

Foto: Daniel Pereira Guimarães, 2013.



Seletividade de Herbicidas para Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Maurílio Fernandes de Oliveira¹
Rafael Vivian²
Décio Karam³
Alexandre Ferreira da Silva⁴

O cultivo do feijão-caupi, apesar de tradicionalmente ocorrer nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, está se destacando em outros locais pela sua rusticidade, rendimento e riqueza proteica e nutricional, correspondendo atualmente por 35% da área total de cultivo de feijão no País. Porém, assim como para as demais culturas, o feijão-caupi apresenta sérias perdas de rendimento ocasionadas pela interferência de plantas daninhas, podendo comprometer cerca de 90% da produtividade (MATOS et al., 1991). A maior parte das mais de 23 cultivares de feijão-caupi apresenta ciclo curto de cultivo (médio ou precoce) e hábito prostrado ou semiprostrado. Por isto, o período crítico de controle das plantas daninhas torna-se ainda mais restrito, inviabilizando o uso de cultivadores ou mesmo o controle manual de plantas daninhas em sistemas extensivos.

Só no Estado do Piauí, cerca de 30% da produção é comprometida anualmente até o período de pré-colheita, com perdas que podem ultrapassar 50% do rendimento sob infestação de plantas daninhas (FREIRE FILHO, 2011). Além da falta de pesquisas no controle das plantas daninhas no feijão-caupi, os produtores que utilizam o controle químico como ferramenta de manejo não dispõem de herbicidas registrados para o cultivo. Com a cultura instalada, passam a utilizar e testar os produtos em campo sem garantia de controle, ficando sujeitos à ineficácia dos herbicidas, problemas com fitotoxicidade das cultivares e fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, além dos custos de aplicação. A falta de manejo e o uso incorreto de controle de plantas daninhas compromete a produtividade, a sustentabilidade do sistema produtivo e a atividade agrícola

¹Eng.-Agrôn., D.Sc. em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, MG 424, km 45, Caixa Postal: 285, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, maurilio.oliveira@embrapa.br

²Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Produtos e Mercado, Embrapa Sede - Parque Estação Biológica - PqEB s/nº 901. - Brasil - CEP 70770-901- Brasília, DF - Brasil - CEP 70770- Brasília, DF, rafael.vivian@embrapa.br

³Eng.-Agrôn., D.Sc. em Plantas Daninhas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, MG 424, km 45, Caixa Postal: 285, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, decio.karam@embrapa.br

⁴Eng.-Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, MG 424, km 45, Caixa Postal: 285, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, alexandre.ferreira@embrapa.br

da propriedade, além de interferir na preservação do ambiente. A disponibilidade de informações sobre a seletividade dos herbicidas e suas dosagens para o feijão-caupi contribui para uso seguro e melhoria no sistema de produção da cultura.

O feijão-caupi BRS Guariba possui porte da planta semiereto, tegumento branco, é resistente a diversas doenças e tem boa adaptabilidade em diferentes ecossistemas do País, sobretudo nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste. Nesta última, o aumento da área de produção ocorre principalmente como opção para o cultivo em safrinha. A colheita do feijão-caupi BRS Guariba ocorre normalmente a partir dos 60 dias após a emergência (ciclo de 65 a 70 dias). No entanto, permite mais de uma colheita, sendo isto em função das condições edafoclimáticas durante o ciclo da cultura, como temperatura, umidade e regime de chuva, adiantando ou atrasando o período da colheita (GONÇALVES et al., 2009). O feijão-caupi BRS Marataoã, de hábito semiprostrado, possui tegumento esverdeado, é moderadamente resistente a diversas doenças e tem boa adaptabilidade em sequeiro no Piauí, na Paraíba e na Bahia. O ciclo do BRS Marataoã finaliza de 70 a 75 dias. Deve ser colhido imediatamente após a secagem (SILVA, 2011).

O trabalho técnico descreve a seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência para as cultivares de feijão-caupi BRS Marataoã e BRS Guariba.

Caracterização da Área e Manejo da Cultura

Os experimentos foram realizados na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas- MG. O solo foi preparado com aração e grade niveladora. A aplicação de calcário na dosagem de 1,7 ton ha⁻¹ foi realizada na área experimental em 2013. Os

experimentos foram realizados em 2013, 2014 e 2015, em 3 diferentes áreas de produção. Em todos os experimentos, as parcelas foram de 6 linhas de 5 m com 4 repetições. As sementes receberam inoculante *Bradyrhizobium* sp. (estirpe BR 3262), com exceção da safra 2015. Semearam-se 9 sementes por metro no espaçamento entrelinhas de 0,45 cm. Adubação de plantio constou apenas de 180 kg de P₂O₅ ha⁻¹. A irrigação foi realizada segundo a demanda da cultura utilizando-se o sistema Irrigafácil. Realizou-se o controle de oídio com aplicação de 150 g ha⁻¹ de imidacloprido. Os tratamentos pré-emergência foram aplicados logo após a semeadura, enquanto na pós-emergência a aplicação ocorreu quando a planta estava no segundo trifólio completamente expandido. As dosagens aplicadas foram as comercialmente registradas para as culturas que apresentam registro para os produtos, descritas na Tabela 1.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 14 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas. Utilizou-se a escala de valores de fitotoxicidade: 0 - ausência de fitotoxicidade e 100 - máximo de fitotoxicidade (morte das plantas), escala modificada da European Weed Research Council (1964). A produtividade do caupi foi obtida coletando-se as vagens em 7,2 m² (área útil), sendo em 2013 a colheita realizada em 3 vezes após o início do amadurecimento. Em 2014, não se avaliou a produtividade do feijão-caupi. Em 2015, realizou-se uma amostragem das vagens na colheita. A umidade dos grãos foi corrigida para 13%, e a produtividade foi convertida para ton ha⁻¹.

Tabela 1. Herbicidas pré e pós-emergentes testados para seletividade a cultivares de feijão-caupi.

Ingrediente Ativo	Dose (g i.a/ha)	Dose L ha ⁻¹	Epoca de aplicação
Glyphosate + imazetaphyr	720,00 + 90,00	3,00	pré-emergente
Flumioxazin	25,00	0,05	pré-emergente
Trifluralin	675,00	1,50	pré-emergente
S-metolachlor	1536,00	1,60	pré-emergente
Oxadiazon	1000,00	4,00	pré-emergente
Setoxidin	230,00	1,25	pós-emergente
Haloxifop-p-butílico	62,35	0,50	pós-emergente
Fenoxaprop-p-etílico + clethodin	50,00 + 50,00	1,00	pós-emergente
Fluazifop-p-butílico	168,00	0,70	pós-emergente
Bentazon	840,00	1,40	pós-emergente
Imazamox + bentazon	28,00 + 600,00	1,00	pós-emergente
Imazamox	42,00	0,06	pós-emergente
Clorasulam-metílico	33,60	0,04	pós-emergente
Imazetaphyr	100,00	1,00	pós-emergente
Fluazifop-p-butílico + fomesafen	112,5 + 112,5	0,90	pós-emergente
Testemunha capinada			
Testemunha sem capina			

Resultados e Discussão

A produtividade de feijão-caupi não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) para os tratamentos herbicidas, para ambas as cultivares. As produtividades médias do BRS Guariba variaram de 0,61 ton ha⁻¹ a 2,07 ton ha⁻¹. Para BRS Marataoã, as produtividades médias variaram de 0,15 a 0,43 ton ha⁻¹ (Figura 1).

Encontram-se, na Tabela 2, os valores de fitotoxicidade dos herbicidas aplicados em pré e pós-emergência no feijão-caupi e os valores de produtividade das cultivares.

Os resultados experimentais em 2013 mostram que aos 14 dias após a aplicação verificou-se que o clorasulam-metílico (Pacto) promoveu fitotoxicidade média de 70%. O tratamento imazetaphyr (Vezir) promoveu fitotoxicidade média de 11% em todas as repetições. Os tratamentos fluazifop-p-butílico (Fusilade 240) e bentazon (Basagran) apresentaram 5% de fitotoxicidade média. Aos 28 dias após a aplicação, o clorasulam-metílico (Pacto) teve fitotoxicidade reduzida para 31%. Os outros tratamentos não apresentaram fitotoxicidade aparente. A produtividade de grãos do BRS Guariba na testemunha na primeira colheita foi superior aos tratamentos com herbicidas. A fitotoxicidade dos herbicidas ao caupi não se refletiu na redução da sua produtividade.

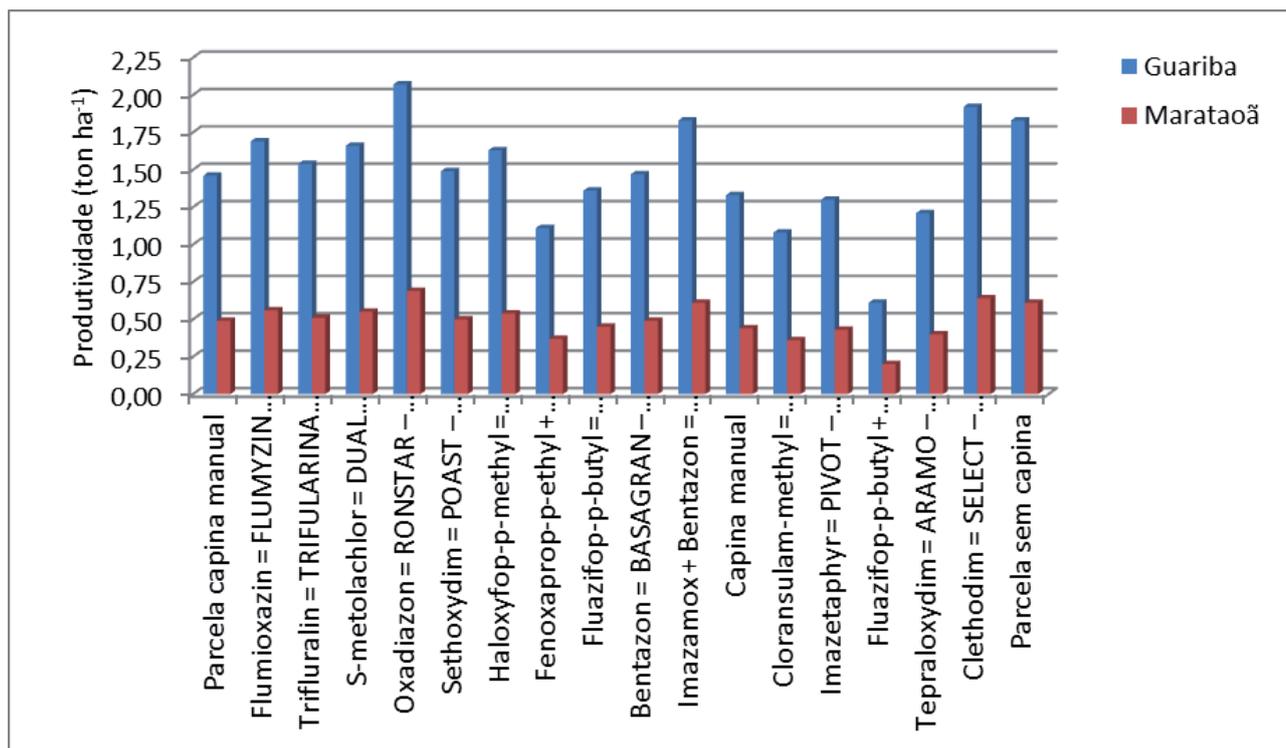


Figura 1. Produtividades (ton ha⁻¹) de feijão-caupi (BRS Guariba e BRS Marataoã) que receberam herbicidas aplicados em pré e pós-emergência em 2015, Sete Lagoas-MG.

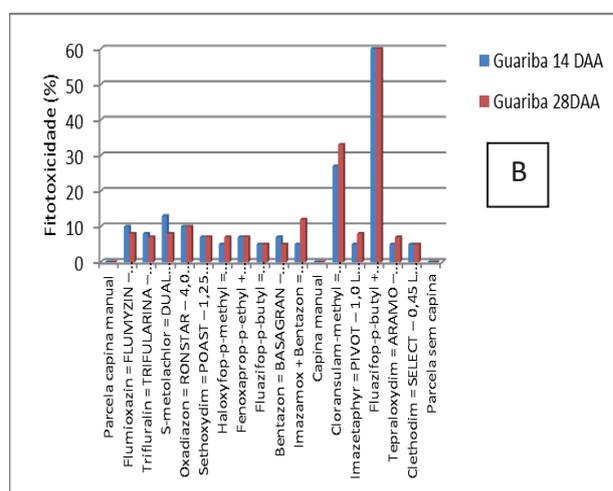
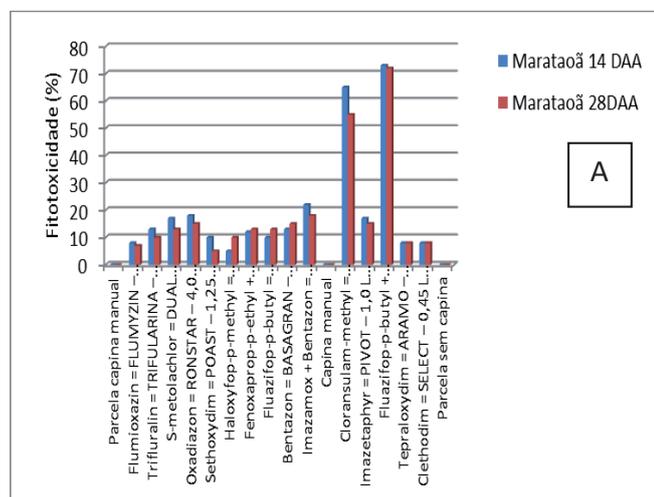


Figura 2. Fitotoxicidade visual (escala: 0-100%) observada aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas pré e pós-emergente, para duas cultivares de feijão-caupi cultivadas em 2014, Sete Lagoas-MG.

Tabela 2. Tratamentos herbicidas pré e pós-emergentes aplicados em duas cultivares de feijão-caupi (BRS Guariba e BRS Marataoã) em diferentes anos, os valores de fitotoxicidade em duas épocas de avaliação (1ª Av. e 2ª Av.) e a produtividade de feijão-caupi.

Tratamento herbicida	Ano	BRS		BRS		BRS	
		Guariba	Marataoã	Guariba	Marataoã	Guariba	Marataoã
		ton ha ⁻¹		1ª Av.	2ª Av.	1ª Av.	2ª Av.
Parcela capina manual	2015	1,46	0,49	0	0	0	0
	2013	0,43	*	0	0	0	0
Parcela sem capina	2015	1,83	0,61	0	0	0	0
	2013	0,56	*	0	1	*	*
Flumioxazin = FLUMYZIN – 0,05 Kg ha ⁻¹ – Pré-emergente	2015	1,69	0,56	10	8	8	7
	2013	0,56	*	0	1	*	*
Trifluralin = TRIFULARINA – 1,5 L ha ⁻¹ – Pré-emergente	2015	1,54	0,51	8	7	13	10
	2014	*	*	*	*	50	40
S-metolachlor = DUAL GOLD – 1,6 ha ⁻¹ – Pré-emergente	2015	1,66	0,55	13	8	17	13
	2014	*	*	*	*	*	*
Oxadiazon = RONSTAR – 4,0 ha ⁻¹ – Pré-emergente	2015	2,07	0,69	10	10	18	15
	2014	*	*	*	*	40	10
Sethoxydim = POAST – 1,25 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,49	0,50	7	7	10	5
	2014	*	*	5	2	0	0
Haloxypol-p-methyl = VERDICT – 0,5 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,63	0,54	5	7	5	10
	2014	*	*	2	2	0	0
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim = PODIUMS – 1,0 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,11	0,37	7	7	12	13
	2014	*	*	3	0	0	0
Fluazifop-p-butyl = FUSILADE 240 – 0,7 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,36	0,45	5	5	10	13
	2014	*	*	2	0	0	0
Bentazon = BASAGRAN – 1,4 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	0,51	*	5	0	*	*
	2014	1,47	0,49	7	5	13	15
Imazamox + Bentazon = AMPLO – 1,0 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,83	0,61	5	12	22	18
	2014	*	*	0	0	1	1
Capina manual	2015	1,33	0,44	0	0	0	0
	2013	0,57	*	10	0		
Cloransulam-methyl = PACTO – 0,04 Kg ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,08	0,36	27	33	65	55
	2014			70	31	48	15
Imazetaphyr = PIVOT – 1,0 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,30	0,43	5	8	17	15
	2014			15	3	4	4
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen = ROBUST ou FUSIFLEX – 0,9 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	0,61	0,20	60	60	73	72
	2014			45	15	40	16
Tepaloxymidim = ARAMO – 0,4 ha ⁻¹ – Pós-emergente	2015	1,21	0,40	5	7	8	8
	2014			3	0	3	1
Clethodim = SELECT – 0,45 ha ⁻¹ Pós-emergente	2015	1,92	0,64	5	5	8	8
	2014			5	5	8	8

Em 2014, observaram-se altos valores de fitotoxicidade de herbicidas pré-emergentes para a cultivar de feijão-caupi BRS Marataoã (Figura 2). Estes altos valores e a alta população de plantas daninhas nas parcelas destes tratamentos herbicidas, em geral (observação pessoal), indicam que a eficiência dos produtos não foi adequada devido ao tipo do solo e ao atraso na irrigação após a aplicação dos produtos. Neste mesmo ano, para os herbicidas pós-emergentes, foi verificado que o BRS Guariba aos 14 dias após a aplicação (DAT), apresentou sintomas de fitointoxicação de 40 a 50% quando tratado com fluzifop-p-butílico + fomesafen (Robust). O bentazon (Basagran) apresentou fitotoxicidade entre 5 e 35% em todas as repetições. O herbicida imazethapyr (Pivot) apresentou fitotoxicidade de 10 a 20% em todas as repetições.

Aos 28 DAT, os sintomas de fitotoxicidade ocasionado pelo fluzifop-p-butílico+fomesafen (Robust) foi reduzido para valores entre 10 e 20%. A redução dos valores de fitotoxicidade do bentazon (Basagran) foi para 5% em única parcela. A fitotoxicidade do imazethapyr (Pivot) apresentou redução para 5% em todas as parcelas.

Para o BRS Marataoã, aos 14 DAT, verificou-se que o clorasulam-metílico (Pacto) promoveu fitotoxicidade entre 40 e 55% em todas as repetições. Já aos 28 DAT, este herbicida teve fitotoxicidade reduzida para valores entre 5 e 30% enquanto que para o fluzifop-p-butílico+fomesafen (Robust) a redução foi para 20 a 25%.

Os herbicidas sethoxidin (Poast); Haloxifop-p-butílico (Verdict); Fenoxaprop-p-etílico+clethodin (Podium S); fluzifop-p-butílico (Fusilade 2); bentazon (Basagran); imazamox+bentazon (Amplo); tepraloxidin (Aramo) não apresentaram fitotoxicidade ou apresentaram baixos valores (5 ou 10%).

Os valores de fitotoxicidade dos herbicidas aplicados em pós-emergência em 2015 (Figura 3), para clorasulam-metílico e fluzifop-p-butílico + fomesafen, foram altos para BRS Guariba e BRS Marataoã. Os resultados de diferentes experimentos descrevem valor variável para a fitotoxicidade do clorasulam-metílico.

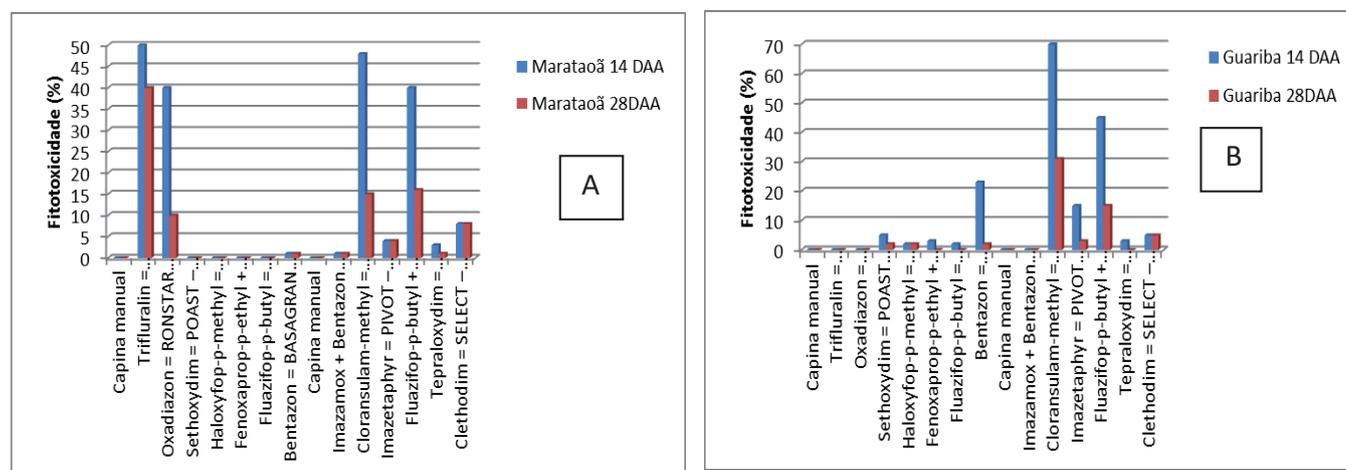


Figura 3. Fitotoxicidade visual (escala: 0-100%) observada aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas pré e pós-emergência, para duas cultivar de feijão-caupi (A - BRS Marataoã, B - BRS Guariba) cultivadas em 2015, Sete Lagoas-MG.

Em 2015, os menores valores de produtividade para o BRS Guariba (0,61 ton ha⁻¹) e BRS Marataoã (0,20 ton ha⁻¹) foram obtidos no tratamento fluazifop-p-butilico + fomesafen (Figura 1). Nos outros tratamentos herbicidas, a produtividade do BRS Guariba variou entre 1,08 a 2,07 ton ha⁻¹. Apesar da precocidade, as produtividades do BRS Guariba superaram as do BRS Marataoã.

O BRS Marataoã foi mais tardio, e apresentou sintomas de severidade acentuados quanto ao ataque de insetos (besouro) e de fungos (oídio).

Considerações Finais

A estimativa de produtividade do feijão-caupi e da fitotoxicidade dos herbicidas permite analisar o potencial de uso destes herbicidas em pré e pós-emergência no feijão-caupi. Os resultados obtidos permitem aferir, com maior clareza, quais os herbicidas prioritários para os estudos sequenciais de dose-resposta e posterior recomendação para o cultivo do feijão-caupi. Deve-se salientar que os valores apresentados de fitotoxicidade são importantes na análise de viabilidade de uso dos herbicidas para o cultivo, embora não devam ser analisados separadamente. O efeito dos herbicidas em produtividade, qualidade fisiológica de sementes, maturidade de grãos, residualidade dos herbicidas pós-colheita, entre outros fatores, são essenciais na definição dos produtos passíveis de recomendação. A exemplo, muitas empresas indicam o uso de herbicidas pós-emergentes mesmo quando demonstram fitotoxicidade visual aparente, pois outros critérios são levados em consideração no momento da recomendação técnica do herbicida a ser utilizado.

Além disso, atualmente a legislação de *minor crops* facilita o pedido de extensão de uso de herbicidas e demais agrotóxicos para cultivos sem suporte fitossanitário suficiente,

muito embora as empresas devam apresentar os resultados de residualidade em grãos posteriormente, para prosseguir com o processo de recomendação. O mesmo ocorre com o feijão-caupi e outros cultivos que não possuem recomendação de uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas.

A partir dos resultados, as empresas interessadas em avançar nos estudos dos herbicidas testados no controle de plantas daninhas em feijão-caupi poderão utilizá-los como suporte na priorização e de limitação dos novos experimentos, etapa fundamental para qualquer indicação dos herbicidas em suas bulas de recomendação.

Agradecimentos

Embrapa Produtos e Mercado Petrolina pelo envio das sementes, Embrapa Agrobiologia pelo envio do inoculante *Bradyrhizobium* sp., pesquisadores da Embrapa Meio Norte pelo constante envio de informações sobre o manejo da cultura, às empresas que comercializam os herbicidas (BASF, Bayer, Syngenta, Sumitomo, Dow Agrosiences, Nortox) pela doação dos produtos, aos técnicos agrícolas e assistentes da Embrapa Milho e Sorgo pela condução dos experimentos.

Referências

- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC: Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**, v. 4, n. 1, p. 88, 1964.
- FREIRE FILHO, F. R. (Ed.). **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p. il.
- GONÇALVES, J. R. P.; FONTES, J. R. A.; DIAS, M. C.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R. **BRS Guariba: nova cultivar de feijão-caupi para**

o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 76).

MATOS, V. P.; SILVA, R. F. da; VIEIRA, C.; SILVA, J. F. da. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 5, p. 737-743, maio 1991.

SILVA, A. G. da. **Características agronômicas e qualidade de sementes de feijão-caupi em Vitória da Conquista, Bahia**. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.

Literatura Recomendada

BASTOS, E. A. (Ed.). **Cultivo de feijão-caupi**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. (Embrapa Meio-Norte. Sistema de produção, 2). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9109&p_r_p_-996514994_topicId=10505>. Acesso em: 12 maio 2017.

Comunicado Técnico, 221

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027 1100
Fax: (31) 3027 1188
www.embrapa.br/fale-conosco
1ª edição
Versão Eletrônica (2017)

MINISTÉRIO DA
 AGRICULTURA, PECUÁRIA
 E ABASTECIMENTO



Comitê de publicações

Presidente: Sidney Netto Parentoni.
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau.
Membros: Antonio Cláudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda de Castro.

Expediente

Revisão de texto: Antonio Cláudio da Silva Barros.
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro.
Tratamento das ilustrações: Tânia Mara A. Barbosa.
Editoração eletrônica: Tânia Mara A. Barbosa.