

AVALIAÇÃO DE CLOROFILA TOTAL E TEMPERATURA EM ESPÉCIES ARBÓREAS SUBMETIDAS À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

COSTA, V. A. M, (UFVJM, Diamantina/MG – vitor._antunes@hotmail.com), AGUIAR, L.M. (UFVJM, Diamantina/MG – lumonaguiar@hotmail.com), BRITO, L.A. (UFVJM, Diamantina/MG - lilianj2l2p@hotmail.com) SANTOS, J. B. (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br), FERREIRA, E. A. (UFVJM – Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br)

RESUMO: As atividades agrícolas são de grande importância no planeta. Como consequência negativa, em muitos casos, os insumos, principalmente os herbicidas, são utilizados em horizonte temporal e em quantidades acima das necessárias, causando danos ao ambiente. A contaminação do solo por herbicidas é uma realidade. As águas superficiais e subterrâneas, o ar e o solo são principais alvos da contaminação. A fitorremediação é utilização de plantas, bem como sua microbiota associada, na remoção de contaminantes ou mesmo tornando estes inofensivos ao ecossistema. O objetivo do trabalho foi avaliar respostas fisiológicas na presença de Atrazine, 2,4-D e Clomazone. As espécies selecionadas para avaliação foram: *Eremanthus crotonoides* (DC.) Sch.Bip (candeia), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March, *Tapirira guianensis* Aubl, *Richeria grandis* Vahl., *Kielmeyera latrophyton* Saddi, *Calophyllum brasiliense* Cambess e *Inga striata* Benth. Foram feitas quatro aplicações dos herbicidas atrazine, 2,4-D e clomazone em intervalos de 10 dias, nos pratos de contenção de cada vaso. Cada dose correspondeu a 1/3 da dose comercialmente recomendada. As análises de clorofila total e temperatura foliar foram realizadas na terceira folha, de cima para baixo. Para a clorofila total, foi utilizado o aparelho Medidor de Clorofila Spad-502Plus e a para a temperatura foliar, foi utilizado o aparelho Termômetro Infravermelho ScanTemp. As espécies apresentaram diferenças quanto às características fisiológicas analisadas. *I. striata* e *R. grandis* foram as menos afetadas, quando submetidas aos três herbicidas estudados, para clorofila total e temperatura foliar, respectivamente, apresentando provável potencial para serem utilizadas em programas de fitorremediação.

Palavras-chave: Fitorremediação, características fisiológicas.

INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas são de grande importância no planeta. Porém, a necessidade de atender a população, em crescimento, exige transformações nas técnicas de plantio, associado ao grande uso de insumos, com o intuito, principal, de reduzir perdas na produção. Como consequência negativa, em muitos casos, esses produtos, principalmente os herbicidas, são utilizados em horizonte temporal e em quantidades acima das necessárias, causando danos ao ambiente.

A palavra herbicida se refere a uma gama muito grande de produtos produzidos a partir de moléculas químicas. Cada tipo de molécula é produzido em função do alvo desejado, ou seja, os diferentes tipos de rotas metabólicas no sistema fisiológico do vegetal.

A contaminação do solo por herbicidas é uma realidade, dado o desenvolvimento de moléculas com efeito residual longo, que possibilitam o efetivo controle de plantas daninhas (PIRES et al., 2003). No entanto, esta característica viabiliza a ocorrência de problemas ambientais como carryover e lixiviação das moléculas do herbicida para camadas mais profundas do perfil do solo (PIRES et al., 2003).

As águas superficiais e subterrâneas, o ar e o solo são principais alvos da contaminação. Entretanto, a poluição do solo pode atuar em duas vertentes, uma relacionada à pontual e outra à difusa, quando os poluentes do solo atingem as águas subterrâneas, por meio da lixiviação, e/ou superficiais, por erosão laminar (PEREIRA, 2009).

Dentre as alternativas usadas para a recuperação de tais áreas afetadas pela atividade antrópica pode-se citar a técnica de fitorremediação. Consiste na utilização de plantas, bem como sua microbiota associada, na remoção ou imobilização destes metabólitos, ou mesmo tornando estes inofensivos ao ecossistema (PIRES et al., 2003) e se mostra mais vantajosa por ter menores custos, alta eficiência, além de grande aceitação pública (CUNNINGHAM et al., 1996).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as respostas fisiológicas de plantas com potencial fitorremediador, tratadas, em ambiente controlado, por herbicidas. Foram avaliadas a clorofila total e a temperatura foliar. Sabe-se que estas variáveis respondem imediatamente à contaminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Laboratório de Plantas Daninhas do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial quatro tratamentos, oito espécies vegetais, com quatro repetições. As espécies escolhidas para avaliação foram: *Eremanthus crotonoides* (DC.) Sch.Bip (candeia), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March, *Tapirira guianensis* Aubl, *Richeria grandis* Vahl., *Kielmeyera latrophyton* Saddi, *Calophyllum brasiliense* Cambess e *Inga striata* Benth. As

mudas utilizadas no experimento foram produzidas e cultivadas por seis meses, no viveiro do departamento de Engenharia Florestal, antes da aplicação dos herbicidas.

Foram feitas, em intervalos de 10 dias, quatro aplicações dos herbicidas atrazine, 2,4-D e clomazone. Cada aplicação foi correspondente a 1/3 da dose comercial. Com a finalidade de simular a absorção de água pela raiz a partir de um lençol freático contaminado pelo herbicida, as aplicações foram feitas em pratos de contenção de água. Foram avaliados clorofila total temperatura foliar, por um Medidor de Clorofila Spad-502Plus e um Termômetro Infravermelho ScanTemp, respectivamente.

Os dados obtidos foram transformados em porcentagem em relação à testemunha, uma vez que se trata de espécies diferentes e, portanto com características de desenvolvimento distintas. Posteriormente, realizou-se a análise de variância, e as médias, quando significativas, foram agrupadas segundo o critério Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença significativa entre as espécies para clorofila total, quando tratadas com o herbicida atrazine. De acordo com a metodologia utilizada, valores superiores a 100%, mostram incremento da variável em questão. Assim, as espécies *E. crotonoides* e *I. striata*, apresentaram incremento de 3,6 e 8,7% em relação à testemunha, respectivamente (Tabela 1). No tratamento com o herbicida 2,4-D, somente a espécie *I. striata* apresentou maior valor de clorofila total em relação aos demais, com incremento de 36,6%. Já *K. latrophyton*, sofreu redução de 2,6% (Tabela 1). As espécies, quando tratadas com o herbicida clomazone, não apresentaram diferença significativa. No entanto, *E. crotonoides*, *I. striata* e *C. férrea* apresentaram incremento de 0,8%, 4,9% e 3,9%, de acordo com a testemunha, respectivamente (Tabela 1).

Foi observado, dentro das espécies, diferença somente na espécie *I. striata*, quando tratada com os herbicidas atrazine e clomazone. As demais espécies não apresentaram diferença nos teores de clorofila (Tabela 1).

Os teores de clorofila e carotenoides nas folhas são utilizados para estimar o potencial fotossintético das plantas, pela sua ligação direta com a absorção e transferência de energia luminosa a ao crescimento e à adaptação a diversos ambientes. (REGO et al., 2006).

De acordo com os dados de temperatura foliar, as espécies tratadas com o herbicida atrazine apresentaram grande variação na diferença das médias. *R. grandis* sofreu um aumento nessa variável de 21,8%, e *C. brasilienses* foi a mais afetada, apresentando 19% de temperatura inferior à testemunha. (Tabela 2). Quando tratadas com 2,4-D, as espécies *E. crotonoides*, *R. grandis*, *P. heptaphyllum* e *I. striata* não sofreram diferenças significativas.

Já *T. guianensis* e *C. brasilienses* apresentaram as maiores diferenças quando comparadas à testemunha, com 15,9% e 18,8%, respectivamente (Tabela 2). Nas espécies tratadas com clomazone, *P. heptaphyllum* e *R. grandis* não sofreram diferenças significativas, apresentando as maiores médias. Já as mais afetadas, quando comparadas à testemunha, apresentaram incremento negativo de 15% para *T. guianensis* e 13,5% para *C. brasilienses* (Tabela 2).

CONCLUSÕES

As espécies utilizadas apresentaram variações na clorofila total e temperatura foliar, quando submetidas aos produtos avaliados. Em função do mecanismo de ação dos herbicidas utilizados, a síntese de clorofila foi afetada e o estresse provocado nas cadeias metabólicas envolvidas provocou alteração da temperatura foliar. As espécies *I. striata* e *R. grandis* foram as menos afetadas, quando submetidas aos três herbicidas, para clorofila total e temperatura foliar, respectivamente. Deste modo, estas apresentam provável potencial para serem utilizadas em programas de fitorremediação. Com isso, estudos futuros serão realizados com o intuito de comprovar a eficácia dessas espécies nesses processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- REGO, G.M. POSSAMAI, E. Efeito do Sombreamento Sobre o Teor de Clorofila e Crescimento Inicial do Jequitibá – rosa. **Bol. Pesq. FI. Colombo**, n. 53, p. 179 – 194, jul./dez. 2006.
- PIRES, F.R.; SOUZA, C.M.; SILVA, A.A.; PROCÓPIO, S.O.; FERREIRA, L.R. Fitorremediação de solos contaminados com herbicidas. **Planta Daninha**, v. 21, n.2, p.335-341, 2003a.
- CUNNINGHAM, S. D.; ANDERSON, T. A.; SCHWAB, A. P. Phytoremediation of soils contaminated with organic pollutants. **Advances in Agronomy**, New York, v. 56, p. 55-114, 1996.
- PEREIRA A. C. C. **Uso de Materiais Inertizantes e Crescimento de Espécies Arbóreas em Solo Contaminado por Metais Pesados Oriundos da Baía de Sepetiba** - Itaguaí - RJ. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. Seropédica, RJ. Tese Doutorado. 114p. 2009.

Tabela 1. Clorofila de plantas submetidas aos herbicidas atrazine, 2,4 -D e clomazone comparadas a sua respectiva testemunha (100%).

Espécies	Herbicidas		
	Atrazine	2,4D	Clomazone
<i>E. crotonoides</i>	103,6 aA	102,2 bA	100,8 aA
<i>R. grandis</i>	95,9 aA	109,0 bA	95,4 aA
<i>P. heptaphyllum</i>	97,8 aA	109,6 bA	97,2 aA
<i>T. guianensis</i>	96,6 aA	109,4 bA	91,6 aA
<i>K. latrophyton</i>	98,3 aA	97,4 bA	88,7 aA
<i>C. brasilienses</i>	98,3 aA	100,7 bA	95,1 aA
<i>I. striata</i>	108,7 aB	136,6 aA	104,9 aB
<i>C. ferrea</i>	95,7 aA	116,6 bA	103,9 aA
CV (%)	21,97		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem entre si segundo critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Temperatura de plantas submetidas aos herbicidas atrazine, 2,4 -D e clomazone comparadas a sua respectiva testemunha (100%).

Espécies	Herbicidas		
	Atrazine	2,4D	Clomazone
<i>E. crotonoides</i>	101,0 bA	100,8 aA	99,9 bA
<i>R. grandis</i>	121,8 aA	107,1 aB	108,4 aB
<i>P. heptaphyllum</i>	99,3 bA	100,8 aA	104,7 aA
<i>T. guianensis</i>	87,6 cA	84,1 cA	85,0 cA
<i>K. latrophyton</i>	99,1 bA	93,8 bA	98,7 bA
<i>C. brasilienses</i>	81,0 dA	81,2 cA	86,5 cA
<i>I. striata</i>	101,3 bA	100,8 aA	101,4 bA
<i>C. ferrea</i>	101,3 bA	95,1 bB	101,7 bA
CV (%)	7,71		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem entre si segundo critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.