



AVALIAÇÃO DA FLUORESCÊNCIA DO MOGNO AFRICANO (*Khaya ivorensis*) AOS HERBICIDAS SULFENTRAZONE E BENTAZON APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA

ADAMERUK, Wesley¹; MENDES, Reginaldo²; FERRARO, Maria Regina Baptista²;
MARQUES FILHO, Aldir Carpes²; BARBOSA, Rogério Zanarde².

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a fluorescência do mogno africano (*Khaya ivorensis*) aos herbicidas sulfentrazone e bentazon aplicados em pós-emergência. O trabalho foi realizado em estufa climatizada, pertencente à UNESP/Botucatu/SP (NUPAM). Após aplicação dos tratamentos, os recipientes foram transferidos para estufa climatizada, onde ficaram até o término do experimento. As avaliações foram de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o uso do fluorômetro por um período de seis dias. Pode-se concluir que inicialmente, após a aplicação do bentazon em mogno africano foi detectado uma leve intoxicação nas plantas da qual apresentaram recuperação da mesma nas avaliações seguintes.

Palavras chave: Seletividade, Fluorômetro, Planta daninha.

ABSTRACT

The main objective was to evaluate the fluorescence of the African mahogany (*Khaya ivorensis*) to the post-emergence sulfentrazone and bentazon herbicides. It was carried out in an air-conditioned greenhouse (NUPAM), belonging to UNESP / Botucatu / SP. It can be observed that after application of the treatments, the containers were transferred to an air-conditioned oven, where they remained until the end of the experiment. The evaluations were electron transport rate (ETR) with the use of the fluorometer for a period of six days. It can be concluded that initially, after the application of bentazon in African mahogany, a mild intoxication was detected in the plants of which they recovered in the following evaluations.

Keywords: Selectivity, Fluorometer, Weed.

¹ Discente do curso de Agronomia, FAEF, Garça/SP; ² Professor titular do curso de Agronomia, FAEF, Garça/SP.



1. INTRODUÇÃO

Dentre os diferentes métodos que restabelecem a vegetação nativa, tem se destacado a introdução de espécies por meio do plantio dessas mudas (SOUZA & BATISTA, 2017) ou da semeadura direta (CAMARGO et al., 2002).

Os projetos de restauração florestal para implantação e manutenção são de custos elevados (MELO, 2016), desestimulando a recuperação de ambientes naturais em grande escala. A parte significativa do custo está relacionada ao uso de métodos que não são tão eficientes para controlar essas ervas daninhas e aos prejuízos causados por essa família de plantas, que reduz drasticamente o crescimento das espécies nativas plantadas (GONÇALVES et al., 2013).

Atualmente, existem várias técnicas de controle de plantas daninhas utilizadas em áreas de reflorestamentos com espécies de plantas nativas sendo a capina mecânica e a aplicação de glyphosate (CORNISH & BURGİN, 2017). O uso de glyphosate faz com que a aplicação do produto seja sempre realizada em aplicações de jato dirigida, reduzindo o rendimento e dificultando o controle das ervas daninhas no plantio, ocorrendo ainda riscos de deriva (YAMASHITA et al., 2006).

A tentativa de sempre melhorar os métodos de controles de ervas daninhas em áreas de reflorestamentos florestais, o uso de herbicidas com ação seletiva para muitas algumas culturas agrícolas vem sendo preferencialmente utilizados, embora ainda sejam escassos esses estudos de prejuízos causados pela aplicação desses produtos pode trazer ao desenvolvimento dessas espécies nativas (ROKICH & DIXON, 2007).

Dessa forma, o objetivo do experimento era avaliar a fluorescência do mogno africano (*Khaya ivorensis*) aos herbicidas sulfentrazone e bentazon aplicados em pós-emergência.

2. CONTEÚDO

2.1. Material e métodos

Esse experimento foi instalado em estufa climatizada no Núcleo de Pesquisas Avançadas de Plantas Daninhas (NUPAM), na Universidade de Ciências Agrônômicas Botucatu/SP (Figura 1). O experimento apresentou as seguintes coordenadas geográficas: de latitude 32°07'56'' S, longitude de 74°68'94'' W e altitude média de 772 m.

Figura 1: Casa de vegetação no Laboratório de Pesquisas Avançadas em Plantas Daninhas.



Fonte: Nupam, 2018

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental constituiu de uma muda de mogno africano em estágio inicial de desenvolvimento (35 cm de altura), cultivada em substrato comercial. Os tratos culturais recebidos pelas mudas ao longo do experimento foram os mesmos utilizados para a produção comercial de mudas nas áreas florestais.

Os herbicidas utilizados nesse experimento foram sulfentrazone e bentazon nas doses de 0.6 kg i. a ha⁻¹, e 730 g i. a ha⁻¹ respectivamente. Esses herbicidas oferecem uma eficácia de controle das principais plantas daninhas presentes em áreas submetidas a ações de restauração ecológica (LORENZI, 2000).

A aplicação desses herbicidas foram realizadas através de um pulverizador (Figura 2), munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR12002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,6 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação com 250 L ha⁻¹. A temperatura no momento da aplicação foi de 28°C e a umidade relativa de 75%.

Figura 2: Pulverizador estacionário.



Fonte: Nupam, 2018

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa de vegetação, onde ficaram até o término do experimento, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) utilizando o fluorômetro por um período de seis dias.

O fluorômetro apresenta a fonte de luz utilizada para determinar a fluorescência nesse equipamento Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences) a fonte apresentou pico de luz vermelha com comprimento de onda de 670 nm sendo bloqueada radiações maiores que 680 nm. Na intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 2 $\mu\text{Mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, com o uso da lâmpada halogênica 36 W. O feixe de luz estava sendo monitorado no interior da câmara para conseguir corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente dentro do aparelho. Os sinais ópticos foram transferidos para a base das folhas por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 4 cm² a área que foi iluminada. A luz emitida e conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que se ligam na lateral

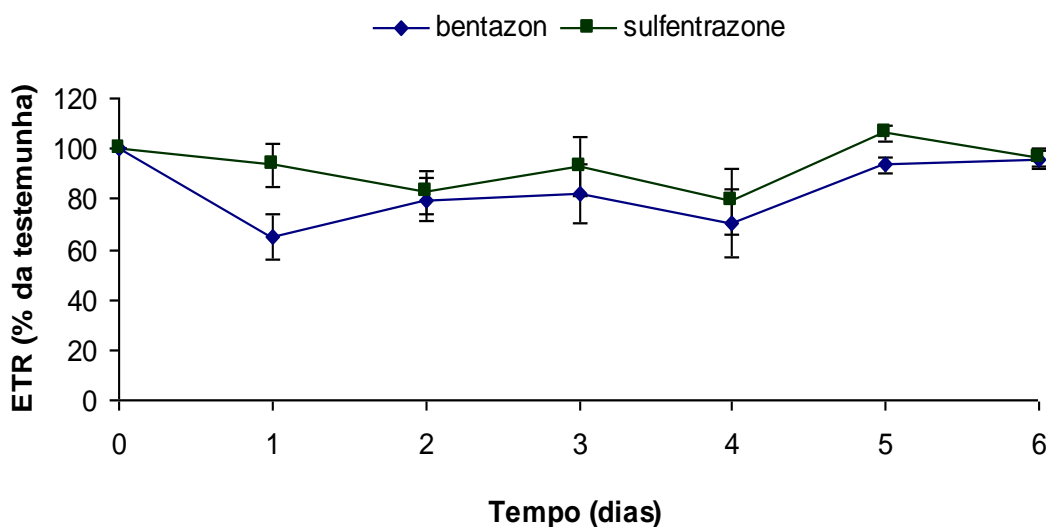
do OS5p. As análises foram realizadas seguindo a metodologia de Genty *et al.* (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior dessas folhas das plantas do mogno africano.

Os dados da taxa de transporte de elétrons foram expressos em porcentagem pela testemunha e foram analisados pela análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Sendo que os valores do DMS foram representados no gráfico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para mogno africano após aplicação de sulfentrazone e bentazon aplicados em pós-emergência.

Figura 3. Relação entre o ETR (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (dias) para mogno africano após aplicação de sulfentrazone e bentazon. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP – 2018.



Inicialmente com um dia após a aplicação do bentazon foram detectados nas plantas uma leve intoxicação, sendo a mesma detectada pela fluorescência da clorofila e representada pelo ETR. Houve uma redução de aproximadamente 30% do transporte de elétrons que foi recuperada nas avaliações seguintes.

Como o bentazon age inibindo a fotossíntese através do bloqueio do fluxo de elétrons no PSII, competindo com a quinona B pelo sítio de ligação da plastoquinona (NIMBAL *et al.*, 1996) torna-se justificado o comportamento descrito acima em que plantas submetidas ao bentazon apresentaram menores valores de ETR no período inicial monitorado. Já para o sulfentrazone, herbicida inibidor da PROTOX, não houve qualquer intoxicação indireta registrada pela redução da fotossíntese ao longo do período monitorado.

Dayan *et al.* (2009) realizou um experimento com herbicida inibidor do fotossistema II verificaram a intoxicação em plantas de milho após aplicação do atrazine e, verificaram uma redução de 25% do ETR com 24 horas após aplicação.

E as pequenas oscilações do ETR ocorridas ao longo do período avaliado devem-se às condições do ambiente, visto que a capacidade fotossintética das plantas pode ser alterada por estresses bióticos ou abióticos pelos quais as plantas podem passar como temperatura, radiação, deficiência hídrica, salinidade, presença de insetos ou fungos, dentre outros (BOWN *et al.*, 2002).

Korres *et al.* (2003) investigou a influência do chlortoluron em duas cultivares de trigo, que se destacaram por exibir diferença na resposta ao herbicida. Com a detecção da fluorescência do PSII foi possível verificar a resposta diferencial desses herbicidas entre as cultivares de trigo. Yordanova *et al.* (2001) mostrou também que plantas de tabaco não transgênica (susceptível ao chlortoluron) apresentaram uma maior inibição do transporte de elétrons em relação as plantas transgênicas, plantas essas que se destacavam pela tolerância ao chlortoluron.

O estudo de seletividade para espécies arbóreas é importante que sejam associados esses dados fisiológicos com experimentos de campo para verificar a aplicabilidade do uso dos herbicidas sulfentrazone e bentazon na prática.

4. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o experimento foi possível concluir que:

- A avaliação da ETR mostrou-se uma metodologia de alta precisão, rápida execução e útil na avaliação da eficácia e seletividade de herbicidas.
- Inicialmente, após a aplicação do bentazon em mogno africano foi detectado uma leve intoxicação nas plantas da qual apresentaram recuperação da mesma nas avaliações seguintes.

5. REFERÊNCIAS

BOWN, A. W.; HALL, D. E.; MACGREGOR, K. B. Insect footsteps on leaves stimulate the accumulation of 4-aminobutyrate and can be visualized through increased and superoxide production. **Plant Physiol.**, v. 129, p. 1430-1434, 2002.

CAMARGO, J.L.C.; FERRAZ, I.D.K.; IMAKAWA, A.M. Rehabilitation of degraded areas of Central Amazonia using direct sowing of forest tree seeds. **Restoration Ecology**, v.10, p.636-644, 2002.

CORNISH, P.S.; BURGIN, S. Residual effects of glyphosate herbicide in ecological restoration. **Restoration Ecology**, v.13, p.695-702, 2017.

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2013. p.111-163.

KORRES, N. E.; FROUD-WILLIAMS, R. J.; MOSS, S. R. Chlorophyll fluorescence technique as a rapid diagnostic test of the effects of the photosynthetic inhibitor chlortoluron on two winter wheat cultivars. **Annals of Applied Biology, Oxford**, v. 143, n. 1, p. 53-56, 2003.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339p.

MELO, A.C.G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v.8, p.9-15, 2016.

NIMBAL, C.I. Herbicidal activity and site of action of the natural product sorgoleone. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.54, n.1, p.73-83, 1996.

ROKICH, D.P.; DIXON, K.W. Recent advances in restoration ecology, with a focus on the *Banksia* woodland and the smoke germination tool. **Australian Journal of Botany**, v.55, p.375-389, 2007.

SOUZA, F.M. de; BATISTA, J.L.F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Forest Ecology and Management**, v.191, p.185-200, 2017.

YORDANOVA, E. et al. Influence of the herbicide chlortoluron on photosynthetic activity in transgenic tobacco plants. *Photosynthetica*, v. 39, n. 2, p. 313-316, 2001.