

PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS DE PLANTAS DE *HANDROANTHUS HEPTAPHYLLUS* (VELL.) MATTOS. CULTIVADAS NA PRESENÇA DE ALUMÍNIO

Gessica Rossato da Silva ¹

Victória Martini Sasso ²

Camila Peligrinotti Tarouco ³

Daniele Bernardy ⁴

Mirian Berger ⁵

Luciane Almeri Tabaldi ⁶

Resumo:

PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS DE PLANTAS DE *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos. CULTIVADAS NA PRESENÇA DE ALUMÍNIO *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos é uma árvore pertencente a família Bignoniaceae, conhecida popularmente como ipê-roxo. A espécie é nativa e tem ocorrência desde o Mato Grosso ao Rio Grande do Sul (Flora Digital do RS e SC, 2017). Pelas suas características exuberantes em flores, o ipê-roxo se destaca no paisagismo, sendo então uma espécie muito usada em arborização. Além disso, tem potencial para recuperação de áreas degradadas e áreas de preservação permanente (TONETTO, T.S. 2014). A maioria das espécies florestais tem grande adaptabilidade a solos mais ácidos. Nesses solos ácidos, pode haver a presença de altas concentrações de alumínio (Al) em formas tóxicas, principalmente o Al^{3+} . O alumínio tóxico (Al^{3+}), quando na solução do solo, pode ser absorvido pelas plantas, causando grandes problemas no sistema radicular. O Al se liga ao DNA e faz com que a replicação do DNA seja reduzida em razão do aumento da rigidez da dupla hélice. Além disso, o Al forma complexos com a ATP e inibe a ATPase e outras fosfatases da membrana plasmática, dificultando ou impedindo a utilização de energia pelas células, onde afeta a fotossíntese, através da redução no conteúdo de clorofila e do fluxo de elétrons (Compo Expert do Brasil, 2017). O experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria. As mudas de *Handroanthus heptaphyllus* foram propagadas em substrato comercial a partir de sementes provenientes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), sede Santa Maria. Após a germinação, as plântulas foram irrigadas com solução nutritiva completa, com pH controlado em $4,5 \pm 0,1$. As plantas germinaram e cresceram por 60 dias, e mudas entre 7 e 13 cm de altura foram selecionadas e transferidas para potes plásticos com volume de 1 litro de solução nutritiva, com aeração constante, completamente vedados para impedir a incidência de luz sobre as raízes. Após um período de 13 dias de aclimação, quando aplicou-se então uma nova solução (sem a presença de fósforo) com cinco concentrações de Al: 0, 25, 50, 75 e 100 mg L⁻¹, com 5 repetições cada e uma planta por repetição. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. A exposição 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), sendo que as medições foram feitas exclusivamente na região mediana das folhas completamente expandidas. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados nesse trabalho, ou seja, o alumínio não afetou de forma significativa os parâmetros fotossintéticos concentração de CO₂ intercelular (C_i), eficiência do uso da água (EUA) e eficiência instantânea de carboxilação pela rubisco (A_{Ci}) em plantas de *Handroanthus heptaphyllus*. Conclui-se então, que a espécie *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos é uma espécie resistente ao alumínio, apresentado potencial para ser usada em áreas contaminadas com esse metal.

Palavras-chave: Alumínio, fotossíntese, resistência, solo.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

**PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS DE PLANTAS DE HANDROANTHUS HEPTAPHYLLUS (VELL.) MATTOS.
CULTIVADAS NA PRESENÇA DE ALUMÍNIO**

¹ Aluno de graduação. rossatogessica@gmail.com. Autor principal

² Aluno de pós-graduação. vicksasso@yahoo.com.br. Co-autor

³ Outro. milatarouco@gmail.com. Co-autor

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

⁵ Aluno de graduação. memirian.berger@gmail.com. Co-autor

⁶ Docente. lutabaldi@yahoo.com.br. Orientador



PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS DE PLANTAS DE *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos. CULTIVADAS NA PRESENÇA DE ALUMÍNIO

1. INTRODUÇÃO

Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos é uma árvore pertencente a família Bignoniaceae, conhecida popularmente como ipê-roxo. A espécie é nativa e tem ocorrência na Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, desde o Mato Grosso até o Rio Grande do Sul, na Depressão Central e na floresta do auto Uruguai (Flora Digital do RS e SC, 2017). É uma árvore caducifólia e pode ter um porte de pequeno a grande, chegando a 25 metros. Sua floração ocorre de julho a setembro e frutificação de setembro a outubro, sendo a dispersão dos mesmos por anemofilia, ou seja, pelo vento (Manejo florestal, 2017).

Pelas suas características exuberantes em flores, o ipê-roxo se destaca no paisagismo, sendo então uma espécie muito usada em arborização de parques, calçadas e jardins públicos. Além disso, tem potencial madeireiro, na construção civil e naval, carpintaria, marcenaria, pontes e dormentes, para fins medicinais, para recuperação de áreas degradadas e áreas de preservação permanente (TONETTO, T.S. 2014)

A maioria das espécies florestais tem grande adaptabilidade a solos mais ácidos ou contaminados. Essa acidez do solo é um processo natural, intensificado pela ação do homem. Nesses solos ácidos, pode haver a presença de altas concentrações de alumínio (Al) em formas tóxicas, principalmente o Al^{3+} . O alumínio tóxico (Al^{3+}), quando na solução do solo, pode ser absorvido pelas plantas, causando grandes problemas no sistema radicular, bem como o engrossamento ou até mesmo o encurtamento da raiz, baixa ramificação, raízes com coloração acinzentada escura e plantas raquíticas com deficiência em fósforo (P). O Al se liga ao DNA e faz com que a replicação do DNA seja reduzida em razão do aumento da rigidez da dupla hélice. Além disso, o Al forma complexos com a ATP e inibe a ATPase e outras fosfatases da membrana plasmática, dificultando ou impedindo a utilização de energia pelas células, onde também afeta processos fisiológicos como a fotossíntese, através da redução no conteúdo de clorofila e do fluxo de elétrons (Compo Expert do Brasil, 2017). No Rio Grande do Sul e no Brasil em geral predominam solos ácidos. Nesse sentido, ainda não existem estudos sobre a tolerância da espécie *Handroanthus heptaphyllus* à essa acidez e à presença de Al. Esses estudos são muito significativos, uma vez que se trata de uma espécie de importância ecológica e econômica. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar parâmetros fotossintéticos (concentração de CO_2 intercelular (C_i), eficiência do uso da água (EUA) e eficiência instantânea de carboxilação pela rubisco (ACi)) da espécie *H. heptaphyllus* em contato a diferentes concentrações de Al em sistema hidropônico

2. METODOLOGIA

O presente experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria.

As mudas de *Handroanthus heptaphyllus* foram propagadas em substrato comercial a partir de sementes provenientes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), sede Santa Maria. Após a germinação, as plântulas foram irrigadas diariamente com solução nutritiva completa, com pH controlado em $4,5 \pm 0,1$. As plantas germinaram e cresceram por 60 dias, e mudas entre 7 e 13 cm de altura foram selecionadas e transferidas para potes plásticos com volume de 1 litro de solução nutritiva, com aeração constante, completamente vedados para impedir a incidência de luz sobre as raízes. As plantas foram fixadas em placas de poliestireno com o auxílio de esponjas, e submetidas a um período de 13 dias de aclimação, quando aplicou-se então uma nova solução (sem a presença de fósforo) com cinco concentrações de Al: 0, 25, 50, 75 e 100 mg L⁻¹, com 5 repetições cada e uma planta por repetição. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado.

A exposição 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), sendo que as medições foram feitas exclusivamente na região mediana das folhas completamente expandidas. Foi utilizada a quarta folha a partir do ápice do ramo. Os parâmetros medidos foram a concentração de CO₂ intercelular ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), a Eficiência no uso da água ($\text{mol CO}_2 \text{ mol H}_2\text{O}^{-1}$) e a eficiência instantânea de carboxilação pela rubisco ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados nesse trabalho, ou seja, o alumínio não afetou de forma significativa os parâmetros fotossintéticos concentração de CO₂ intercelular (Ci), eficiência do uso da água (EUA) e eficiência instantânea de carboxilação pela rubisco (ACi) em plantas de *Handroanthus heptaphyllus*.

Esses resultados mostram uma resistência da espécie ao alumínio, possivelmente pela fácil adaptabilidade da espécie às diferentes condições ambientais. Dois principais tipos de mecanismos de resistência ao Al têm sido documentados: (a) mecanismos de exclusão do Al, o qual impede o Al de entrar no ápice da raiz, e (b) mecanismos de tolerância ao Al, no qual o Al entra na planta e é detoxificado ou seqüestrado (KOCHIAN et al., 2015).

A identificação desses mecanismos ainda precisa ser realizada na espécie. A resistência ao Al apresentada pela espécie *H. heptaphyllus* é uma resposta importante, uma vez que espécies florestais que são capazes de crescer e completar o seu ciclo de vida em solos ácidos ricos em Al podem ser cultivadas nesses solos, os quais são muitas vezes inadequados para cultivo de plantas alimentícias ou medicinais. A seleção prévia de mudas expostas a concentrações tóxicas de Al pode fornecer informações adequadas sobre a capacidade de sobrevivência da muda pós transplante para o campo. Dessa forma, a seleção de espécies florestais arbóreas resistentes à toxicidade do Al pode ser uma opção para o restabelecimento vegetal em solos ácidos e áreas contaminadas com metais.

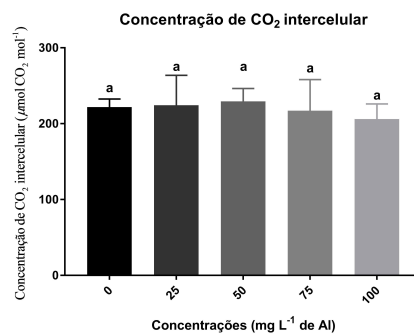


Figura 1. Concentração de CO₂ intercelular em mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos expostas a diferentes concentrações de alumínio.

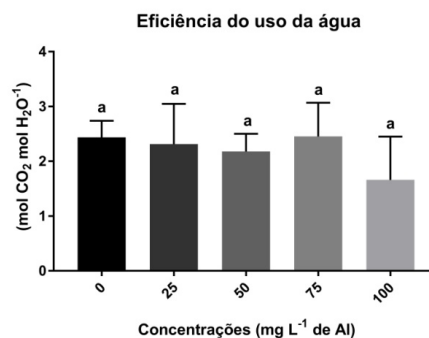


Figura 2. Concentração de CO₂ intercelular em mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos expostas a diferentes concentrações de alumínio.

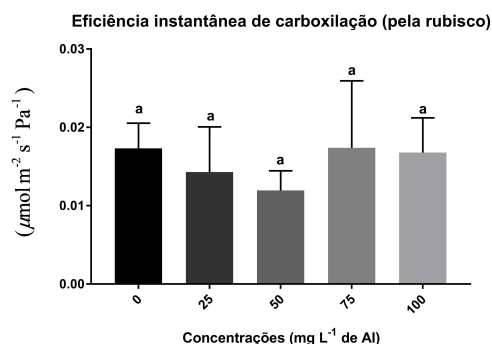


Figura 3. Eficiência instantânea de carboxilação (pela rubisco) em mudas de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos expostas a diferentes concentrações de alumínio

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante os parâmetros estudados e analisados, a espécie demonstrou de maneira geral uma boa adaptabilidade ao alumínio, sendo que o mesmo não apresentou efeito negativo significativo sobre os parâmetros fotossintéticos da espécie *Handroanthus heptaphyllus*.

Conclui-se então, que a espécie *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos é uma espécie resistente ao alumínio, apresentado potencial para ser usada em áreas contaminadas com esse metal.

5. REFERÊNCIAS

Compo Expert do Brasil. [internet]. [acesso em 29 de setembro de 2017]. Disponível em : <https://www.facebook.com/compobrasil/posts/741991695954026:0>.

Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. [acesso em 26 de setembro de 2017]. Disponível em: http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=buscar_mini.php&especie=712.

KOCHIAN, L. V. et al. Plant Adaptation to Acid Soils: The Molecular Basis for Crop Aluminum Resistance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2015 .66:571–98.

Manejo florestal. [acesso em: 26 de setembro de 2017]. Disponível em: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/10503-2/>.

TONETTO, T.S. Tecnologia de sementes e desenvolvimento de mudas de *handroanthus heptaphyllus* (mart.) Mattos sob diferentes formas de manejo no viveiro e no campo. 2014. 147f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura). Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. 2014.
