

IMPACTOS DE HERBICIDAS SOBRE A NODULAÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI

WALPERES, C. K. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kellem.walperes@ufv.br), MONTEIRO, F. P.R. (UFT, Gurupi/TO, mestreuft@gmail.com), CHAGAS JUNIOR, A. F. (UFT, Gurupi/TO, chagasjraf@uft.edu.br), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO, erasmolemus@uft.edu.br), NUNES, A. R. S. (UFV, Rio Paranaíba/MG – antonio.nunes@ufv.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

Resumo: Objetivou-se verificar os possíveis efeitos de herbicidas na nodulação do feijão-caupi na região de cerrado amazônico. O experimento foi conduzido em condições de campo. Os herbicidas utilizados foram: bentazon, clethodim, fomesafen, fluazifop-p-butil, fomesafen + fluazifop-p-butil, oxadiazon e s-metolachlor. Aplicados na dose recomendada para feijão-comum, incluindo uma testemunha sem aplicação de herbicida e um controle sem inoculação, sem aplicação de herbicida e com adubação nitrogenada. O experimento foi em delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial 10 x 4, em quatro épocas de desenvolvimento do feijão-caupi (20, 30, 45 e 55 dias após o plantio - DAP). A massa seca dos nódulos foi afetada negativamente pelo fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop.

Palavras-chave: épocas de desenvolvimento, *Vigna unguiculata* (L.), nitrogênio

INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) é mais cultivado nas áreas semi-áridas do Nordeste, constituindo uma importante fonte de proteína de baixo custo e cuja plasticidade permite sua adaptação em diferentes condições ambientais. Os fatores responsáveis pela sua versatilidade em sistemas de produção são a tolerância a estresse hídrico, pouca exigência quanto à fertilidade do solo e capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico (Freire Filho et al., 2005).

A fixação biológica do N₂ é reconhecidamente eficiente em feijão-caupi que, quando bem nodulado, pode atingir altos níveis de produtividade (Rumjanek et al., 2005; Chagas Jr. et al., 2010).

Por outro lado, o uso de herbicidas, como um dos componentes de programas de manejo integrado de plantas daninhas, na cultura do feijão-caupi, permite elevada eficácia de controle, com redução de custos de produção. No entanto, os herbicidas recomendados para diferentes leguminosas podem apresentar efeitos deletérios ao processo de fixação do nitrogênio pela simbiose leguminosa-rizóbio. Há indicação de que diferentes herbicidas podem provocar intoxicação em estirpes de rizóbio e de que podem prejudicar a nodulação em leguminosas (Jacques et al., 2010).

A partir da exposição, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de herbicidas na nodulação do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) em campo nas condições de cerrado no Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal do Tocantins, no campus de Gurupi-TO, em solo com 19,5% de argila, 72,3% de areia e 1,0% de matéria orgânica. Nesta área de plantio foram cultivadas plantas de feijão-caupi cultivar Vinagre, de porte semi-ereto, de ciclo médio-tardio: 71 a 90 dias, com tegumento do grão de cor avermelhada. Realizou-se o desbaste das plântulas aos 15 dias após a semeadura, deixando-se 10 plantas por metro linear.

A inoculação foi realizada com as estirpes INPA 03-11B e UFLA 03-84 caracterizadas como *Bradyrhizobium* sp., recomendadas pela Rede de laboratórios para recomendação, padronização e difusão de tecnologia de inoculantes microbianos de interesse agrícolas para a cultura do feijão-caupi no Brasil (Campo & Hungria, 2007).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 10 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator corresponde aos sete herbicidas [bentazon (1,2 L ha⁻¹), clethodim (0,6 L ha⁻¹), fomesafen (1,0 L ha⁻¹), fluazifop-p-butil (2,0 L ha⁻¹), fomesafen + fluazifop-p-butil (1,0 L ha⁻¹), oxadiazon (4,0 L ha⁻¹) e s-metolachlor (1,25 L ha⁻¹)] e três tratamentos controle: testemunha (inoculada e sem aplicação de herbicida), um controle (sem inoculação e com adubação nitrogenada) e testemunha sem inoculação. O segundo fator constituiu-se de quatro épocas de avaliação (20, 30, 45 e 55 dias após semeadura do feijão-caupi).

Para o tratamento controle com o uso de nitrogênio, foi utilizado 50 kg ha⁻¹ de N, sendo dividido em duas aplicações 20 kg de N no momento do plantio e 30 kg de N de cobertura 25 dias após a emergência das plantas na forma de uréia.

As aplicações dos herbicidas ocorrem utilizando-se de um pulverizador costal pressurizado com CO₂, bico XR 110 02 TEEJET, com volume de calda de 160 L ha⁻¹. A

aplicação do s-metolachor foi realizada em pré-emergência, no dia do plantio. Os demais herbicidas foram aplicados em pós-emergência, 15 dias após o plantio.

Para cada avaliação foram coletadas seis plantas de cada parcela. Posteriormente a raiz e os nódulos foram colocados em saco de papel e conduzidos para secagem em estufa por 72 horas a 65°C até atingir o peso constante. Em seguida foram obtidas as variáveis número de nódulos (NN), massa seca de nódulos (MSN).

Foi realizado a ANOVA e em seguida teste F, utilizando o teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa Assistat versão 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao número de nódulos (NN), os herbicidas de pós emergência fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop diferiram em relação à testemunha sem herbicidas. Entretanto, não houve diferença entre os herbicidas analisados, obtendo resultados semelhantes até aos 55 DAP (Figura 1A). A massa seca dos nódulos (MSN) foi afetada negativamente pelos tratamentos com herbicidas em relação à testemunha inoculada ($p < 0,01$). Não houve diferença entre os herbicidas utilizados entre 45 a 55 DAP, sendo que o tratamento com fomesafen o que mais afetou a MSN (Figura 1B).

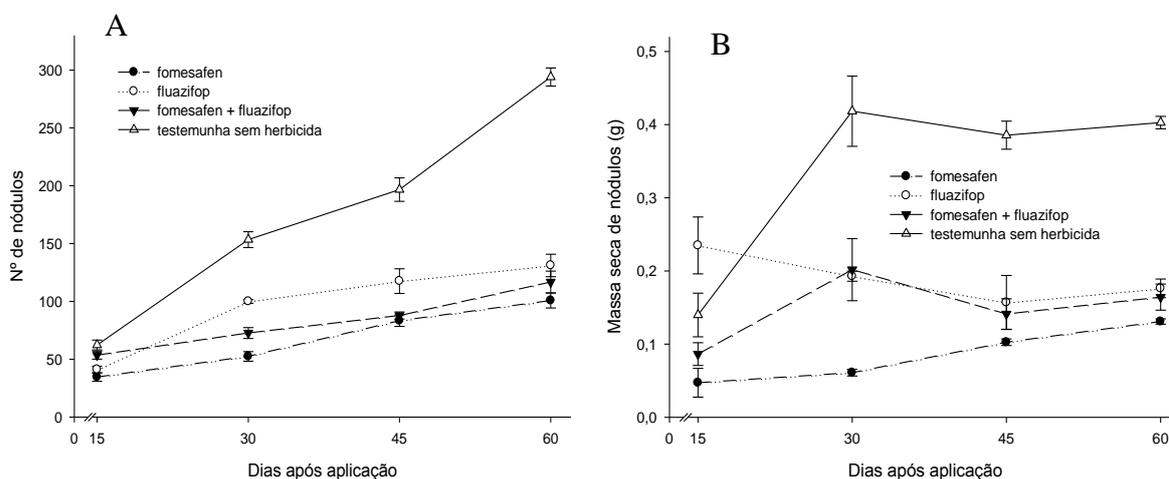


Figura 1: A) Número de nódulos (NN) e B) matéria seca de nódulos (MSN) associados a diferentes herbicidas: fomesafen, fluazifop e fomesafen + fluazifop (Robust) nas doses recomendadas em quatro épocas de avaliação em condições de campo.

Estudos realizados por Novo et al. (1998) concluíram que o fluazifop-p-butil, aplicado em pós emergência, em lavoura de amendoim, causou redução do número e da massa seca de nódulos aos 28 dias após a aplicação, com posterior recuperação.

Isso pode ser devido ao possível efeito sinérgico entre ambas as misturas, potencializando desse modo o efeito negativo desses compostos sobre os microrganismos do solo. Santos et al. (2005) avaliaram o efeito dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen, isolados e em mistura, nos atributos biológicos de qualidade do solo cultivado com feijão (*Phaseolus vulgaris*) em sistema de cultivo convencional e plantio direto. Em ambos os cultivos constataram-se maiores reduções na biomassa microbiana do solo tratado com a mistura de fluazifop-p-butil e fomesafen.

A alta persistência da mistura no solo é atribuída ao fomesafen, uma vez que o fluazifop-p-butil é pouco móvel no solo e tem persistência média de 30 dias, enquanto o fomesafen apresenta meia-vida de 60 a 180 dias (Rodrigues & Almeida, 2005). Por esse motivo a cultura do feijão-caupi, foi afetada negativamente por herbicida onde todo o ciclo da cultura o mesmo demonstrou sua persistência.

O s-metolachlor e oxadiazon, em pré-mergência, reduziram drasticamente o NN até aos 55 DAP (Figura 2A). Para os herbicidas clethodim e oxadiazon, em pós-emergência, constatou-se mínima redução no NN aos 45 e 55 DAP, porém, aos 45 e 60 DAP não foram observados efeitos negativos dos produtos. A variável MSN apresentou comportamento semelhante ao NN (Figura 2B).

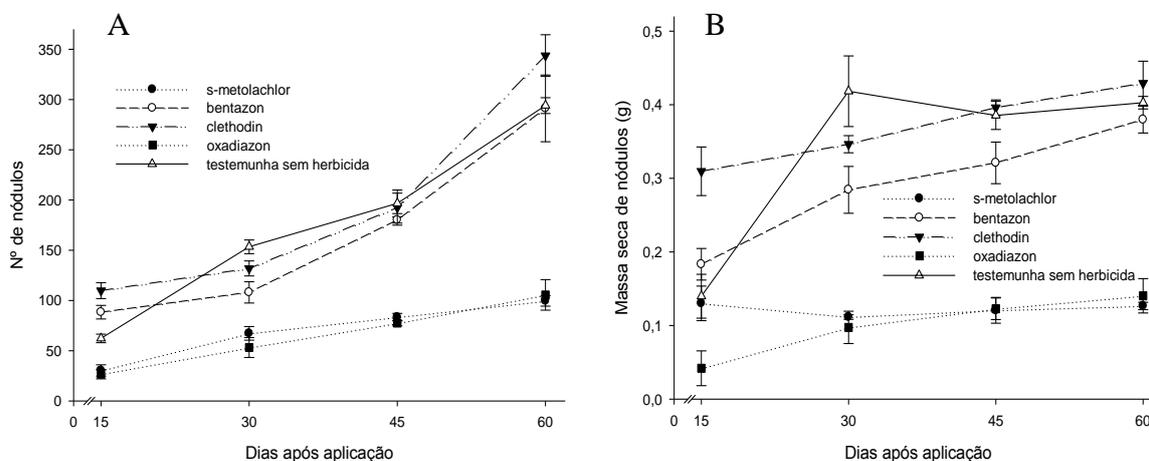


Figura 2: A) Número de nódulos (NN) e B) matéria seca de nódulos (MSN) associados a diferentes herbicidas: s-metolachlor, bentazon, clethodim e oxadiazon nas doses recomendadas (DR) em quatro épocas de avaliação: 20, 30, 45 e 60 dias após o plantio (DAP) em condições de campo.

Deuber & Novo (2006) verificaram que houve tolerância das bactérias (*Bradyrhizobium*) aos herbicidas aos herbicidas diclosulam e flumetsulam, não havendo redução do NN ou MSN de plantas de soja.

CONCLUSÕES

A massa seca dos nódulos foi afetada negativamente pelo fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop. O bentazon e o clethodim pouco influenciaram na nodulação, sendo, portanto, potenciais herbicidas no manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Protocolo para análise da qualidade e da eficiência agrônômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionadas ao processo de fixação biológica do nitrogênio em leguminosas. In: REUNIÃO DA RELARE, 13, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 89-123.
- CHAGAS JR., A. F. et al. Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi-TO. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.709-714, 2010.
- DEUBER, R.; NOVO, M. C. S. Nodulação e desenvolvimento de plantas de soja IAC 19 com aplicação dos herbicidas diclosulam e flumetsulam. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n.2, v.3, p.57-63, 2006.
- FREIRE FILHO, F. R. et al. (Org.) Melhoramento genético. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília-DF, Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 25-104.
- JACQUES, R. J. S. et al. Sensibilidade de estirpes de *Bradyrhizobium* ao glyphosate. **Revista Ceres**, v.57, n1, p.28-33, 2010.
- NOVO, M. C. S. S. et al. Influência de herbicidas aplicados em condições de pós-emergência no crescimento da planta e fixação simbiótica do nitrogênio na cultura do amendoim. **Scientia Agricola**, v.55, n.2, p.276-284, 1998.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. R. **Guia de herbicidas**. 4 ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 648 p.
- RUMJANEK, N. G. et al. Fixação biológica de nitrogênio. In: FREIRE FILHO, F. R. et al. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2005. p. 279-335.
- SANTOS, J. B. et al. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.683-691, 2005.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4,n.1, p71-78, 2002.