

## PULVERIZAÇÃO DE GLYPHOSATE UTILIZANDO RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL COMO ADJUVANTE: II. CATALIZADOR - NaOH

CARVALHO, S.J.P.<sup>1</sup>; LIMA, R.S.O.<sup>1</sup>; MACHADO, E.C.R.<sup>1</sup>;  
GONÇALVES NETTO, A.<sup>1</sup>; GOVEIA, Y.D.<sup>1</sup>; ESTANISLAU, A.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFSULDEMINAS, Câmpus Machado, Machado/MG - sjpcarvalho@yahoo.com.br

**RESUMO:** Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a viabilidade da utilização de resíduos da produção do biodiesel como adjuvante agrícola para pulverização do herbicida glyphosate sobre o capim-amargoso (*Digitaria insularis*). O resíduo de biodiesel foi obtido em laboratório, pelas vias convencionais de reação a frio entre óleo de soja refinado, etanol anidro e hidróxido de sódio (NaOH). A fase de interesse (glicerina + álcool + catalisador) foi secada em estufa com circulação forçada a 80°C por quatro horas, para retirada do etanol remanescente. Todos os adjuvantes (protótipos) foram adicionados à calda na proporção de 1% (v/v). Avaliou-se o controle percentual das parcelas, bem como a massa seca residual. Aos 28 DAA, todos os tratamentos alcançaram controle superior a 98%, com significativa redução da massa seca residual das plantas, sem diferença entre os tratamentos herbicidas. Os protótipos de adjuvantes não elevaram a eficácia do herbicida glyphosate para controle do capim-amargoso.

**Palavras-chave:** Glicerina, *Digitaria insularis*, capim-amargoso, eficácia, sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

O esgotamento das fontes de energia não renováveis, como petróleo e o carvão, tem impulsionado novas pesquisas por combustíveis derivados de fontes renováveis de energia. Como exemplo tem-se o biodiesel, um combustível não fóssil, renovável, atóxico, o qual pode substituir total ou parcialmente o diesel de petróleo em motores de ciclo diesel, sem a necessidade de qualquer adaptação (Gama et al., 2010).

Pode ser utilizado puro ou em misturas com óleo diesel derivado do petróleo, em diferentes proporções. Quando o combustível provém da mistura dos dois óleos, recebe o nome da percentagem de participação do biodiesel, sendo B2 quando possui 2% de biodiesel, B20 quando possui 20%, até chegar ao B100, que é o biodiesel puro (Silva & Freitas, 2008).

Após a reação de transesterificação catalítica entre um óleo (triacilglicerol) e alcoóis (metanol ou etanol), tem-se a presença de biodiesel e subprodutos no tanque. O principal método de separação das fases do biodiesel é a lavagem, por meio da adição de água ao sistema, seguida de decantação. Formam-se claramente duas fases, uma composta pelo biodiesel e outra, fase glicerínica, composta por glicerina, sobra de álcool e catalisador (NaOH ou KOH) (Suarez et al., 2009).

A glicerina é o principal subproduto da reação e deve ser purificada antes da venda para se aumentar a eficiência econômica do processo (Silva & Freitas, 2008). A cada 90 m<sup>3</sup> de biodiesel produzidos pelo processo de transesterificação de óleos vegetais são gerados aproximadamente 10 m<sup>3</sup> de glicerina (Mota & Pestana, 2011).

Dentre os possíveis usos da glicerina, propõe-se sua pulverização associada a defensivos agrícolas, visando elevação da eficácia em campo. Desta forma, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a viabilidade da utilização de resíduos da produção do biodiesel como adjuvante agrícola para pulverização do herbicida glyphosate sobre o capim-amargoso (*Digitaria insularis*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi desenvolvido em viveiro experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Machado (21° 40' S; 45° 55' W; 850 m de altitude), entre abril e junho de 2012. O resíduo de biodiesel foi obtido em laboratório, pelas vias convencionais de reação a frio entre óleo de soja refinado, etanol anidro e hidróxido de sódio (NaOH). A fase de interesse (glicerina + álcool + catalisador) foi então submetida à secagem em estufa com circulação forçada a 80°C (Ferrari et al., 2005a,b), por quatro horas, para retirada do etanol remanescente.

Os tratamentos (Protótipos - P) utilizados foram:

1. Testemunha sem aplicação
2. Glyphosate a 360 g ha<sup>-1</sup> (Gly 360)
3. Gly 360 + P1: Resíduo original diluído a 50% v/v em água
4. Gly 360 + P2: Resíduo original (50 mL) + água (50 mL) + óleo de soja (50 mL)
5. Gly 360 + P3: Resíduo Seco em Estufa (RSE) diluído 50% v/v em água
6. Gly 360 + P4: RSE + 5 g de sulfato de amônio diluído em óleo (50:50 v/v)
7. Gly 360 + P5: RSE (200 mL) + água (150 mL) + óleo de soja (150 mL)
8. Gly 360 + P6: RSE (50 mL) + água (50 mL) + óleo de soja (50 mL)
9. Glyphosate a 720 g ha<sup>-1</sup>

O bioindicador, capim-amargoso (*Digitaria insularis*), foi semeado em vasos plásticos de 4 litros, preenchidos com substrato comercial (casca de Pinus, turfa e vermiculita). Em estágio fenológico de uma folha definitiva, as plantas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para um litro, também preenchidos com substrato comercial, em densidade média de seis plantas por vaso. As pulverizações foram realizadas sobre plantas em estágio de início de perfilhamento.

Os adjuvantes foram adicionados à calda na proporção de 1% (v/v). Adotou-se delineamento experimental do tipo blocos ao acaso, com nove tratamentos e oito repetições, totalizando 72 parcelas. A pulverização foi realizada em 10/05/2012, com início às 12:10 h e término às 12:35 h. Para tanto, utilizou-se pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, acoplado a uma ponta única de pulverização do tipo XR 110.02, devidamente calibrado para volume de calda da ordem de 200 L ha<sup>-1</sup>. No instante da aplicação, registrou-se temperatura média de 24°C, ventos de 3-5 km ha<sup>-1</sup>, umidade relativa de 70%.

Foram realizadas avaliações de controle percentual aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Aos 28 DAA, mensurou-se a massa seca da parte aérea das plantas presentes em todas as parcelas. O material amostrado foi secado em estufa por 72 horas, à 70°C. Todos os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância, seguido de teste de agrupamentos de médias de Scott-Knott, ambos a 5% de significância (Scott & Knott, 1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com frequência, o capim-amargoso exige aplicação de doses de glyphosate superiores às recomendadas para adequado controle de outras espécies da família Poaceae. Timossi et al. (2006) observaram que a aplicação de 1440 g ha<sup>-1</sup> de glyphosate promoveu controle satisfatório da comunidade infestante, porém, não evitou o rebrote do capim-amargoso.

Em observações a campo, em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, tem-se constatado que plantas originárias de sementes, quando jovens, são controladas pelo herbicida; contudo, quando elas se desenvolvem e formam rizomas, seu controle é ineficiente (Machado et al., 2006). Machado et al. (2008) comentam que a maior dificuldade em controlar plantas de capim-amargoso originadas de rizomas pode estar relacionada com a maior espessura na epiderme das faces adaxial e abaxial e maior espessura da lâmina foliar, quando comparadas com plantas provenientes de sementes. Ainda, observaram grande quantidade de amido nos rizomas, que pode dificultar a translocação do glyphosate e permitir rápida rebrota da parte aérea das plantas.

Neste trabalho, obteve-se controle eficaz do capim-amargoso em todo o desenvolvimento do experimento. Aos 28 DAA, a pulverização de todos os tratamentos resultou em valores de controle superiores a 98%, considerados perfeitamente adequados à Ciência das Plantas Daninhas (Tabela 1). Da mesma forma, houve significativa redução da massa seca residual das plantas, sem diferença entre os tratamentos que envolveram herbicidas. Nenhum protótipo de adjuvante elevou a eficácia do glyphosate em relação ao produto aplicado puro, nas doses de 360 ou 720 g ha<sup>-1</sup>. Ainda, nas avaliações realizadas aos 7 e 14 DAA, detectaram-se tratamentos com controle inferior ao glyphosate puro. No entanto, estas observações desapareceram nas avaliações de 21, 28 DAA e massa seca.

**Tabela 1.** Controle percentual e massa seca do capim-amargoso (*Digitaria insularis*) após aplicação do herbicida glyphosate acompanhado de adjuvantes produzidos a partir de resíduos não purificados da produção de biodiesel. Machado, 2012

Trat.	Variáveis <sup>1</sup>				Massa Seca (g/parcela)
	Controle Percentual				
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	
1	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 b	5,61 b
2	38,6 a	67,8 a	95,4 a	99,9 a	0,73 a
3	32,8 b	60,4 b	93,9 a	98,9 a	1,38 a
4	33,3 b	63,8 b	95,8 a	99,4 a	0,81 a
5	41,9 a	68,6 a	97,3 a	99,8 a	0,83 a
6	32,4 b	58,6 b	92,4 a	99,0 a	0,69 a
7	37,9 a	72,1 a	98,3 a	100,0 a	0,76 a
8	27,3 b	57,5 b	95,8 a	100,0 a	0,86 a
9	43,1 a	80,4 a	99,6 a	100,0 a	0,66 a
<b>F<sub>(trat)</sub></b>	16,281*	35,730*	314,223*	5661,676*	41,916*
<b>CV (%)</b>	28,53	18,67	6,00	1,41	51,10

\*Teste F significativo a 1%; <sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, com 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Os protótipos de adjuvantes elaborados a partir de resíduos da produção de biodiesel, utilizando NaOH como catalisador, não elevaram a eficácia do herbicida glyphosate para controle do capim-amargoso.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG pela concessão de bolsas de iniciação científica, bem como por fomentar o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRARI, R.A.; OLIVEIRA, V.S.; SCABIO, A. Biodiesel de soja – taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, v.28, p.19-23, 2005a.

FERRARI, R.A.; OLIVEIRA, V.S.; SCABIO, A. Oxidative stability of biodiesel from soybean oil fatty acid ethyl esters. **Scientia Agricola**, v.62, p.291-195, 2005b.

GAMA, P.E.; SAN GIL, R.A.S.; LACHTER, E.R. Produção de biodiesel através de transesterificação in situ de sementes de girassol via catálise homogênea e heterogênea. **Química Nova**, v.33, n.9, p.1859-1862, 2010.

MACHADO, A.F.L. et al. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v.24, n.4, p.641-647, 2006.

MACHADO, A.F.L. et al. Caracterização anatômica de folha, colmo e rizoma de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.1-8, 2008.

MOTA, C.J.A.; PESTANA, C.F.M. Co-produtos da produção de biodiesel. **Revista Virtual de Química**, v.3, n.5, p.416-425, 2011.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.2, p.507-512, 1974.

SILVA, P.R.F.; FREITAS, T.F.S. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.843-851, 2008.

SUAREZ, P.A.Z. et al. Biocombustíveis a partir de óleos e gorduras: desafios tecnológicos para viabilizá-los. **Química Nova**, v.32, n.3, p.768-775, 2009.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.