram que a proteção oferecida pela cutícula contra a perda de água, é nesta espécie, maior que em algumas árvores da mata pluvial estudadas por COUTINHO porém bem maior do que nas plantas permanentes do cerrado, estudadas por FERRI.

O fechamento estomático, por interrupção no suprimento de água, apresenta velocidade igual ou menor que aqueles das árvores da mata (COUTINHO), porém bem maior na maioria dos casos, do que o fechamento nas plantas do cerrado (FERRI & COUTINHO).

Conclui-se que *Copaifera langsdorffii* é de fato uma espécie essencialmente mesofila, sendo portanto, sua presença no cerrado, mais um argumento a favor da tese, de que o mesmo, apesar de sua fisiologia xeromorfa, oferece, pelo menos às plantas de sistema radicular mais profundo, condições de tipo mesófitico.

### SUMMARY

This work deals with the study of the cuticular transpiration and with the stomatic hydroactive movement of the *Copaifera langsdorffii* Desf., known as "Copaiiba" (Leg. Caes.). It's a tree of the dry semi-deciduous forest, that many be found also in the "cerrado" and in the "cerradão".

Its furnishes good wood and medicinal oil and it is recommended for the reforesting of central part of Brazil.

The data about the cuticular transpiration have shown that the cuticular protection against the loss of water is, in this

species, bigger than that of some trees of the pluvial forest that were observed by Coutinho.

It is also much bigger than that of the permanent plants of the "cerrado" observed by Ferri.

The stomatic movement, caused by the stopping of the water supply, present a duration that is equal to as shorter than that of the stomatic movement of the trees of the forest. (Coutinho). But it is generally much bigger than the stomatic movement of the plants of the cerrado.

One may conclude that the *Copaifera langsdorffii* is really an essentially mesophyll species. Consequently, its presence in the cerrado is one reason more that proves that in spite of its xeromorphic aspect, the cerrado gives condition of the mesophyte type to the plants that have a deeper radicular system.

#### Movimento estomático hidroativo

Horas	Tr./mg/min/ dm <sup>2</sup>	Horas	Tr./mg/min/ dm <sup>2</sup>
15,01	26,08	10,01	13,60
15,02	17,39	10,02	17,00
15,03	26,08	10,03	20,40
15,04	17,39	10,04	20,40
15,05	26,08	10,05	20,40
15,06	26,08	10,06	17,00
15,07	13,04	10,07	17,00
15,08	13,04	10,08	10,20
15,09	4,34	10,09	10,20
15,10	4,34	10,10	17,00
15,11	4,34	10,11	10,20
15,12	4,34	10,12	6,80
15,13	4,34	10,13	10,20
15,14	4,34	10,14	6,80
15,15	4,34	10,15	6,80

Médias obtidas entre o 16°. e 28°. minutos:

15,16 - 15,28 = 4,34 mg/min/dm<sup>2</sup>

10,16 - 10,28 = 3,40 mg/min/dm<sup>2</sup>

