

# Potencial Hídrico Foliar de Espécies Constituintes de Sistema Agroflorestal sob Diferentes Períodos de Precipitação na Amazônia Central

Ronaldo Ribeiro de Moraes<sup>1</sup>, José Francisco de Carvalho Gonçalves<sup>2</sup>, Glaudecy de Oliveira Ribeiro<sup>3</sup>, Francilêia Costa Campos<sup>4</sup> e Renata Braga Souza Lima<sup>5</sup>

## Introdução

Os processos fisiológicos e metabólicos das plantas são influenciados pela disponibilidade hídrica do solo, afetando fortemente o crescimento e a produtividade das espécies. A disponibilidade de água afeta o crescimento das plantas por controlar a abertura dos estômatos, com isso havendo comprometimento no acúmulo de fotoassimilados, o que implica redução da produtividade [1]. O conhecimento de como as plantas utilizam a água do solo e de como respondem aos níveis de armazenamento a partir do balanço hídrico, pode ser uma saída viável para o estabelecimento de estratégias eficazes de manejo, visando o melhor uso possível das reservas de água do solo pelas culturas [2]. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi caracterizar o potencial hídrico foliar de espécies constituintes de um sistema agroflorestal em resposta a variação anual da precipitação na região de Manaus-AM.

## Material e métodos

### A. Área do estudo

O estudo foi realizado na estação experimental da CPAA/Embrapa Amazônia Ocidental, situada no Distrito Agropecuário da **SUFRAMA**, ao norte de Manaus, no km 54 da BR-174 (Manaus – Boa Vista). A estação experimental está localizada entre as coordenadas geográficas 2° 31' a 2° 32' S e 60° 01' a 60° 02'. O clima da região é caracterizado como Ami, pela classificação de Köppen [3], com média anual de pluviosidade entre 1500 e 2500 mm, caracterizando a região como tropical úmido bastante chuvoso. O solo da área corresponde a um Latossolo Amarelo distrófico [4], de textura muito argilosa, onde são encontradas limitações de fertilidade, acidez elevada, baixa capacidade de troca de cátions, deficiências de fósforo, nitrogênio, cálcio e magnésio [5, 6].

### B. Espécies estudadas

O estudo da avaliação do potencial hídrico teve como alvo espécies frutíferas e florestais da Amazônia Central

como: Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*); Guaraná (*Paullinia cupana*); Ingá (*Inga edulis*); Pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e Mogno (*Swietenia macrophylla*).

### C. Avaliação do potencial hídrico

O potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ) foi determinado no campo no período da antemanhã (5 h) e ao meio dia (12 h) utilizando a bomba de pressão tipo Scholander. Como o estudo foi realizado em espécies com diferentes hábitos de crescimento, o potencial hídrico foi determinado em folhas completamente expandidas situadas na parte externa da copa. Para a análise do ritmo circadiano, o potencial hídrico foliar durante o dia, foi avaliado em horários distintos (5, 8, 10, 12, 14 e 16h). Os dados foram coletados nos anos de 2004 e 2005.

## Resultados e Discussão

Em relação aos períodos distintos de precipitação na região de Manaus, observou-se que o ano de 2004 apresentou uma precipitação média de aproximadamente 390 mm no período chuvoso (média dos meses de fevereiro, março e abril) e de 170 mm no período seco (média dos meses de agosto e setembro), enquanto que no ano de 2005 a precipitação no período chuvoso foi de 440 mm e (média dos meses de fevereiro, março e abril) de 90 mm no período seco (média dos meses de agosto e setembro).

Os resultados obtidos em relação ao potencial hídrico foliar das espécies, antemanhã e ao meio-dia, apresentaram valores elevados, no período mais chuvoso na região em ambos os anos (Fig. 1). Comparando-se os horários distintos, observou-se que no horário de antemanhã no período chuvoso do ano de 2004 as espécies não apresentaram diferenças em relação ao  $\Psi_w$ , diferenciando-se do ano de 2005, onde *S. macrophylla* apresentou os menores valores de  $\Psi_w$  (-4,6 bar). Para este mesmo horário, observando-se os valores do  $\Psi_w$  das espécies no período seco, verificou-se que em 2005 os valores foram inferiores aos encontrados em 2004. Este fato pode ter sido conseqüências dos baixos índices de

1. Bolsista DCR/FAPEAM. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Vegetal - Campus V8, Av. Efigênio Salles, sn, V8, Manaus, AM, CEP 69060-020. E-mail: bioribeiro@bol.com.br

2. Pesquisador Adjunto III, Departamento de Silvicultura Tropical, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Vegetal - Campus V8, Av. Efigênio Salles, sn, V8, Manaus, AM, CEP 69060-020. E-mail: jfc@inpa.gov.br

3. Bolsista IC/FAPEAM. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Vegetal - Campus V8, Av. Efigênio Salles, sn, V8, Manaus, AM, CEP 69060-020. E-mail: glaudecy\_ribeiro@zipmail.com.br

4. Bolsista AT/FAPEAM. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Vegetal - Campus V8, Av. Efigênio Salles, sn, V8, Manaus, AM, CEP 69060-020. E-mail: frcampos@inpa.gov.br

5. Mestra em Ciências de Florestas Tropicais-CFT. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Vegetal - Campus V8, Av. Efigênio Salles, sn, V8, Manaus, AM, CEP 69060-020. E-mail: limarbs@hotmail.com

Apoio financeiro: FAPEAM, Projeto LBA e Embrapa Amazônia Ocidental.

precipitação no período seco de 2005. Os valores de potencial hídrico foliar no período antemanhã correspondem aproximadamente ao potencial hídrico do solo uma vez que durante a noite o potencial hídrico da planta tende a se equilibrar com o potencial hídrico das zonas úmidas do solo [7,8]. Estes valores inferiores do  $\Psi_w$  em função da baixa disponibilidade hídrica do solo podem indicar também uma estratégia de ajuste osmótico utilizada pelas plantas nos períodos de baixa disponibilidade hídrica do solo, onde há redução no potencial hídrico para que haja absorção de água mais efetiva e manutenção da turgescência das células no tecido foliar [9].

Os valores do  $\Psi_w$  obtidos ao meio-dia em ambos os períodos de precipitação e nos anos distintos, mostraram que *S. macrophylla* dentre as espécies estudadas foi a que apresentou os menores valores (Fig. 1) Neste mesmo horário, no período chuvoso do ano de 2004, *P. nigrum* e *P. cupana* apresentaram os maiores valores de  $\Psi_w$  (-9,7 e -10,5 bar), respectivamente, em comparação as demais espécies. Por outro lado, no ano de 2005, referente a este mesmo horário e período de precipitação, *P. nigrum* foi a espécie a apresentar os maiores valores de  $\Psi_w$  quando comparada com as demais espécies, exibindo valor de cerca de 142% superior ao encontrado em *S. macrophylla* e de 29%, 56% e 8% superior a *T. grandiflorum*, *I. edulis* e *P. cupana*, respectivamente (Fig. 1).

Para os resultados do ritmo circadiano do  $\Psi_w$  no período chuvoso em ambos os anos, verificou-se leve decréscimo no potencial de água da folha no horário das 5 às 8 horas, aumentando de forma mais expressiva até o meio-dia, a partir deste horário observou-se que as folhas exibiram acréscimo gradual do potencial hídrico no decorrer da tarde (Fig. 2). No período seco o comportamento do ritmo circadiano do  $\Psi_w$  foi similar ao período chuvoso. No entanto, houve decréscimo maior do potencial hídrico das 5 às 8 horas, para *S. macrophylla* e *P. cupana* no ano de 2004 e para todas as espécies no ano de 2005. Adicionalmente, observou-se que no ano de 2005 os valores de  $\Psi_w$  em relação ao ritmo circadiano foram inferiores aos de 2004 (Fig. 2). Nos dois anos e nos dois períodos de precipitação, observou-se que *S. macrophylla*, foi a espécie a apresentar os menores valores de  $\Psi_w$  a partir das 11 horas quando comparada as demais espécies (Fig. 2).

Portanto, podemos concluir que as espécies apresentaram diferentes estratégias no acúmulo de água nas folhas, tanto em função de horários distintos, quanto em relação aos períodos de precipitação que pôde ser refletido na variação da disponibilidade hídrica do solo. As espécies apresentaram elevados valores do  $\Psi_w$  no

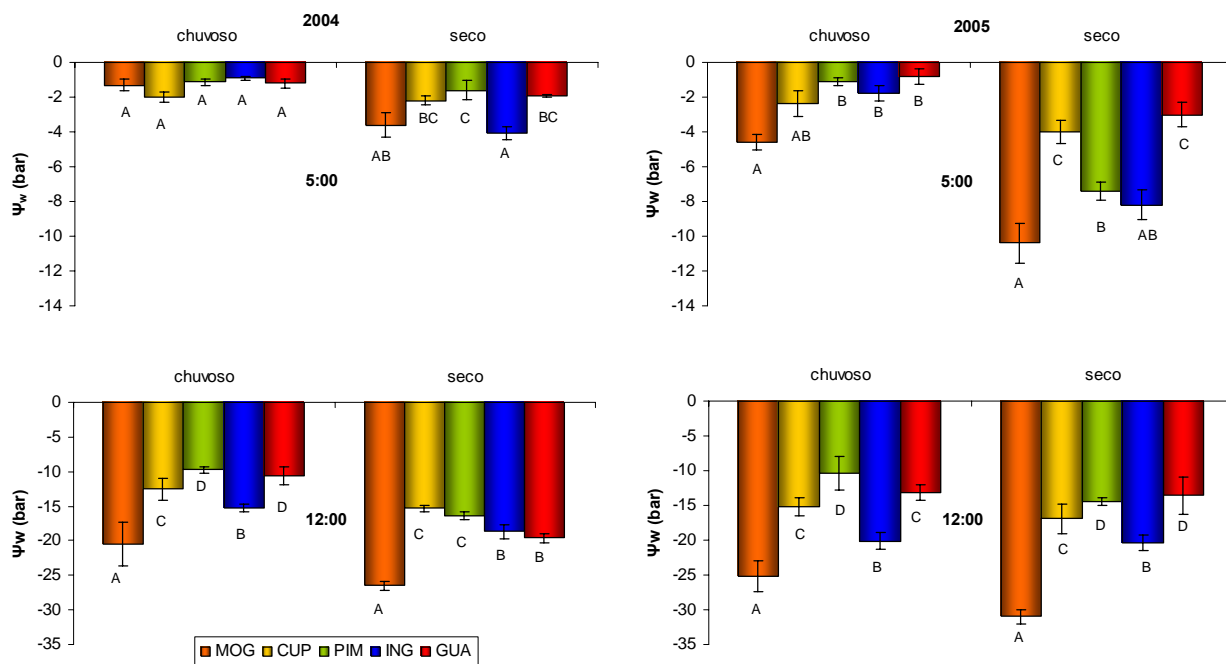
horário de ante-manhã mesmo no período seco, indicando que potencialmente não houve limitação severa de água no solo do sistema agroflorestal. Considerando as comparações interespecíficas, *S. macrophylla* mostrou ser a espécie mais susceptível ao estresse hídrico.

## Agradecimentos

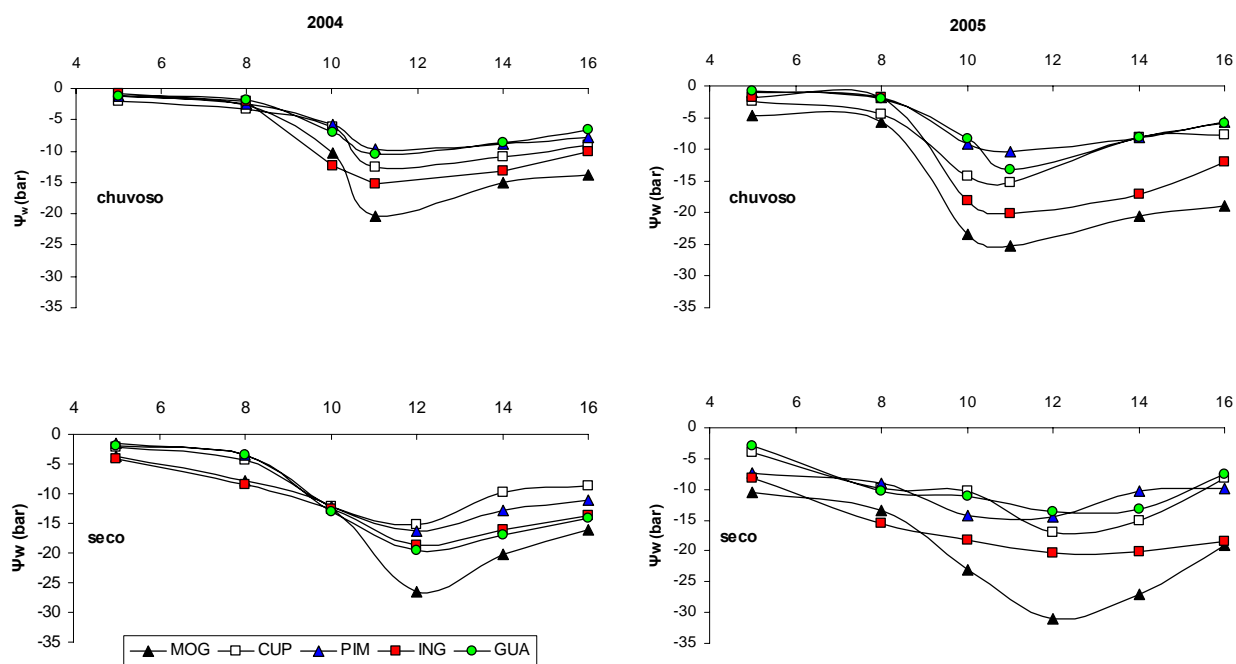
À Fundação de Amparo a Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de pesquisa. Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), principalmente ao Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Vegetal pelo apoio logístico e pela infra-estrutura. Ao projeto LBA pelo apoio logístico. À Embrapa Amazônia Ocidental, em especial aos pesquisadores responsáveis pelos sistemas agroflorestais (SAF's) pelo apoio logístico e concessão da área de estudo.

## Referências

- [1] MORAIS, R. R. 2003. *Ecofisiologia de espécies arbóreas crescidas sob condições de plantios na Amazônia Central*. 158f. Tese de doutorado (Conclusão da tese de doutorado na área de Botânica)- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus-AM.
- [2] SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; NETO, A.D.A.; SANTOS, V. F. Comportamento estomático e potencial da água da folha em três espécies lenhosas cultivadas sob estresse hídrico. *Acta bot. bras.*, v. 17, n. 2, p. 231-246. 2003
- [3] RIBEIRO, M.N.G.; ADIS, J. 1984. Local rainfall variability, a potential bias for bioecological studies in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 14: 159-174.
- [4] TEIXEIRA, L.B.; BASTOS, J.B. 1989. Nutrientes nos solos de Floresta Primária e pastagem de *Brachiaria humidicola* na Amazônia Central. *Boletim de Pesquisa, Embrapa/CPATU*, no. 98, 311p.
- [5] MACKERROW, A.J. 1992. Nutrients stocks in abandoned pastures of the Central Amazon Basin prior to and following cutting and burning. *Msc-North Carolina State University*, Raleigh, USA. 116p.
- [6] FERNANDES, E.C.M.; MATTOS, J.C.1995. Agroforestry strategy for alleviating soil chemical constraints to food and fibre production in Amazon. In: SEIDLL, P.R.; GOTTLIEB, O.R.; KAPLAN, M.A.C. (Eds). *Chemistry of the Amazon. American Chemical Society*, no. 588 ACS Books Dept., Washinton, D.C.
- [7] ANDRADE, J.L., MEIZER, F.C., GOLDSTEIN, G., HOLBROOK, N.M., CAVELIER, J., JACKSON, D.; SILVERA, K. 1998. Regulation of the water flux throughout trunks, branches and leaves in trees of a lowland tropical forest. *Oecologia* 115:463-471.
- [8] SCHMIDHALTER, U. 1997. The gradient between pre-dawn rhizoplane and bulk soil matric potentials, and its relation to the pre-dawn root and leaf water potentials of four species. *Plant, Cell and Environment* 20:953-960.
- [9] MARTIN, C.E.; LIN, K.C.; HSU, C.C.; CHIOU, W.C. 2004. Causes and consequences of high osmotic potentials in epiphytic higher plants. *Journal of Plant Physiology*, 161:1119-1124.



**Figura 1.** Potencial hídrico de espécies tropicais (MOG: Mogno; CUP: Cupuaçu; PIM: Pimenta-do-reino; ING: Ingá e GUA: Guaraná) em sistema agroflorestal em horários (05:00 e 12:00) e períodos distintos de precipitação (chuvoso e seco) na região de Manaus durante os anos de 2004 e 2005. As médias seguidas pela mesma letra para as espécies num mesmo período, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.



**Figura 2.** Ritmo circadiano do potencial hídrico de espécies tropicais (MOG: Mogno; CUP: Cupuaçu; PIM: Pimenta-do-reino; ING: Ingá e GUA: Guaraná) em sistema agroflorestal em horários e períodos distintos de precipitação na região de Manaus, durante os anos de 2004 e 2005.