

CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA, TRANSPIRAÇÃO E TAXA FOTOSSINTÉTICA EM *HANDROATHUS HEPHTAPHYLLUS* (VELL.) MATTOS SOB EFEITO DO ALUMÍNIO.

Victória Martini Sasso ¹

Wilson Rotili ²

Jover da Silva Alves ³

Olga Teodora Scarpini Porto ⁴

Camila Peligrinotti Tarouco ⁵

Luciane Almeri Tabaldi ⁶

Resumo:

O *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (Ipê- Roxo) possui grande importância econômica e ecológica, sendo constantemente alvo de interesse do extrativismo ilegal devido as suas propriedades medicinais e as peculiaridades visuais de sua madeira. O gênero ainda possui uma característica interessante que é sua alta capacidade de adaptação, isso graças à facilidade que possui de modificar sua fisiologia para se ajustar as diferentes condições ambientais. Tal aspecto tem ainda maior destaque levando em consideração que a espécie é umas das poucas do gênero que é nativa do Rio Grande do Sul, um dos estados Brasileiros que possui solos predominantemente ácidos. A alta acidez dos solos do sul do Brasil está inúmeras vezes associada a uma grande concentração de alumínio (Al), que pode ser proveniente do material de origem do solo ou de ações antrópicas. Isso representa um grave problema para as espécies vegetais da região. Considerando a relevância da espécie e o obstáculo que é a presença de alumínio no solo para as plantas, o objetivo do experimento foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de Al sobre a taxa de fotossíntese, taxa de transpiração e condutância estomática de mudas de Ipê-Roxo em sistema hidropônico. As mudas foram propagadas e selecionadas entre 7 e 13 cm de altura, as quais foram encaminhadas para o sistema hidropônico contendo solução nutritiva (sem P e pH $4,5 \pm 0,1$), e expostas a cinco concentrações de Al (0, 25, 50, 75 e 100 mg L⁻¹). Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, sendo 5 plantas por tratamento. A exposição das plantas aos diferentes tratamentos durou duas semanas, e no 14º dia foi realizado a determinação das trocas gasosas através de um medidor portátil de fotossíntese, IRGA, modelo LI-6400 (LI-COR). Os parâmetros medidos foram a taxa de transpiração nas folhas (nmol m⁻² s⁻¹); condutância estomática nas folhas (mol m⁻² s⁻¹) e a taxa de assimilação líquida (μmol m⁻² s⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos para a nenhum dos parâmetros analisados, sendo que as maiores médias foram encontradas nos tratamentos 0 e 100 mg L⁻¹. Conclui-se que as trocas gasosas avaliadas não foram influenciadas pelas diferentes concentrações de alumínio sugerindo que a espécie é tolerante ao Al, podendo então ser utilizada em área contaminadas ou solos ácidos.

Palavras-chave: Alumínio; Fitorremediação; Ipê-Roxo; Fotossíntese

Modalidade de Participação: Pesquisador

**CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA, TRANSPIRAÇÃO E TAXA FOTOSSINTÉTICA EM *HANDROATHUS*
HEPTHAPHYLLUS (VELL.) MATTOS SOB EFEITO DO ALUMÍNIO.**

¹ Aluno de pós-graduação. vicksasso@yahoo.com.br. Autor principal

² Aluno de graduação. wilsonrotili@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de pós-graduação. joversalves@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de graduação. olgateodorasp@gmail.com. Co-autor

⁵ Outro. milatarouco@gmail.com. Co-autor

⁶ Docente. lutabaldi@yahoo.com.br. Co-orientador



Condutância estomática, transpiração e taxa fotossintética em *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos sob efeito do alumínio.

1. INTRODUÇÃO

O *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (Ipê- Roxo) possui grande importância econômica e ecológica, sendo constantemente alvo de interesse do extrativismo ilegal devido as suas propriedades medicinais e as peculiaridades visuais de sua madeira. O gênero ainda possui uma característica interessante que é sua alta capacidade de adaptação, isso graças à facilidade que possui de modificar sua fisiologia para se ajustar as diferentes condições ambientais (MARTINS, et al., 2012). Tal aspecto tem ainda maior destaque levando em consideração que a espécie é umas das poucas do gênero que é nativa do Rio Grande do Sul, um dos estados Brasileiros que possui solos predominantemente ácidos.

A alta acidez dos solos do sul do Brasil está inúmeras vezes associada a uma grande concentração de alumínio (Al), que pode ser proveniente do material de origem do solo ou de ações antrópicas. Isso representa um grave problema para as espécies vegetais da região. Nesses solos ácidos, o Al é encontrado facilmente em sua forma mais tóxica as plantas que é o Al^{3+} , sendo um fator limitante ao crescimento das plantas (FOY & FLEMING, 1976). Esse metal tóxico ataca no primeiro momento as raízes, mas posteriormente afeta o desenvolvimento e intervindo nas reações enzimáticas, levando ao estresse oxidativo (TABALDI, 2009). Em nível celular, o Al, afeta negativamente funções como a síntese de DNA, divisão e alongação celular, gerando alterações da membrana das células da raiz e na absorção de nutrientes, além de abalar o balanço nutricional das plantas.

Considerando a relevância da espécie e o obstáculo que é a presença de alumínio no solo para as plantas, o objetivo do experimento foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de Al sobre a taxa de fotossíntese, taxa de transpiração e condutância estomática de mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos em sistema hidropônico.

2. METODOLOGIA.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria – RS (29° 42' 56" S, 53° 43' 13" O e altitude de 95 m).

As mudas foram produzidas com sementes provenientes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), sede Santa Maria. A propagação foi realizada em bandejas plásticas contendo substrato comercial, e após a germinação, as plântulas foram irrigadas diariamente com solução nutritiva completa, com pH controlado em $4,5 \pm 0,1$. As plantas permaneceram nessas condições por 60 dias enquanto se desenvolviam, e após esse período as mudas com altura entre 7 e 13 cm foram selecionadas e encaminhadas para o sistema hidropônico, constituído por potes plásticos de capacidade para 1

litro de solução completamente vedados para impedir a incidência de luz para as raízes. As plantas foram fixadas em placas de poliestireno com o auxílio de esponjas, e as raízes receberam aeração constante durante todo o tempo que foram cultivadas no sistema. As mudas permaneceram em aclimação com solução completa, e após 13 dias os tratamentos foram instalados, onde aplicou-se uma nova solução nutritiva (sem a presença de fósforo) e com cinco concentrações de Al: 0, 25, 50, 75, 100 mg L⁻¹, com 5 repetições cada. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado.

A exposição das plantas aos diferentes tratamentos durou duas semanas, e no 14º dia foi realizada a determinação das trocas gasosas através de um medidor portátil de fotossíntese, IRGA, modelo LI-6400 (LI-COR). As medições foram feitas exclusivamente na região mediana das folhas completamente expandidas, e foi utilizada a quarta folha a partir do ápice do ramo. Os parâmetros medidos foram a taxa de transpiração nas folhas (nmol m⁻² s⁻¹); condutância estomática nas folhas (mol m⁻² s⁻¹) e a taxa de assimilação líquida (µmol m⁻² s⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.RESULTADO e DISCUSSÃO.

Os efeitos do Al não se restringem apenas às alterações na composição lipídica e de ácidos graxos (RYAN et al., 1993), mas também pode causar o enrijecimento da membrana, a peroxidação de lipídios e a indução de estresse oxidativo. (CHAFFAI et al., 2005). Segundo Vu & Yelenoski (1988) plantas sob condições mais severas de estresse tendem a ter fatores relacionados ao metabolismo do carbono e às reações fotoquímicas afetadas.

Entretanto não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos para a condutância estomática (Figura 1), sendo que as maiores médias foram encontradas nos tratamentos 0 e 100 mg L⁻¹, com valores de 0,05468 e 0,049413 mol H₂O m⁻² s⁻¹, respectivamente. Esses resultados mostram assim que os maiores ângulos de abertura estomática foram encontrados nos tratamentos com ausência de alumínio e maior concentração, mas a abertura do estômato não foi afetada com a presença do agente estressante. Respostas diferentes podem ser observadas em outras espécies, onde a presença do Al causou queda na condutância estomática e nas reações bioquímicas (AKAYA E TAKENAKA, 2001; PEIXOTO et al., 2002)

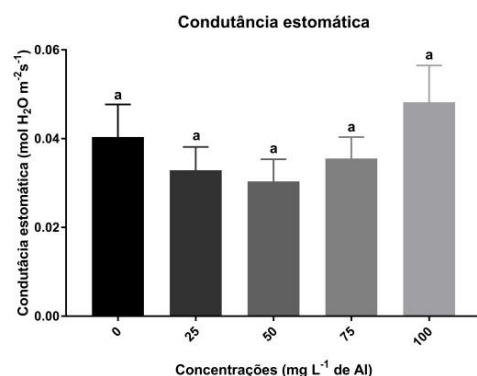


Figura 1. Condutância estomática em mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos expostas a diferentes concentrações de alumínio.

Como esperado com a resposta da condutância estomática, a taxa de transpiração também não diferiu significativamente perante o teste estatístico, tendo seus valores máximos também no tratamento controle e no de maior concentração como mostra a figura 2. Essas respostas estão diretamente ligadas a abertura dos estômatos refletindo que a transpiração da água foi semelhante em todos os tratamentos.

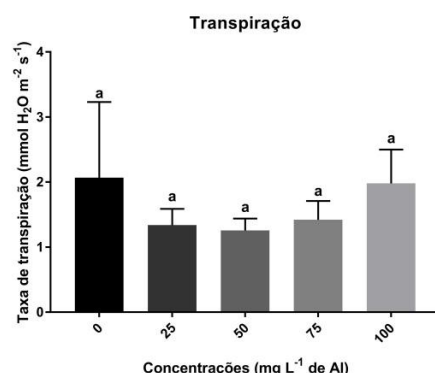


Figura 2. Taxa de transpiração em mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos expostas a diferentes concentrações de alumínio.

Algumas espécies mais tolerantes comumente apresentam estratégias de adaptação do aparelho fotossintético em função do tempo de duração do estresse (PEIXOTO et al., 2002). O Ipê-Roxo pode ter apresentado um desses mecanismos, uma vez que a Taxa de assimilação líquida da fotossíntese não diminuiu perante a exposição as condição estressante (Figura 3). A maior média foi observada no tratamento 100 mg L⁻¹ Al, apresentando valor de 5,008988 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, um valor extremamente baixo quando comparado a classificação de Pimentel (1998) onde relatou que as plantas C₃ apresentam atividade fotossintética variando entre 12 a 25 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

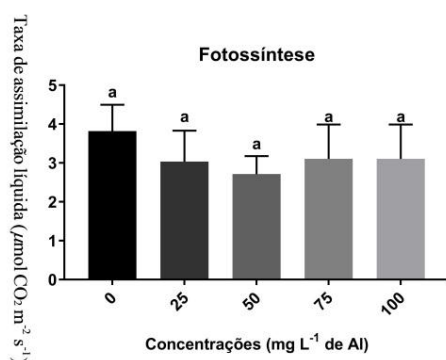


Figura 3. Taxa de assimilação líquida de CO₂ em mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos expostas a diferentes concentrações de alumínio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Podemos concluir que as trocas gasosas avaliadas não foram influenciadas pelas diferentes concentrações de alumínio sugerindo que a espécie é tolerante ao Al, além de ter boa capacidade de adaptação e alto potencial para ser plantada em áreas contaminadas ou degradadas, sendo uma ótima escolha para projetos de revitalização e reflorestamento.

5.REFERÊNCIAS

AKAYA,M; TAKEMANAKA, C. Effects of aluminum stress on photosynthesis of *Quercus glauca* Thunb. Plant and Soil, London, v.237, p.137-146, 2001.

CHAFFAI,R.R.; MARZOUK,B.;FERJANI, E.E. Aluminum mediates compositional alterations of polar lipid classes in maize seedlings. Phytochemistry, Oxford, v.66, p.1903-1912, 2005.

FOY,C.D.; FLEMING,A.L. Crop tolerance to sub-optimal and conditions. Madison: ASA Meet., Houston, 1976.

RYAN,P.R.; DITOMASO,J.M.; KOCHIAN,L.V. Aluminum toxicity in roots: an investigation of spatial sensitivity and the role of the root cap. Journal of Experimental Botany, London, v.44, p.437-446, 1993.

MARTINS,L.; LAGO,A.A.; CÍCERO,S.M. Conservação de sementes de ipê-roxo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.16, p.108-112,2012.

PEIXOTO, P.H.P.; DAMATTA,F.M.; CAMBRAIA,J. Responses of the photosynthetic apparatus to aluminum stress in two sorghum cultivars. Journal of Plant Nutrition, New York, v.25, p.821-832, 2002.

PIMENTEL, C. Metabolismo de carbono da agricultura tropical. Seropédica: Edur,1998. 150p.

TABALDI, L.A. Oxidative stress is an early symptom triggered by aluminum in Al-sensitive potato plantlets. Chemosphere, v.76, p.1402-1409, 2009.

VU, J.C.V.; YELENOSKY, G. Water deficit and associated changes in some photosynthetic parameters in leaves of 'Valencia' orange (*Citrus sinensis* Osbeck). Plant Physiology, v.88, p375-378, 1988.