

## INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO NA MORFOANATOMIA FOLIAR E NA TOLERÂNCIA DE *Commelina benghalensis* AO GLYPHOSATE

SANTOS, S. A. (UFMG – Montes Claros/MG – sasufmg@gmail.com), SANT’ANNA-SANTOS, B. F. (UFMG – Montes Claros/MG – bsantannaufmg@gmail.com), TUFFI-SANTOS, L. D. (UFMG – Montes Claros/MG – ltuffi@yahoo.com.br), SILVA, L. F. (UFV – Viçosa/MG – larissee\_bio@yahoo.com.br), SANTOS-JÚNIOR, A. (UFV – Viçosa/MG – antonio\_agronomia@yahoo.com.br)

**RESUMO:** A eficiência do herbicida glyphosate no controle de plantas daninhas está relacionada à morfologia foliar, que embora seja um caráter intrínseco à espécie, é influenciada por fatores ambientais como a disponibilidade de luz. Assim, objetivou-se avaliar a morfoanatomia foliar e o controle de *Commelina benghalensis* cultivada sob sombreamento e tratada com glyphosate. Para tanto, plantas de *C. benghalensis* foram cultivadas a 0 (pleno sol), 30 e 50% de sombra e tratadas com 0, 720 e 1440 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate. As plantas cultivadas sob sombreamento, apresentaram menor tolerância ao glyphosate em relação às plantas cultivadas a pleno sol, com possibilidade de redução em 50% da dose recomendada para o controle eficiente. Em plantas mantidas sob sombra foi observado aumento significativo na área e redução na espessura do limbo foliar. O aumento da área e redução da espessura do limbo foliar em plantas de *C. benghalensis* cultivadas à sombra estão relacionados com a maior eficiência do glyphosate no controle desta planta daninha em ambientes com restrição luminosa. Os resultados reforçam a possibilidade de redução das doses de glyphosate no controle de plantas daninhas em ambientes sombreados, o que deve ser explorado por técnicos e agricultores.

**Palavras-chave:** ambientes sombreados, herbicida, plantas daninhas, trapoeraba.

### INTRODUÇÃO

Dentre as práticas de controle de plantas daninhas, o uso de herbicida merece destaque. O glyphosate é um dos herbicidas mais utilizados na agricultura mundial, no entanto, estudos destacam efeitos negativos que seu uso indiscriminado pode causar no ecossistema, como sua lixiviação pelo solo, o que representa riscos à contaminação de águas pluviais (MÖRTL et al., 2013). Além de riscos referentes à sua ação em organismos não alvos como danos a culturas pela ocorrência de deriva (TUFFI-SANTOS et al., 2011), efeitos negativos à microbiota do solo (LANE et al., 2012) e sobre insetos benéficos (MENEZES et al., 2012). Assim, é de fundamental importância estudos que priorizem avaliar o emprego de técnicas que visem à redução da quantidade de herbicida a ser utilizada.

A trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) é considerada planta daninha de difícil controle. Mas, quando cultivada à sombra, apresentou menor tolerância ao glyphosate (SANTOS JÚNIOR et al., 2013). Porém, as mudanças provocadas pela sombra, relacionadas ao seu melhor controle, ainda não são conhecidas. Nesse contexto, os estudos em anatomia vegetal são importantes por elucidar características da planta que podem contribuir para a tolerância aos herbicidas (LORENTZ et al., 2011). Desta forma, objetivou-se avaliar a morfoanatomia foliar e o controle por glyphosate de plantas de *C. benghalensis* cultivadas sob sombreamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições e em esquema fatorial 3x3, com o fator 1 representado pelas doses 0, 720 e 1.440 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate e o fator 2 por três ambientes de cultivo com 0 (pleno sol), 30 ou 50% de sombra. Cada parcela experimental compreendia um vaso com duas plantas da espécie. As plantas receberam duas irrigações diárias e 01 poda para a uniformização do desenvolvimento vegetativo aos 100 dias após o plantio.

A calda herbicida foi aplicada 25 dias após a poda, utilizando o pulverizador costal equipado com barra de bico único (modelo Teejet AI110015) e válvula reguladora de pressão constante a 150 KPa, com vazão regulada para aplicação de 100 L ha<sup>-1</sup> de calda. As avaliações de controle foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação de glyphosate (DAA), por meio de observações visuais de controle.

Para determinação da área foliar foram coletadas 12 folhas totalmente expandidas em cada parcela. Estas foram digitalizadas e submetidas à análise de imagens, com auxílio do software Image-Pro Plus, versão 4.1. Para quantificação da espessura do limbo foliar, aos 4 DAA, amostras da região da nervura mediana de folhas totalmente expandidas e sem presença de sintomas de intoxicação foram coletadas e fixadas em solução de Karnovsky. Após processamento e obtenção das imagens aos microscópios de luz, estas foram submetidas ao software Image-Pro Plus, onde foi mensurada a espessura total do limbo foliar.

Os dados quantitativos foram submetidos à análise de variância e, quando pertinente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A porcentagem de controle das plantas em função da aplicação do glyphosate foi comparada pelos intervalos de confiança da média, aplicando-se o teste t ( $P \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas de *Commelina benghalensis* cultivadas a 50% de sombra, apresentaram

maiores taxas de controle aos 30 DAA, que diferiram daquelas mantidas a pleno sol e 30% de sombra (Tabela 1). Apenas nos ambientes sombreados o controle pelo herbicida atingiu valores superiores a 80% (Tabela 1). Aos 30 DAA, em plantas mantidas sob o maior nível de sombreamento, não há diferença na taxa de controle em relação à dose de glyphosate testada (Tabela 1). De acordo com informações do fabricante descritas na bula do produto, a dose recomendada para controle desta espécie é de 1440 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate. Assim é possível a redução dessa dose pela metade, o que reflete em menor custo e menor dano ao ambiente, já que os efeitos negativos do glyphosate estão diretamente ligados a dose.

**Tabela 1.** Controle de *Commelina benghalensis* cultivada sob sombreamento e tratada com glyphosate

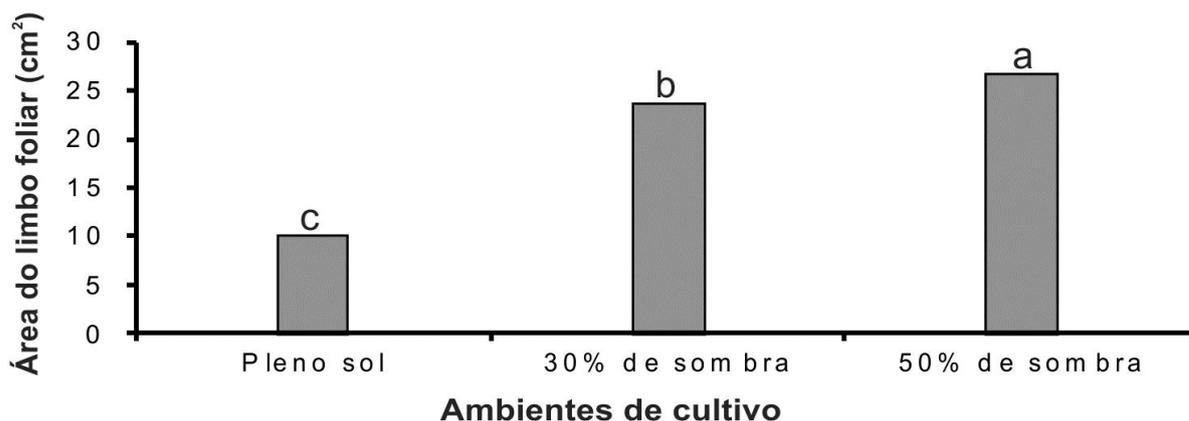
<b>10 DAA</b>			
<b>Doses de glyphosate (g ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Ambientes de cultivo</b>		
	<b>Pleno sol</b>	<b>30% de sombra</b>	<b>50% de sombra</b>
720	30 ± 5,19	25 ± 7,60	35 ± 5,19
1.440	40 ± 14,16	35 ± 11,28	55 ± 7,08
<b>20 DAA</b>			
720	65 ± 12,87	55 ± 10,39	65 ± 9,42
1.440	65 ± 13,46	75 ± 20,31	90 ± 7,08
<b>30 DAA</b>			
720	65 ± 8,09	60 ± 15,46	80 ± 5,19
1.440	70 ± 12,72	80 ± 16,77	90 ± 7,08

Médias ± intervalos de confiança, para o teste t (P≤0,05).

As plantas de *C. benghalensis* cultivadas a sombra apresentaram aumento superior a 2 vezes na área do limbo foliar, em relação as plantas cultivadas a pleno sol (Figura 1). Plantas com maior área foliar tem capacidade de interceptar maior quantidade de produto, contribuindo com a eficiência no controle.

A espessura do limbo foliar foi influenciada pela interação entre o ambiente de cultivo e a dose de glyphosate, com maiores valores observados em plantas mantidas a pleno sol (Tabela 2). Aquelas cultivadas a 30 e 50% de sombreamento não apresentaram diferença para a espessura da folha quando não tratadas com glyphosate e na aplicação de 720 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate. Entretanto, nas plantas expostas a maior dose do herbicida, quanto maior a restrição luminosa, menor a espessura da folha (Tabela 2). Alterações na espessura da folha foram verificadas em espécies de plantas cultivadas sob condições de sombreamento (LIMA Jr. et al., 2006). Quando cultivadas em alta luminosidade as plantas em geral, apresentam limbo foliar com menor área e maior espessura em relação a folhas expostas a sombra (TERASHIMA et al., 2006). A absorção e a translocação do herbicida na planta representam processos essenciais para sua eficácia (GALON et al., 2013). O glyphosate

movimenta-se pelo floema e xilema, seguindo a rota dos produtos da fotossíntese (SHANER, 2009) e após atravessar a epiderme o produto chega aos feixes vasculares, tanto pela via apoplasto quanto pela simplasto, de onde é distribuído para as diferentes partes da planta (YANNICCARI et al., 2012). Assim, seguindo as evidências constatadas no presente trabalho, em folhas menos espessas, o glyphosate pode atingir os feixes vasculares com maior facilidade e rapidez, em virtude do menor caminho a ser percorrido.



**Figura 1.** Área média do limbo (cm<sup>2</sup>) de folhas de *C. benghalensis*. Médias sobrepostas com letras distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Espessura do limbo de folhas de *C. benghalensis* cultivadas sob condições de sombreamento e tratadas com glyphosate

Ambientes de cultivo	Dose de glyphosate (g ha <sup>-1</sup> )		
	0	720	1440
Pleno Sol	678,48 Aa	634,72 Ba	619,84 Ca
30% de sombra	324,79 Ab	298,92 Bb	288,33Bb
50% de sombra	325,53 Ab	290,55 Bb	272,78 Cc

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

O sombreamento promove aumento na área e redução na espessura do limbo foliar em plantas de *C. benghalensis* o que resultou em maior eficiência no controle de *C. benghalensis* por glyphosate, com possibilidade de redução de 50% da dose de glyphosate recomendada pelo fabricante (1.440 g ha<sup>-1</sup>).

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsa ao primeiro e terceiro autores. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro na realização das pesquisas e na participação coletiva ao XXIX CBCPD. Ao Núcleo de Apoio a Pesquisa em Microscopia Eletrônica Aplicada a Pesquisa Agropecuária (NAP/MEPA) da ESALQ/USP, pelo suporte durante o processamento e análise das amostras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GALON, L. et al. Glyphosate translocation in herbicide tolerant plants. **Planta Daninha**, v.31, p.193-201, 2013.
- LANE, M. et al. The effect of glyphosate on soil microbial activity, microbial community structure, and soil potassium. **Pedobiologia**, v.55, p.335-342, 2012.
- LIMA JR., E.C. et al. Aspectos fisiológicos de plantas jovens de *Cupania vernalis* camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, v.30, p.33-41, 2006.
- LORENTZ, L. et al. Recovery of plants and histological observations on advanced weed stages after glyphosate treatment. **Weed Research**, v. 51, p.333–343, 2011.
- MENEZES, C.W.G. et al. Reproductive and toxicological impacts of herbicides used in Eucalyptus culture in Brazil on the parasitoid *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). **Weed Research**, v.52, p.520-525, 2012.
- MÖRTL, M. et al. Determination of glyphosate residues in Hungarian water samples by immunoassay. **Microchemical Journal** , v.107, p.143-151, 2013.
- SANTOS JUNIOR, A. et al. Manejo de tiririca e trapoeraba com glyphosate em ambientes sombreados. **Planta daninha**, v.31, n.1, p. 213-221, 2013.
- SHANER, D.L. et al. Role of translocation as a mechanism of resistance to glyphosate. **Weed Science**, v.57, p.118–123, 2009.
- TERASHIMA, I. et al. Irradiance and phenotype: comparative eco-development of sun and shade leaves in relation to photosynthetic CO<sub>2</sub> diffusion. **Journal Experimental Botany**, v. 57, p.343–354, 2006.
- TUFFI-SANTOS, L.D. et al. Glyphosate reduces urediniospore development and *Puccinia psidii* disease severity on *Eucalyptus grandis*. **Pest Management Science**, v.67, p.876-880, 2011.
- Yannicari, M. et al. Effects of glyphosate on the movement of assimilates of two *Lolium perenne* L. populations with differential herbicide sensitivity. **Environmental and Experimental Botany**, v.82, p.14-19, 2012.