

Fitotoxicidade de peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum*) submetidas à deriva de glyphosate¹

Phytotoxicity of *Aspidosperma desmanthum* under glyphosate drifting

Rubens Marques Rondon Neto², Edicarlos Benetti³, Oscar Mitsuo Yamashita⁴,
Graziele Araujo Gusmão³

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos fitotóxicos de doses crescentes de glyphosate em plantas jovens de peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg.). As doses de glyphosate aplicadas um ano após o plantio foram: T1 - 86,4; T2 - 172,8; T3 - 345,6 g e.a. ha⁻¹ e T4 - Testemunha (sem aplicação). As avaliações de fitointoxicação visual foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 180 dias após a aplicação (DAA) do herbicida, sendo que na primeira e última avaliação realizaram-se medições da altura e diâmetro do tronco. As doses do herbicida causaram fitotoxicações leves, com necroses nas folhas, apresentando tendência de recuperação aos 180 DAA.

Palavras-chave: Herbicida; espécie nativa; área degradada.

Abstract - This study aimed to evaluate the phytotoxic effects of glyphosate increasing doses in *Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg. young plants. Doses of glyphosate applied one year after planting were: T1 - 86.4, T2 - 172.8, T3 - 345.6 g i.a ha⁻¹ and T4 – check (without application). Evaluations of visual phytointoxication were conducted at 7, 14, 21, 28 and 180 days after application (DAA) of herbicide, in order that in the first and last evaluations measures of trunk diameter and height were developed. Herbicides doses caused light phytotoxicity, with necrosis in leaves, showing a tendency of recovery at 180 DAA.

Keywords: Herbicide; species native; degraded area.

¹ Recebido para publicação em 23/04/2011 e aceito em 08/06/2011.

² Professor Adjunto do Depto. de Engenharia Florestal da UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta/MT. Av. Rogério Silva, s/n – Jd. Flamboyant, CEP: 78580-000, Alta Floresta/MT. E-mail: rubensrondon@yahoo.com.br;

³ Acadêmicos do curso de Engenharia Florestal da UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta/MT. E-mail: edicarlosbenette@hotmail.com e graziele_gusmao@hotmail.com;

⁴ Professor Adjunto do Depto. de Agronomia da UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta/MT. E-mail: yama@unemat.br.

Introdução

Como no Estado de Mato Grosso existe uma quantidade considerável de área degradada, ocasionada tanto pelo desmatamento como pela pastagem e agricultura intensiva, há uma grande pressão e necessidade da recuperação dessas mesmas áreas. Segundo Bernasconi et al. (2009) os seis municípios (Alta Floresta, Carlinda, Paranaíta, Nova Monte Verde, Nova Bandeirantes e Apiacás), que fazem parte do extremo norte desse Estado, ocupam uma área territorial de aproximadamente 52.553 km², os quais juntos apresentam 28,1% de área degradada, ocorrendo em áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente das propriedades rurais.

Na região norte do Estado de Mato Grosso predomina o bioma Floresta Amazônica, tendo um considerável número de espécies florestais com potencial para utilização em processos de recuperação de áreas degradadas. No entanto, até o presente momento são incipientes os conhecimentos científicos referentes à seleção de espécies florestais e as técnicas adequadas para a recuperação das áreas degradadas dessa região, apresentando baixo custo de implantação e condução. De acordo com Gonçalves et al. (2003), um dos principais fatores referente ao custo deve-se ao uso de métodos pouco eficientes e onerosos de controle de plantas daninhas.

Um dos maiores problemas enfrentados na recuperação de áreas degradadas com o uso de espécies florestais nativas é a competição com as plantas daninhas, pois devido a poucos estudos e informações relacionados sobre a resistência das espécies florestais nativas à ação de deriva de herbicidas. Geralmente, o controle das plantas daninhas é feito quimicamente com herbicidas não seletivos às espécies florestais, o que pode provocar danos às plantas, atrasando assim o seu desenvolvimento e até mesmo levando-as a

morte. Tal situação ocorre devido ao efeito deriva e por não haver estudos e conhecimentos sobre resistência das mesmas a doses ou subdoses do herbicida utilizado.

Dentre os herbicidas mais utilizados nos projetos de recuperação de áreas degradadas tem-se o glyphosate, por apresentar baixo custo de aquisição e boa eficiência no controle de gramíneas. Vale ressaltar, que a maioria das áreas de preservação permanente da região norte do Estado de Mato Grosso são ocupadas por pastagens formadas por espécies do gênero *Brachiaria*, as quais devem ser controladas pré e pós-plantio das espécies florestais. Dessa forma, nessas situações todo o cuidado deve ser considerado durante as aplicações do glyphosate, pois trata-se de herbicida não seletivo com amplo espectro de ação. Nesse sentido, a aplicado com jato dirigido na área total ou faixas de plantio pode haver deriva, pode atingir as plantas jovens das espécies florestais, as quais não são alvo dessa aplicação, provocando diversas injúrias e até mesmo a morte. Dessa forma, a obtenção de informações a respeito da fitointoxicação desse herbicida em espécies florestais, pode ser um fator determinante para a seleção das espécies mais adequadas a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos fitotóxicos de doses crescentes de glyphosate em indivíduos jovens de peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg.), a fim de auxiliar no processo de recuperação de áreas degradadas.

Material e Métodos

O trabalho foi instalado na área experimental do *Campus* Universitário de Alta Floresta, na UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso, localizada no extremo norte do Estado de Mato Grosso. O ponto central dessa área apresenta as coordenadas

geográficas 10°06'53" S e 56°12'02" W a 284 m de altitude. O experimento foi conduzido entre o período de maio de 2009 e outubro de 2010.

Pela classificação de Köppen, a região apresenta clima tipo Aw, sendo tropical chuvoso com estação seca nítida de dois meses. A temperatura anual varia entre 20 e 38 °C, tendo média de 26 °C. A precipitação pluviométrica é elevada com cerca de 2.500 a 2.750 mm), geralmente tendo intensidade máxima entre janeiro e março (Ferreira, 2001). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho amarelo-distrófico (Moreira & Vasconcelos, 2007).

Na área experimental a vegetação presente era composta por capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*), sendo eliminado durante o preparo do solo, através de quatro operações de gradagens, na profundidade de aproximadamente 20 cm. As mudas de *Aspidosperma desmanthum* utilizadas no plantio foram produzidas em tubetes de 50 cm³, sendo plantadas à campo quando apresentavam em altura média de 20 cm.

O plantio foi realizado em maio/2009, no espaçamento 1 x 1 m, em covas de 20 x 20 cm abertas com enxada. No momento do plantio foram aplicados 0,3 litros de solução de hidrogel por cova, preparado na proporção de 3,0 g L⁻¹ de água. Este produto apresenta a característica de reter água por mais tempo, reduzindo a frequência das irrigações. Durante o período de seca da região (maio a setembro), as mudas foram irrigadas quinzenalmente com 2,0 L de água por muda. O controle das plantas daninhas foi realizado manualmente com o auxílio de enxada, capinando-se o entorno das plantas, na forma de coroamento.

O experimento foi instalado após um ano do plantio das mudas, utilizando-se delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro plantas. Com a idade de um ano as mudas foram submetidas às

subdoses de glyphosate, as quais constituíram os tratamentos testados, sendo: T1 - 86,4, T2 - 172,8 e T3 - 345,6 g i.a. ha⁻¹, na dosagem de 3,0 L ha⁻¹ do produto comercial, e T4 - Testemunha (sem aplicação). O herbicida utilizado foi o Gliz 480 SL[®], com composição de glyphosate sob forma sal de isopropilamina (480 g L⁻¹ do equivalente ácido).

As doses do herbicida foram aplicadas através de um pulverizador costal com pressão constante mantida por CO₂ comprimido, munido de barra contendo uma ponta de pulverização de jato plano tipo XR 11002. A pressão de serviço utilizada foi de 2 kgf cm⁻², proporcionando um volume de calda de 200 L ha⁻¹. A aplicação do herbicida foi realizada no período matutino, entre 8:00 e 9:00 horas, quando a temperatura média do ambiente era de 28 °C, umidade relativa do ar em torno de 80% e com ausência de ventos.

Após aplicação do herbicida foram realizadas avaliações aos 7, 14, 21, 28 e 180 dias (DAA), sendo consideradas as seguintes características: notas de fitotoxicidade visual (Tabela 1), altura das plantas e diâmetro do caule. Os dois últimos dados foram transformados em $\sqrt{x} + 0,5$, e posteriormente submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Escala de nota dada para avaliação visual do nível de fitotoxicidade de plantas de peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum*) submetidas a diferentes subdoses de glyphosate.

Nota	Características
0	Sem injúrias. Sem efeito sobre a cultura
1	Injúrias leves ou redução de crescimento com rápida recuperação. Efeitos insuficientes para promover redução de produtividade.
2	Injúrias moderadas ou reduções de crescimento com lenta recuperação ou definitivas. Efeitos intensos o suficiente para promover pequenas reduções de produtividade.
3	Injúrias severas ou reduções de crescimento não recuperáveis ou reduções de estande. Efeitos intensos o suficiente para promover drástica redução de produtividade.
4	Destruição completa da cultura ou somente algumas plantas vivas.

Fonte: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995).

Resultados e discussão

Na avaliação do nível de fitointoxicação das doses de glyphosate sobre as plantas de *Aspidosperma desmanthum*, realizada aos 7 DAA constatou-se que no T1 (86,4 g i.a. ha⁻¹) 81,2% dos indivíduos apresentavam nenhuma forma de injúria (nota 0) (Figura 1). Ainda nesse tratamento, outros 18,8% dos indivíduos tiveram nível significativo de injúrias nas folhas na forma de manchas cloróticas, as quais foram atribuídas nota 1. Já aos 14, 21 e 28 DAA, foi constatado que todos os indivíduos do T1 apresentaram evolução dos sintomas de fitotoxicidade, apresentando nível significativo de injúria (nota 1). Aos 180 DAA, todos indivíduos não apresentavam forma de injúria (nota 0). Em plantas de jenipapo (*Genipa americana*), com 1,5 anos de idade, Gusmão et al. (2011) obtiveram resultados parecidos aos 180 DAA com a mesma dose de glyphosate estudada, considerando-se que 62,5% dos indivíduos recuperaram-se dos sintomas de fitotoxicação.

No T2 (172,8 g e.a. ha⁻¹), a primeira avaliação aos 7 DAA apresentou taxa inversa quando comparada com o T1, que teve 84,6% dos indivíduos com a presença de injúrias na forma pequenas manchas cloróticas no limbo

foliar (nota 1). No entanto, nesse mesmo período 15,4% dos indivíduos encontravam-se sem nenhum sintoma de fitotoxicação (nota 0). Esse quadro sintomático evoluiu com maior intensidade aos 14, 21 e 28 DAA, pois todos os indivíduos apresentaram nota 1, representada por pequenas manchas de cloroses nas folhas. Na última avaliação aos 180 DAA, ocorreu uma considerável recuperação dos indivíduos submetidos ao T2, pois apenas 15,4% apresentavam pequenas injúrias do tipo cloroses nas folhas (nota 1), outros 84,6% das plantas voltaram a não apresentar injúria (nota 0).

No T3 (345,6 g i.a. ha⁻¹) observou-se aos 7 DAA que a metade dos indivíduos não apresentavam injúrias e a outra metade tinham sinais de injúrias leves, do tipo cloroses no limbo foliar (nota 1). Aos 14 DAA, esse tipo de sintomas se encontrava presente em todos os indivíduos, os quais receberam nota 1. Nas avaliações de 21 e 28 DAA, verificou-se aumento no nível de fitointoxicação nas folhas das plantas, apresentando amarelecimento mais intenso e necrose na área foliar (nota 2), as quais sendo constatado em 12,5% das plantas. Esse mesmo quadro sintomático também foi observado por Yamashita et al. (2006) em plantas de varjão (*Parkia mutijuga*) aos 7 DAA, utilizando 90 g ha⁻¹ de glyphosate.

A avaliação feita aos 180 DAA, foi marcada pela constatação da recuperação total das injúrias causadas pela aplicação de 345,6 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate (T3), pois as plantas não apresentavam mais sintomas de fitointoxicação. Resultados semelhantes foram observados por Werlang et al. (2001) na cultura do café, as quais relataram injúrias leves nas folhas da parte baixa da planta, após a aplicação de 720 g ha⁻¹ de herbicida a base de glyphosate, tendo esses sintomas desaparecidos posteriormente.

Aos 180 DAA foi avaliado o crescimento em altura das plantas, verificando as maiores taxas de crescimento no T3 (345,6 g e.a. ha⁻¹) e no tratamento testemunha (T4), os quais não diferiram estatisticamente entre si

(Tabela 2). Os menores incrementos em altura ocorreram no T1 e T2, apresentando diferenças estatísticas entre si. Apesar dos incrementos em altura não serem totalmente proporcionais ao aumento das doses de glyphosate, percebe-se um provável estímulo ao crescimento em altura, cujas causas fisiológicas são desconhecidas. Efeitos semelhantes também foram observados por Brancalion et al. (2009), em plantas de *Senna multijuga* e *Guazuma ulmifolia*, no estágio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura), após aplicação de 37,5 g i.a ha⁻¹ do herbicida a base de sethoxydim.

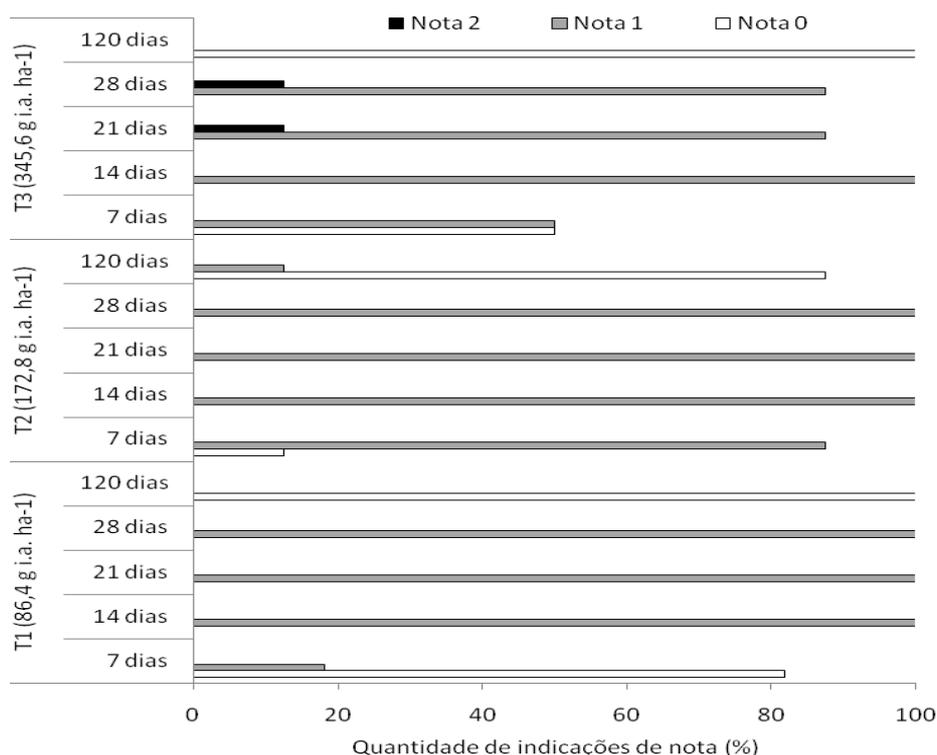


Figura 1. Percentual do número de notas do nível de fitointoxicação existente em plantas de peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum*) aos 7, 14, 21, 28 e 180 dias após aplicações de doses de glyphosate.

Tabela 2. Incremento em altura e diâmetro do tronco de plantas de peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum*), aos 180 dias após aplicações de doses de glyphosate.

Dose de glyphosate (g e.a. ha ⁻¹)	Incremento em altura (cm)	Incremento em diâmetro (cm)
T1 - 86,4	21,4 b	0,43 a
T2 - 172,8	11,5 a	0,43 a
T3 - 345,6	49,9 c	0,64 ab
T4 (Testemunha)	39,7 c	0,94 b
Coeficiente de variação (%)	7,07	8,45

- Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O incremento do diâmetro do caule de *Aspidosperma desmanthum* aos 180 DAA foi influenciado pela aplicação das doses de glyphosate, sendo que 86,4 e 172,8 g e.a. ha⁻¹ diferiram da testemunha. Quanto às taxas de incrementos em altura, verificou-se que a maior dose de glyphosate 345,6 g e.a. ha⁻¹ foi inferior apenas a testemunha, mas não diferiram estatisticamente entre si. Tuffi Santos et al. (2006), observaram que não houve diferença estatística no diâmetro de caule de *Eucalyptus urophylla* com quatro meses de idade, após aplicação de glyphosate na dose de 3, 6 e 12% da dose recomendada de 4 L ha⁻¹.

Apesar das plantas de *Aspidosperma desmanthum* apresentarem recuperação dos efeitos fitotóxicos e não apresentar estatisticamente efeito negativo no crescimento em altura e diâmetro do caule, julga-se importante a aplicação dirigida da calda nas proximidades das plantas jovens para o controle das plantas daninhas.

CONCLUSÕES

As doses 86,4; 172,8 e 345,6 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate, aplicadas diretamente nas plantas jovens de *Aspidosperma desmanthum*

causaram fitointoxicações leves com tendência a recuperação aos 180 DAA.

REFERÊNCIAS

- BERNASCONI, P. et al. **Avaliação ambiental integrada:** território Portal da Amazônia. Alta Floresta/MT: ICV, Instituto Centro e Vida, 2009. 108p.
- BRANCALION, P.R.S. et al. Seletividade dos herbicidas setoxidim, isoxaflutol e bentazon a espécies arbórea nativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.3, p.251-257, 2009.
- FERREIRA, J.C.V. **Mato Grosso e seus Municípios.** Cuiabá/MT: Secretaria de Estado da Educação, 2001. 365p.
- GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. **Recuperação de solos degradados.** In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E. de; MORAES, L.F.D. de; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. (Ed.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu/SP: FEPAF, 2003. p.111-163.
- GUSMÃO, G.A.; RONDON NETO, R.M.; YAMASHITA, O.M. Deriva simulada de glyphosate em plantas jovens de jenipapo

(*Genipa americana* L.). **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.1, p.13-19, 2011.

MOREIRA, M.L.C.; VASCONCELOS, T.N.N. **Mato Grosso: solos e paisagens**. Secretaria de planejamento e coordenação geral. SEPLAN/MT. Cuiabá/MT, 2007, 272p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina/PR: SBCPD, 1995. 42p.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Intoxicação de eucalipto submetido à deriva simulada de diferentes herbicidas. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.521-526, 2006.

WERLANG, R.C.; SILVA, A.A.; FERREIRA, R.L. Efeito de diferentes formulações de glyphosate no manejo de plantas daninhas na cultura do cafeeiro. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.4, n.1, p.39-46, 2005.

YAMASHITA, O.M. et al. Resposta de varjão (*Parkia multijuga*) a subdoses de glyphosate. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.527-531, 2006.