

Trocas gasosas e potencial hídrico em *Carapa guianensis* Aubl.

Gracilene Fernandes da Costa¹, Luquecimara Salla², Ricardo Antonio Marengo³

Introdução

Carapa guianensis Aubl. (Meliaceae) conhecida como andiroba ou andirobinha é uma espécie de grande porte que ocorre em toda a bacia amazônica, nas matas de várzea ou regiões alagadiças dos rios, chegando a atingir 30 m de altura. Espécie de valor econômico e ecológico, suas sementes produzem óleo de grande utilidade e sua madeira, moderadamente pesada (0,73 g cm⁻³) é muito usada na indústria madeireira; floresce em agosto-setembro e janeiro-fevereiro; os frutos amadurecem em junho-julho e fevereiro-março [1]. Informações sobre a fisiologia dessa espécie sobretudo a capacidade fotossintética, condutância estomática e potencial hídrico requerem mais estudos para se elucidar como esses parâmetros fisiológicos afetam o seu crescimento e desenvolvimento.

Dentre os vários fatores que podem afetar a atividade fotossintética dos vegetais está a intensidade de luz, a temperatura, a concentração de dióxido de carbono e a idade da folha, bem como o conteúdo de nitrogênio foliar. A luz e a água são os dois fatores do ambiente que apresentam grande efeito no processo de abertura e fechamento dos estômatos [2]. O potencial de água da folha indica o seu estado energético, cujos gradientes explicam os fluxos da água no sistema solo-planta-atmosfera [3]. Sabe-se ainda que variações no potencial hídrico da folha podem afetar significativamente a assimilação do carbono da planta [2]. Isto porque, se a planta perde água a uma taxa superior à sua capacidade de absorção e transporte o potencial hídrico da folha diminui, fechando-se os estômatos e reduzindo-se a fotossíntese.

Até agora não se sabe se a redução na condutância estomática durante os horários mais quentes do dia diminui o suficiente a ponto de evitar mudanças significativas no potencial hídrico da folha. Assim sendo, os objetivos desta pesquisa foram avaliar como as trocas gasosas (fotossíntese, condutância estomática) e o potencial hídrico variam com as condições ambientais em folhas de *Carapa guianensis*.

Material e métodos

A. Local do experimento

O estudo foi realizado no campus do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) em Manaus, AM. (lat. 03° 05' 30" S; long. 59° 59' 35" O). Durante o experimento, a irradiância máxima foi em torno de 1.100

μmol m⁻²s⁻¹ e a temperatura diurna mínima e máxima de 27 °C e 36 °C, respectivamente. O valor mínimo de umidade relativa do ar foi de 70 %.

B. Medidas de trocas gasosas

As taxas de fotossíntese (A) e de condutância estomática (g_s) foram medidas com um analisador de gás infravermelho (Li-6400, Li-Cor, Lincoln, EUA) em quatro folhas maduras, completamente expandidas e de bom estado fitossanitário de uma árvore de andiroba (*C. guianensis*) de 6 m de altura. A concentração de CO₂ dentro da câmara, a irradiância, a umidade do ar e a temperatura oscilaram conforme as condições do ambiente. Os dados foram coletados das 7:00 às 18:00 h em intervalos de três minutos, para um total de 240 observações por folha, medindo-se uma folha por dia. Foram avaliadas as características associadas às trocas gasosas e ao potencial hídrico da folha da planta. Os dados foram coletados nos dias 07, 26, 28 e 29 de dezembro de 2005. As folhas do dossel da árvore foram acessadas utilizando uma escada.

C. Potencial hídrico da folha

Os dados de potencial hídrico (Ψ) da folha foram coletados a intervalos de 10 minutos, das 7:00 às 18:00 h, utilizando sensores psicrométricos (L-51, Wescor, Utah, EUA) conectado a um datalogger. No total foram colocados cinco sensores psicrométricos em cinco folhas diferentes.

Resultados e discussão

Ao amanhecer, quando a folha começou a ser iluminada, houve um acréscimo na taxa de fotossíntese até atingir 3 μmol m⁻² s⁻¹ às 10:00 h. Posteriormente a fotossíntese começou a diminuir atingindo um mínimo (1 μmol m⁻² s⁻¹) pouco antes das 14:00 h (Fig. 1A). Os resultados desta pesquisa são similares aos encontrados em folha de laranjeiras 'Valência', onde foi observado que a taxa de fotossíntese do mês de janeiro foi maior no período da manhã (em torno de 9 μmol m⁻² s⁻¹) do que na parte da tarde (em torno de 7 μmol m⁻² s⁻¹) entre 13:00 e 15:00 h [4]. Os valores de condutância estomática oscilaram na faixa de 0,025 a 0,05 mol m⁻² s⁻¹, diminuindo gradativamente durante o dia (Fig. 1B). O potencial hídrico foliar (Ψ) foi de -0,3 MPa ao amanhecer, decrescendo no decorrer do dia, chegando a um valor de -0,75 MPa às 17:00 h. Porém, ao final da tarde o potencial hídrico foliar mostrou uma tendência de acréscimo (Fig. 1C). A variação diurna do potencial

1. Engenheira Florestal. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), INPA-CPST, C.P. 478, 69010-970, Manaus, AM. E-mail: lenyfernandes@hotmail.com

2. Estudante do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Amazonas. Campus Universitário, Manaus-AM. Bolsista PIBIC-CNPq INPA. Manaus, AM. E-mail: luquecimara@inpa.gov.br

3. Pesquisador Associado, Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (CPST-INPA), C.P. 478, 69010-970, Manaus, AM. E-mail: rmarengo@inpa.gov.br.

hídrico observados neste estudo é similar à relatada por Perez e Moraes [5] em *Erythroxylum suberosum* st Hill, que observaram que os valores de Ψ decrescem até perto das 14:00 h, mostrando um acréscimo ao final da tarde.

Quanto à relação entre o potencial hídrico e a condutância estomática, observou-se que quando os valores de potencial hídrico se aproximaram de zero a condutância estomática aumentou indicando abertura dos estômatos (Fig. 1D). A taxa de fotossíntese em função da condutância estomática mostrou uma tendência crescente, mas a correlação entre ambas as variáveis foi baixa, mas altamente significativa (Fig. 1E). Isto indica que a resposta dos estômatos às variações na irradiância ocorreu mais lentamente do que a resposta da fotossíntese à luminosidade. Além disso, a falta de linearidade entre a fotossíntese e a condutância estomática pode indicar ausência de uniformidade na abertura dos estômatos na superfície da folha (manchas estomáticas), tornando complexa e não linear a relação entre fotossíntese e condutância estomática [2]. Para finalizar, dificuldades técnicas impediram coletar dados de um número maior de plantas. Assim, uma limitação deste estudo é que não explora a variabilidade intra-específica nos parâmetros estudados, o que impede a extrapolação de resultados para a população. Apenas este fato justifica a realização de mais estudos para confirmar os resultados desta pesquisa. Foi concluído que a taxa de fotossíntese apresentou valores mais elevados antes do meio dia, quando o potencial hídrico da folha foi superior a $-0,5$ MPa. Já os valores da condutância estomática indicam uma correlação positiva com os de

fotossíntese, porém a correlação entre essas variáveis não é linear. A queda acentuada dos valores de potencial hídrico foliar, ao longo do dia, causa fechamento dos estômatos, o que reduz a fixação de carbono após o meio dia. A redução da condutância estomática ao longo do dia, não impede a queda no potencial hídrico da folha.

Agradecimentos

Ao MCT-INPA (PRJ08.04), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (projeto FAPEAM - PIPT 1084-04). G.F. da C. agradece à FAPEAM pela concessão da bolsa de pesquisa.

Referências

- [1] LORENZI, H. 1992. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, Plantarum. 352p.
- [2] MARENCO, R.A. & LOPES, N.F. 2005. *Fisiologia Vegetal: Fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral*. Viçosa, Editora UFV. 451p.
- [3] BERGONCI, J.I.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A. & SANTOS, A.O. 2000. Potencial da água na folha como um indicador de déficit hídrico em milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35: 1531-1540.
- [4] MACHADO, E.C.; MEDINA, C.L.; GOMES, M.M.A. & HABERMANN, G. 2002. Variação sazonal da fotossíntese, condutância estomática e potencial da água na folha de laranjeira 'Valência'. *Scientia Agricola*, 59: 53-58.
- [5] PEREZ, S.C.J.G.A. & MORAES, J.A.P.V. 1991. Determinações de potencial hídrico, condutância estomática e potencial osmótico em espécies dos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo de um cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 3: 27-37.

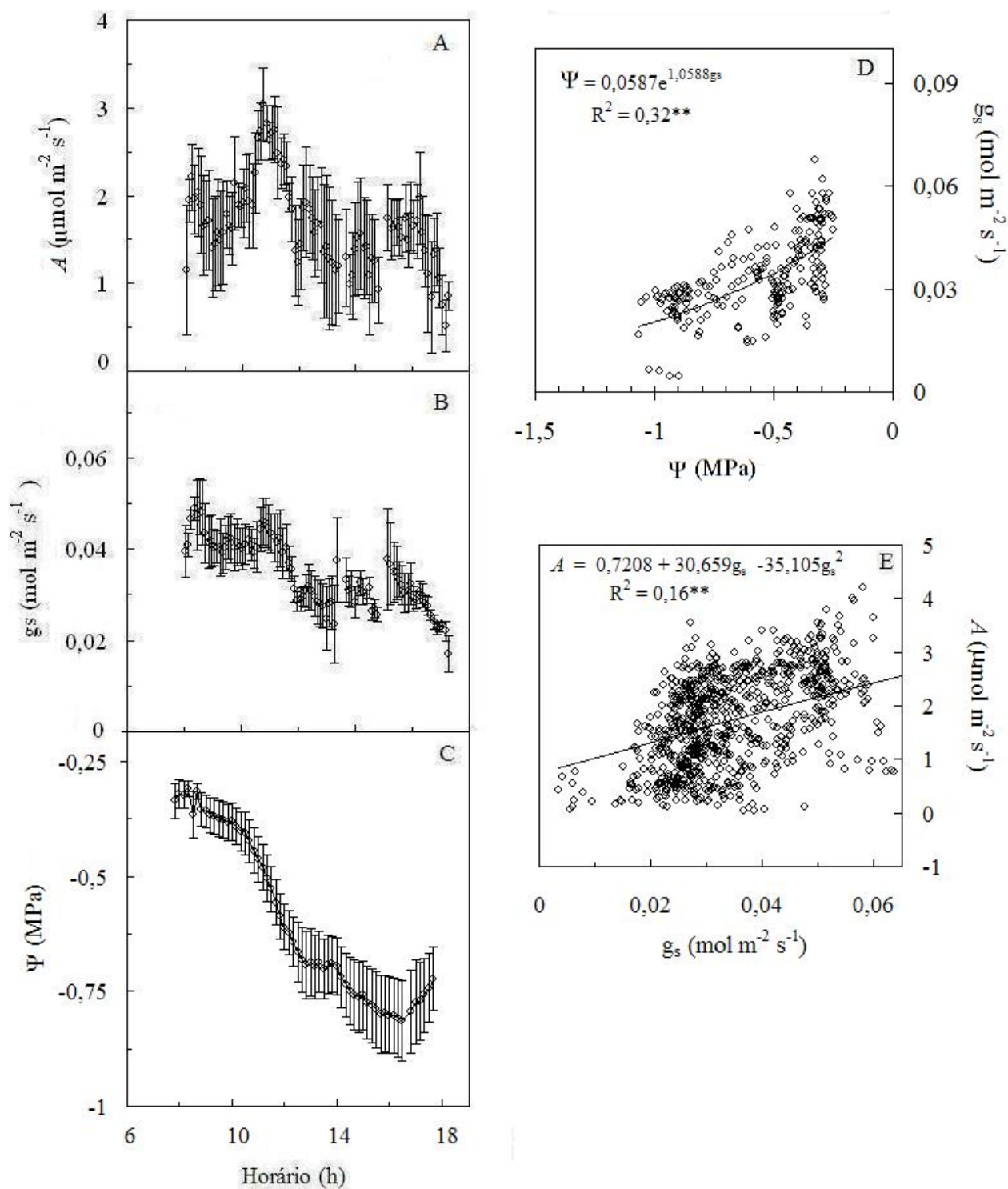


Figura 1. Fotossíntese (A , A), condutância estomática (g_s , B) e potencial hídrico da folha (Ψ , C) em função do horário do dia. Mostra-se também relação entre g_s e Ψ (D), bem como a relação entre fotossíntese (A) e condutância estomática (g_s , E). Nas figuras A-C, cada ponto representa a média de quatro folhas com o respectivo erro padrão. Em D mostra-se a média ($n = 5$) e em E, cada ponto representa uma observação.