

## RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO ESTADO DO PARÁ: UM ESTUDO SOBRE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA

Yvens Ely Martins Cordeiro (\*), Maria de Jesus Ribeiro Pantoja, Diana da Silva Castro, Maximira Costa da Silva, Luis Edinelson Cardoso e Cardoso.

\* Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará. Coordenador de Ordenamento Ambiental. E-mail: yvenscordeiro@yahoo.com.br

### RESUMO

O corte raso das florestas nativas é responsável pela maior parte das emissões de gases de efeito estufa do Brasil, e perda de biodiversidade e recursos hídricos, acirramento dos conflitos fundiários na região e dilapidação do patrimônio útil às gerações futuras. Por causa destes fatores, uma das principais metas do Governo Federal consiste na redução dos índices de desmatamento, em especial na Amazônia Legal, levando ao aumento do interesse sobre o conhecimento das espécies nativas brasileiras. Nesse contexto, objetivou-se avaliar possíveis alterações diárias nos parâmetros ecofisiológicos, principalmente aqueles que dizem respeito às trocas gasosas, relações hídricas e bioquímicas em plantas jovens de mogno (*Swietenia macrophylla*), ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e jatobá (*Hymenaea courbaril*) em plena estação seca (15 e 16/10/2009) e na estação chuvosa (15 e 16/03/2010), para fins de recuperação de áreas degradadas no Pará. Como resultado, verificou-se que todas as espécies utilizadas neste experimento poderão ser utilizadas em Programas de Recuperação de Áreas Degradadas na Amazônia Brasileira, devido principalmente às condições adversas suportadas pelas plantas.

**PALAVRAS-CHAVE:** áreas degradadas, espécies nativas, potencial hídrico.

### INTRODUÇÃO

Uma das principais metas do Governo Federal consiste na redução dos índices de desmatamento, em especial na Amazônia Legal. O corte raso das florestas nativas é responsável pela maior parte das emissões de gases de efeito estufa do Brasil, e perda de biodiversidade e recursos hídricos, acirramento dos conflitos fundiários na região e dilapidação do patrimônio útil às gerações futuras.

Para enfrentar o problema do desmatamento, desde 2004 o governo executa o Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM, o qual reúne 13 (treze) ministérios e quase duas dezenas de órgãos públicos no âmbito Federal e Estadual. Um dos principais resultados do PPCDAM é a queda da taxa do desflorestamento da Amazônia Legal.

Apesar da visível redução no desmatamento verificada após 2004, ano em que foi lançado o Plano de Ações para a Prevenção e o Controle do Desmatamento na Amazônia – PPCDAM, o desafio para conter o desmatamento na região ainda é grande.

Sendo assim, o afloramento dos problemas ambientais e a necessidade de recuperação de áreas degradadas têm aumentado o interesse sobre o conhecimento das espécies nativas brasileiras. Um dos grandes problemas na recomposição de florestas nativas é a produção de mudas de espécies que possam suprir programas de reflorestamento. Apesar dos esforços e dos conhecimentos já acumulados sobre essas espécies, muitos questionamentos ainda existem e pouco se sabe sobre elas (Moraes, 1998), existindo apenas para aquelas que detêm maior interesse econômico (CARVALHO, 2000).

A exploração desordenada e seletiva das florestas nativas tem provocado aumento significativo das áreas desflorestadas na região Amazônica (INPE, 2013). Além disso, outros processos associados ao desflorestamento como, fragmentação de habitat, efeito de borda, queimadas, corte seletivo e mineração ilegal, contribuem para a degradação desta floresta (LAURENCE *et al.*, 2002).

### OBJETIVO

Nesse contexto, objetivou-se avaliar possíveis alterações diárias nos parâmetros ecofisiológicos, principalmente aqueles que dizem respeito às trocas gasosas, relações hídricas e bioquímicas em plantas jovens de mogno (*Swietenia*

*macrophylla*), ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e jatobá (*Hymenea courbaril*) em plena estação seca (15 e 16/10/2009) e na estação chuvosa (15 e 16/03/2010), para fins de recuperação de áreas degradadas no Pará.

## METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola de Igarapé - Açú (FEIGA), pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada no município de Igarapé-Açú (PA), no período de 07 de novembro de 2008 a setembro de 2010. O município pertence à mesorregião do Nordeste Paraense e situa-se na zona fisiográfica Bragantina às margens da extinta estrada de ferro. O município dista 127 km da capital (Belém), delimitando-se ao norte com os municípios de Maracanã e Marapanim; ao sul com o município de Santa Maria do Pará; a Leste com o município de Nova Timboteua e Oeste com os municípios de Castanhal e São Francisco do Pará.

As taxas de assimilação líquida de carbono ( $A$ ), transpiração ( $E$ ), a condutância estomática ( $g_s$ ), razão da concentração interna e do ambiente de  $\text{CO}_2$  ( $C_i/C_a$ ) e a eficiência instantânea no uso da água, estimada pelo quociente entre taxas de assimilação líquida de carbono e transpiração foram medidas por meio do método descrito em Medina et al. (1998), utilizando um aparelho portátil de um analisador portátil de  $\text{CO}_2$  por infra vermelho, IRGA (Li-6200, Licor Ltda., Lincoln, NE). Como amostras, foi selecionado um folíolo maduro do segundo par de folhas definitivas e completamente expandidas, contadas a partir do ápice. Para a caracterização da curva diária, as medições foram realizadas ao longo do dia, nos seguintes horários: 07:00-08:00 h, 09:00-10:00 h, 11:00-12:00 h, 13:00-14:00 h, 15:00-16:00 h, 17:00-18:00 h.

O período experimental foi subdividido no tempo em duas campanhas fisiológicas de campo, onde foram realizadas as medições de trocas gasosas e do potencial hídrico foliar nas duas épocas (seca e chuvosa) para as três espécies. Durante a época seca foi realizada a primeira campanha nos dias 15 e 16 de outubro de 2009, enquanto que na época chuvosa, foi realizada a segunda campanha, nos dias 15 e 16 de março de 2010, para as três espécies estudadas.

O potencial hídrico foi determinado na antemãnhã ( $\Psi_{am}$ ), entre 4:30 e 5:30 h, e ao longo do dia (potencial hídrico do xilema,  $\Psi_x$ ), nos mesmos horários das determinações de trocas gasosas, utilizando-se uma bomba de pressão do tipo Scholander (mod. Pms Instrument Co., Corvallis, USA), conforme descrito por Da Matta et al. (1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, estão apresentadas as variáveis de potencial hídrico e trocas gasosas nas três espécies florestais da Amazônia (mogno, jatobá e ipê-amarelo). Valores de potencial hídrico ( $\Psi_w$ ) para o mogno variaram ao longo do dia no período chuvoso de (-0,4 MPa a -1,03 MPa), jatobá (-0,3 MPa a -0,85 MPa) e ipê-amarelo (-0,26 MPa a -0,85 MPa). Os valores máximos para todas as espécies foram encontrados às 7 horas da manhã, diminuindo ao longo do dia, e atingindo os valores mínimos às 11 horas. Apesar de os valores de  $\Psi_w$  aumentarem lentamente ao longo da tarde, não alcançaram os valores máximos observados no início da manhã. Por outro lado, as curvas diárias de  $\Psi_w$  no período seco para o mogno variaram de (-1,28 MPa a -3,49 MPa), jatobá (-1,14 MPa a 2,99 MPa) e ipê-amarelo (-1,29 MPa a -2,72 MPa). Verificaram-se diferenças entre as curvas diárias dos períodos supracitados, com valores significativamente mínimos de  $\Psi_w$  para todas as espécies no período seco.

As taxa de fotossíntese ( $A$ ) de plantas jovens de mogno variaram ao longo do dia no período chuvoso de ( $2,64 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $6,92 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), jatobá ( $3,43 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $8,84 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) e ipê-amarelo ( $4,82 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $9,46 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), enquanto que no período seco a fotossíntese para o mogno variaram ( $2,68 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $4,76 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), jatobá ( $3,24 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $6,78 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) e ipê-amarelo ( $2,75 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $4,45 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) (Figura 1).

Podemos sugerir que razão entre a concentração interna e ambiente ( $C_i/C_a$ ) das plantas deste experimento sofreu pequenas variações no decorrer do dia, apresentando valores máximos no início da manhã nos dois períodos (Figura 1), fato este explicado pela condutância estomática, que absorveu  $\text{CO}_2$  do meio externo devido ao aumento da abertura estomática. Portanto, as plantas quando apresentaram reduções no potencial hídrico no curso diurno, também restringiram a entrada de  $\text{CO}_2$ , devido ao fechamento estomático e como consequência uma redução na  $C_i$ , demonstrando a interdependência entre assimilação de  $\text{CO}_2$  e consumo de água (LARCHER, 2006).

Com relação à transpiração ( $E$ ), plantas jovens de mogno variaram no período chuvoso de ( $2,39 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $5,65 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), jatobá ( $2,27 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $7,23 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) e ipê-amarelo ( $2,42 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $6,96 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), enquanto que no período seco a  $E$  para o mogno variaram ( $1,65 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $3,44 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), jatobá ( $2,01 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  a  $5,23 \text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ )

$^2 \cdot s^{-1}$ ) e ipê-amarelo ( $2,04 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  a  $3,78 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) (Figura 1). De forma geral, as plantas do experimento nos períodos em estudo transpiram mais no horário de 7 horas, ou seja, no início da manhã.

A eficiência do uso de água sofreu variações durante o curso diário nos períodos em cada espécie. As máximas eficiências registradas para o mogno no período chuvoso foram de 1,73 no final da tarde e no seco foi de 1,78 no horário de 9 horas. As mínimas foram de 1,01 no período chuvoso e de 1,26 no seco, nos dois períodos ocorreram no horário das 13 horas. Para o jatobá, as máximas eficiências registradas no período chuvoso foram de 2,29 e no seco foi de 1,60, em ambos os períodos ocorreram no final da tarde, todavia as mínimas foram de 1,09 no chuvoso às 9 horas e de 1,08 no período seco às 11 horas. O ipê-amarelo apresentou a eficiência máxima no período chuvoso com valores de 1,99 no início da manhã e a mínima de 1,13 às 11 horas. No período seco foram registrados valores máximos de 1,78 às 11 horas e mínimos de 1,13 às 9 horas (Figura 1).

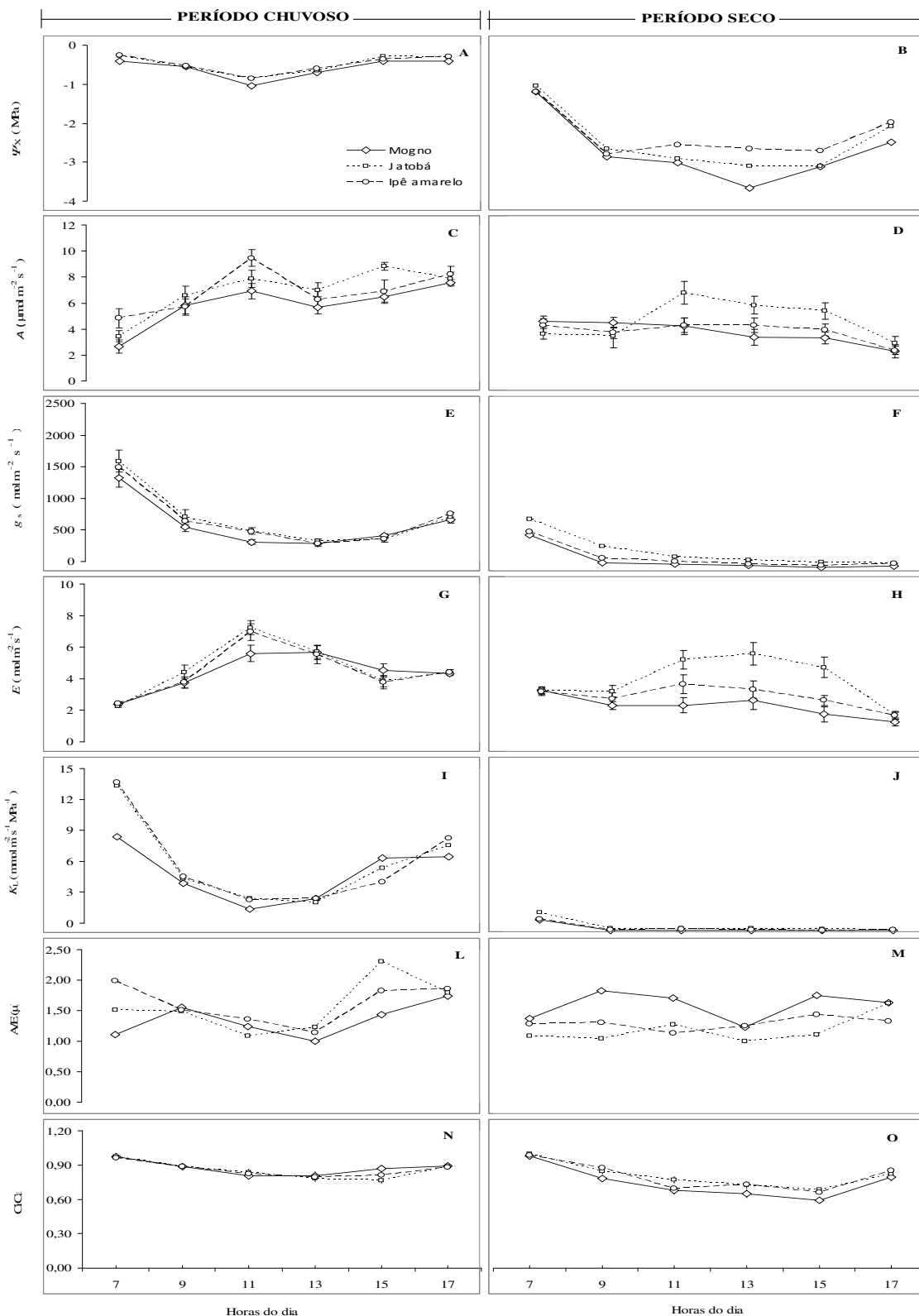


Figura 1. Curso diurno do potencial hídrico (A e B), taxa de assimilação líquida de carbono (C e D), condutância estomática (E e F), transpiração (G e H), condutividade hidráulica (I e J), eficiência no uso da água (L e M) e razão entre a concentração interna e ambiente de CO<sub>2</sub> (N e O) em plantas jovens de *Swietenia macrophylla*, *Hymenea courbaril* e *Tabebuia serratifolia* cultivadas em condições de campo nos períodos chuvoso e seco. Os dados referem-se às médias de cinco repetições  $\pm$  erro padrão da média, tomadas em três dias diferentes.

## CONCLUSÕES

Todas as espécies utilizadas neste experimento (*Swietenia macrophylla*, *Hymenea courbaril* e *Tabebuia serratifolia*) poderão ser utilizadas em Programas de Recuperação de Áreas Degradadas na Amazônia Brasileira, devido principalmente às condições adversas suportadas pelas plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas de espécies nativas por sementes e a implantação de povoamentos. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília, EMBRAPA, 2000. p. 151-174.
2. MORAES, J. A. P. V., & PRADO, C. H. B. A. 1998. Photosynthesis and water relations in Cerrado vegetation. In Ecophysiological strategies of xerophytic and amphibious plants in the Neotropics ( F.R. Scarano & A.C. Franco, eds.). Oecologia brasiliensis vol IV, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. p 45-63.
3. LAURENCE, W. F.; ALBERNAZ, A. K. M.; SCHROTH, G.; FEARNSTIDE, P. M.; BERGEN, S.; VENTICINQUE, E. M.; COSTA, C. Predictor. Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of Biogeography**, v. 29, p. 737-748, 2002.
4. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em 05 de agosto de 2013.