

96

Circular
TécnicaJuiz de Fora, MG
Novembro, 2008

Autores

Alexandre Magno Brighenti– Engenheiro Agrônomo,
D.Sc. – Pesquisador da
Embrapa Gado de Leite
brighent@cnppl.embrapa.br**Fausto de Souza Sobrinho**– Engenheiro Agrônomo,
D.Sc. – Pesquisador da
Embrapa Gado de Leite
fausto@cnppl.embrapa.br**Thiago Rodrigues Costa**Estudante de Ciências Bio-
lógicas, estagiário da Em-
brapa Gado de Leite
thiagobioces@oi.com.br**Wadson Sebastião Duarte**da Rocha – Engenheiro
Agrônomo, D.Sc.
– Pesquisador da Embrapa
Gado de Leite
wadson@cnppl.embrapa.br**Carlos Eugênio Martins**– Engenheiro Agrônomo,
D.Sc. – Pesquisador da
Embrapa Gado de Leite
caeuma@cnppl.embrapa.br**Leonardo Henrique Ferreira**Calsavara – Extensionista
Agropecuário – Emater/MG
leonardo.calsavara@emater.
mg.gov.br

Integração lavoura-pecuária: a cultura do girassol consorciada com *Brachiaria ruziziensis*

Introdução

A integração lavoura-pecuária (ILP) agrega sistemas produtivos diversificados de grãos, fibras, carne e leite implantados numa mesma área em consórcio, sucessão ou rotação. Esse sistema procura maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas e animais e promover melhor utilização dos efeitos residuais de corretivos e nutrientes, visando, ainda, minimizar e otimizar a utilização de produtos químicos, aumentar a eficiência na utilização de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, além de melhorar as condições sociais no meio rural e reduzir os impactos ao meio ambiente.

Objetivos da ILP

De acordo com o Portal da Integração Lavoura-Pecuária (2008), o objetivo geral da ILP é desenvolver sistemas de implantação de culturas anuais para produção de grãos associados à pastagens. Tem ainda como objetivos específicos:

- avaliar o comportamento de culturas anuais, cultivadas em consórcio com diferentes plantas forrageiras, em áreas de pastagens degradadas e de agricultura de grãos, nas diferentes condições edafoclimáticas;
- selecionar forrageiras mais adaptadas para cobertura de solo em sistemas de semeadura direta e/ou alimentação animal na entressafra;
- definir o manejo de herbicidas para reduzir e/ou eliminar a competição da forrageira com a cultura anual, possibilitando também a produção de forragem na entressafra;
- definir estratégias de correção e adubação de solo para implantação da semeadura direta em pastagens degradadas;
- avaliar o desempenho do componente animal em sistemas integrados de lavoura-pecuária;
- promover estratégias para validação e transferência de tecnologias de associações de culturas anuais e pastagens.

Vantagens da ILP

Essa tecnologia possibilita ao agricultor alcançar rendimentos satisfatórios de grãos, concomitantemente à recuperação ou renovação da pastagem, de forma mais rápida e econômica. Além disso, as pastagens utilizam-se dos nutrientes residuais da exploração lavoureira, com sistemas radiculares capazes de explorar maiores profundidades e volumes de solo. Essa tecnologia também possibilita e favorece a sucessão/rotação de culturas anuais e forrageiras, proporcionando os benefícios já conhecidos e desejados.

Quando o objetivo é também a obtenção de palhada para o sistema de semeadura direta, há um aumento considerável dos teores de matéria orgânica no solo, em função das plantas forrageiras serem eficientes no acúmulo de biomassa. Esse incremento de matéria orgânica tem ação positiva sobre a atividade da macro e microfauna do solo, auxilia na agregação das partículas, facilitando a infiltração de água no perfil e, conseqüentemente, reduzindo a erosão e o escoamento super-

ficial (Palm et al., 2001). Além do mais, o aumento do teor de matéria orgânica favorece a maior porosidade e reduz a compactação do solo; também reflete no aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva e, conseqüentemente, possibilita maior armazenamento e retenção de nutrientes pelo solo (Vilela et al., 2003).

As forrageiras tropicais não são intensamente atacadas por insetos e doenças comuns às plantas cultivadas, quebrando o ciclo de vida dessas pragas. O uso da ILP tem auxiliado na superação desses problemas advindos da agricultura tradicional como insetos-pragas, doenças (Kluthcouski et al., 2000), nematóides (Vilela et al., 1999) e plantas daninhas (Cobbuci et al., 2001). Esse fato possibilita a utilização de menores quantidades de produtos fitossanitários (Oliveira et al., 2001), reduzindo enormemente os custos de produção. A palha do capim-braquiária tem contribuído para redução da intensidade de ataque de doenças como o mofo-branco e podridões radiculares causadas por *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* na cultura do feijoeiro (Kluthcouski et al., 2000). Existe ainda a opção de utilizar a gramínea forrageira como fonte de fitomassa seca, ou palhada, para cobertura do solo, imprescindível para a implantação da sementeira direta (Vilela et al., 2003). A palhada sobre o solo exerce efeitos físico e químico sobre as plantas daninhas, proporcionando redução considerável da emergência e do estabelecimento dessas espécies, principalmente as infestantes de inverno (Cobbuci et al., 2001).

As forrageiras são eficientes em aumentar a população de fungos micorrízicos nativos, aumentando sua capacidade em absorver nutrientes do solo, principalmente o fósforo (Miranda et al., 2001).

Existe ainda a possibilidade de inserção do componente arbóreo que também traz inúmeros benefícios ao sistema tais como a maior disponibilização de nutrientes para as culturas e forrageiras em consórcio; maior produção de biomassa e proteção do solo. Além disso, as árvores absorvem nutrientes de camadas mais profundas no perfil do solo, colocando-os mais à superfície e ao alcance das forrageiras e das culturas anuais. No que concerne ao sombreamento proporcionado pelo componente arbóreo, o conforto térmico fornecido pelo mesmo aos animais em pastejo contribui para o maior ganho de peso de novilhas leiteiras em crescimento (Paciullo et al., 2006). A expectativa é que o conjunto de benefi-

cios resultantes da presença de árvores em pastagens reflita em maior produção de leite, hipótese a ser confirmada em estudos posteriores.

Como consequência dos vários benefícios citados anteriormente, é possível observar maiores produções de grãos, carne, leite, madeira; produtores mais capitalizados; geração de empregos diretos e indiretos e, garantia, sobretudo, do desenvolvimento e da sustentabilidade econômica do setor rural.

Implantação da cultura do girassol

Embora muitos trabalhos tenham sido realizados envolvendo, principalmente, o consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*, existem poucas informações no que se refere à inserção no sistema de culturas alternativas como o girassol (*Helianthus annuus*), bem como estudos relacionados a outras espécies forrageiras implantadas em consórcio como, por exemplo, a *Brachiaria ruziziensis* (Fig. 1).



Fig. 1. Consórcio do girassol mais *Brachiaria ruziziensis*.

No caso do girassol, essa oleaginosa apresenta características agronômicas importantes comparada a outras culturas tais como a resistência à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Graças a essas características, apresenta-se como opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos (Castro et al., 1996). O principal produto dessa cultura é o óleo, que apresenta excelente qualidade nutricional. Além disso, o grão pode ser utilizado para consumo humano na forma de petiscos, como alimento para pássaros,

adicionado à ração de vacas em lactação (Bett e Silva, 2005), como forragem conservada para o gado, sob a forma de silagem (Vieira, 2000) e ainda servir de matéria-prima para produção de biodiesel. Outro fator importante que coloca o girassol em destaque quando em comparação com outras culturas como a soja e o feijão no sistema de ILP é o fato de que plantas estabelecidas apresentam porte alto, exercendo grande pressão de supressão sobre forrageiras e plantas infestantes que convivem no mesmo local. A posição dos capítulos no topo das plantas permite a regulagem mais alta da plataforma de colheita, o que evita embuchamento da colhedora e recuperação mais rápida da pastagem por não ocorrer corte da espécie forrageira. Existem ainda muitos gramínicos pós-emergentes seletivos para o girassol (Brighenti et al., 2005), sendo o ajuste de sub-doses desses herbicidas determinante como prática reguladora do crescimento da espécie forrageira, evitando sua interferência com o girassol.

A cultura apresenta ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas brasileiras e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pelo fotoperíodo, permitindo que a semeadura possa ser realizada durante o ano todo, em todas as regiões produtoras de grãos do Brasil (Silveira et al., 2005). Contudo, os resultados de pesquisa demonstram que as melhores épocas de semeadura são: no Rio Grande do Sul, entre julho a setembro; no Paraná de agosto a meados de outubro; em São Paulo e sul do Mato Grosso do Sul, existe a possibilidade de semeadura em duas épocas, nos meses de agosto a setembro e de janeiro a março e; na região central do Brasil, a semeadura é realizada de fevereiro a início de março.

Com relação à disponibilidade de sementes, a Embrapa desenvolveu uma variedade de ciclo precoce e com teor considerável de óleo denominada Embrapa 122-V2000. Outras empresas também possuem genótipos que podem ser utilizados, dependendo da finalidade da produção, e podendo ser consultadas por meio do *site* da Embrapa Soja (www.cnpsa.embrapa.br).

A correção da acidez e a descompactação do solo devem ser realizadas previamente. De preferência, a aplicação do calcário deve ser efetuada seis meses a um ano antes da implantação da cultura.

Quando se emprega o sistema de semeadura direta, é necessário realizar a dessecação pré-semeadura da cultura, a fim de controlar as espécies daninhas, plantas de cobertura ou plantas voluntárias presentes na área. Alguns herbicidas são indicados para aplicação antes da semeadura do girassol e citados na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas para dessecação em pré-semeadura.

Nome Técnico	Nome comercial	Concentração g i.a./L- g e.a./L	Doses ¹	
			kg i.a./ha kg e.a./ha	L p.c./ha
Paraquat ²	Gramoxone	200	0,3 a 0,6	1,5-3,0
2,4-D ³	Diversos	670 a 720	0,5 a 1,1	0,8 a 1,5
Paraquat + Diuron	Gramocil	200 + 100	0,4-0,6 + 0,2-0,3	2,0 a 3,0
Glyphosate	Diversos	360 a 720	0,36 a 2,16	1,0 a 6,0
Glyphosate Potássico	Zap QI	500	0,35 a 2,0	0,7 a 4,0

¹Doses: i.a. (ingrediente ativo), e.a. (equivalente ácido) e p.c. (produto comercial);

² Adicionar 0,1 a 0,2% v/v de adjuvante não iônico (Agral);

³ Estar atento para problemas de deriva, podendo afetar culturas sensíveis próximas à área de aplicação. Manter intervalo de 7 a 10 dias entre a aplicação e a semeadura do girassol.

As aplicações dos herbicidas são mais comumente realizadas por meio de pulverizadores tratorizados de barra (Fig. 2A) ou mesmo pulverizadores manuais utilizados em áreas menores ou amorreadas (Fig. 2B).

Existem determinados herbicidas que possuem maior período de permanência no solo, em quantidades capazes de afetar o girassol semeado em sucessão. Dessa forma, não é recomendada a sua semeadura logo após a utilização do diclosulam (Brighenti et al., 2002), do diuron e do tebuthiuron em cultivos anteriores (Brighenti et al. 2005).

De modo geral, o espaçamento indicado para o girassol é de 0,70 m nas entrelinhas, com estande de 45.000 plantas/ha, sendo gastos aproximadamente 4 a 5 kg de sementes por hectare. Existe uma tendência em se reduzir os espaçamentos entrelinhas dessa cultura. São observados, na região dos cerrados, espaçamentos que variam de 0,45 a 0,60 m. Essa redução do espaçamento proporciona maior eficiência na utilização da água, da luz e dos nutrientes, conferindo maior vantagem competitiva à cultura. Além disso, quando se opta pela implan-

tação do consórcio de culturas anuais e forrageiras em espaçamento menores, ocorre estabelecimento mais rápido da pastagem, devido ao fato das linhas da forrageira estarem mais próximas. A opção pelo espaçamento deve ser tomada em função das máquinas disponíveis tanto para a semeadura quanto para a colheita.

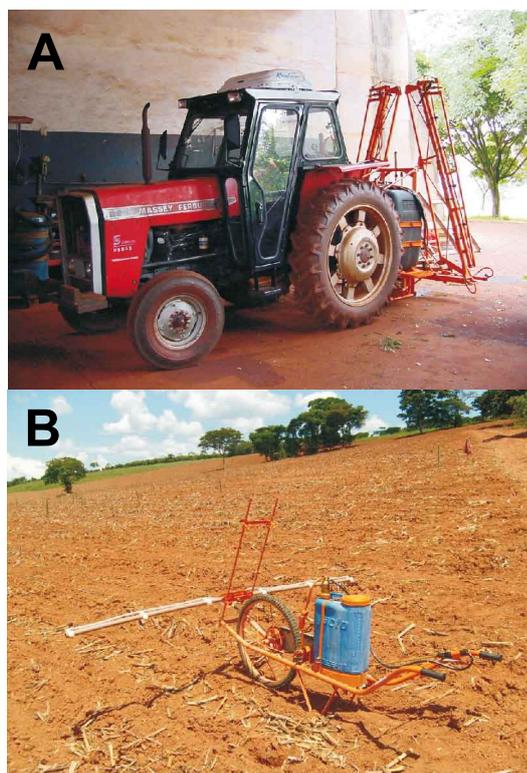


Fig. 2. Pulverizador tratorizado de barra (A) e pulverizador manual (B).

Com relação à adubação, o girassol produz bem com 80 kg/ha de nitrogênio, 40 a 80 kg/ha de P_2O_5 e 40 a 80 kg/ha de K_2O . Entretanto, é bastante sensível à falta de boro no solo, podendo em situações extremas de deficiência, ocorrer queda dos capítulos. Assim, recomenda-se a aplicação de 1 a 1,2 kg/ha desse micronutriente junto ao adubo de semeadura ou juntamente com a adubação em cobertura. Outra forma possível de aplicação de boro seria juntamente com herbicidas dessecantes a base de glyphosate que podem ser aplicados antes da semeadura do girassol, associados a 4 kg de ácido bórico para 100 litros de calda (Castro e Brighenti, 2007). A adubação corretiva com esse micronutriente somente se justifica quando seus níveis no solo estiverem abaixo de $0,3 \text{ mg/dm}^3$, devendo ser acompanhado por meio de análises periódicas de solo.

Sistemas de implantação do girassol em consórcio com *Brachiaria ruziziensis*

A forma de implantação do consórcio girassol mais braquiária será escolhida em função da operacionalidade das atividades na propriedade.

Situação 1 - Semeadura convencional

No sistema convencional, faz-se o preparo do solo por meio da aração e da gradagem. A semeadura do girassol e da forrageira, de preferência, deve ser realizada concomitantemente e a 1 (um) dia depois da última gradagem, a fim de evitar o rápido estabelecimento de espécies infestantes. Caso o agricultor não possua a semeadora múltipla de grãos e pastagem (Fig. 3A), existe a opção de utilização de semeadoras simples de plantio convencional (Fig. 3B), misturando as sementes da braquiária ao adubo de semeadura. Normalmente, é recomendado 2 a 4 kg de sementes puras viáveis (100% de valor cultural) por hectare (Ferreira et al., 2007). Essas sementes devem ser misturadas no mesmo dia da semeadura, para que o adubo não prejudique o processo germinativo.



Fig. 3. Semeadora múltipla de grãos e pastagem (A) e semeadora convencional (B).

Situação 2 – Semeadura direta

No sistema de semeadura direta, faz-se a dessecação pré-semeadura, conforme as opções de herbicidas descritas na Tabela 1. Caso se utilize o glyphosate, há a opção de adicionar o ácido bórico como fonte de boro junto à calda herbicida, caso a análise de solo indicar baixo teor desse micronutriente.

Em pequenas propriedades e também em regiões de relevo acidentado pode ser utilizada a matraca (Fig. 4A) ou também semeadoras de plantio direto de uma linha de tração animal (Fig. 4B). Nesse caso, as sementes do capim-braquiária são misturadas ao adubo de semeadura, conforme procedimento mencionado anteriormente.

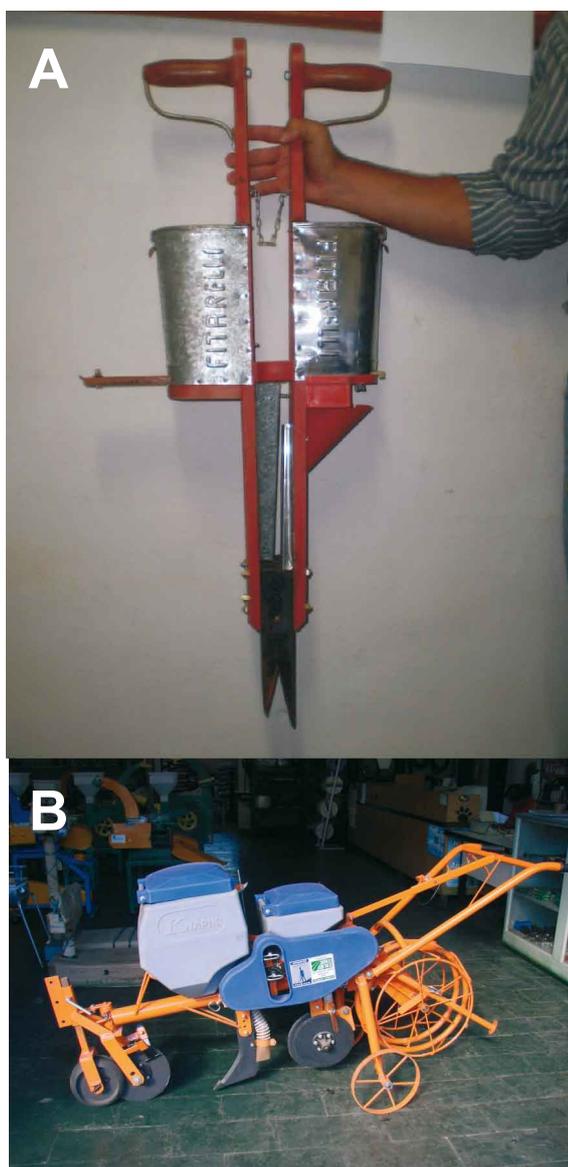


Fig. 4. Matraca (A) e semeadora de plantio direto de uma linha de tração animal (B).

Existe também a possibilidade de implantação do consórcio das duas espécies utilizando semeadoras múltiplas de grãos e pastagem, mencionadas anteriormente (Fig. 3A). Esses implementos possuem compartimentos separados de sementes maiores (milho, soja, feijão e girassol) e de sementes menores (braquiárias e *Panicum*). Dessa forma, não é necessário misturar as sementes da forrageira ao adubo de semeadura.

Para a colheita do girassol é possível utilizar os próprios equipamentos existentes na propriedade. As plataformas de milho e de soja podem ser adaptadas para essa finalidade. As instruções de como adaptar a plataforma de milho para colher o girassol podem ser encontradas na publicação Colheita de girassol com plataforma de milho adaptada (Leite et al. 2005; Silveira et al., 2005).

Manejo de herbicidas para supressão da *Brachiaria ruziziensis* consorciada com girassol

Os trabalhos envolvendo o consórcio de culturas anuais com forrageiras revelam que, em média, a presença da forrageira reduz a produtividade da lavoura em 5% (Alvarenga, 2006). Contudo, existe a possibilidade de aplicação de doses reduzidas de herbicidas, imprescindíveis à supressão do crescimento da forrageira, evitando sua interferência sobre a cultura produtora de grãos.

No período de planejamento e aquisição das sementes de girassol, pode-se optar por genótipos convencionais (sem o gene de resistência a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias), ou mesmo, optar por genótipos resistentes a esses herbicidas (Girassol Clearfield).

Ao se utilizar genótipos convencionais, como por exemplo, o híbrido Aguará 4, a aplicação de subdoses de herbicidas graminicidas, em pós-emergência, é vantajosa para o sucesso do consórcio, evitando a competição da gramínea forrageira com o girassol (Brighenti et al., 2008a). A aplicação é feita normalmente no estágio fenológico V₆ do girassol e plantas de *B. ruziziensis* com 2 a 3 perfilhos, com altura média de 15 a 20 cm. Nesse caso, os herbicidas tepraloxymid (10 g i.a./ha) (Fig. 5) ou mesmo o fluazifop-p-butyl (12,5 e 25,0 g i.a./ha) (Figs. 6 e 7, respectivamente) são graminicidas potenciais na supressão da *B. ruziziensis*, proporcionando redução no crescimento

inicial das plantas, porém sem causar a morte da forrageira, e permitindo a recuperação posterior da pastagem.

O tepraloxydím (10 g i.a./ha) proporcionou controle médio de 30% do capim-braquiária na avaliação aos 14 DAA (Tabela 2). Houve recuperação das plantas no decorrer do tempo e, aos 40 DAA, este valor estava próximo de 11%. As duas maiores doses desse herbicida foram muito fitotóxicas. Em relação ao fluazifop-p-butyl (12,5 g i.a./ha), ocorreram sintomas visuais de intoxicação pouco pronunciados, com valores de 5% aos 14 DAA, reduzindo para 2,6% aos 21 DAA e desaparecendo aos 40 DAA. A dose intermediária desse herbicida (25,0 g i.a./ha) causou clorose às plantas de braquiária com valores de percentual de controle de 30% aos 14 DAA. Também houve recuperação das plantas, chegando a valores de 10% aos 40 DAA. A maior dose de fluazifop-p-butyl foi muito fitotóxica para as plantas da forrageira.

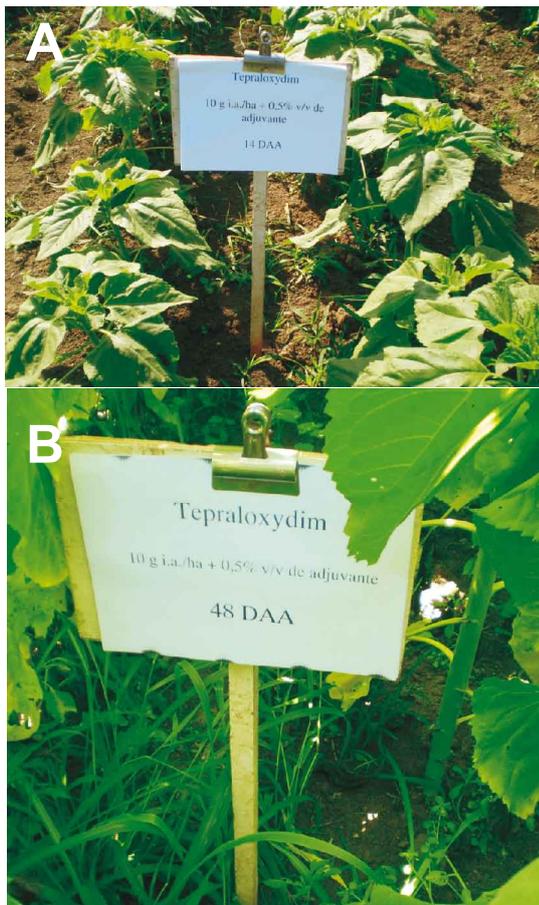


Fig. 5. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 14 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas) (A) e recuperação das plantas aos 48 DAA (B), em função da dose de 10,0 g i.a./ha de tepraloxydím.

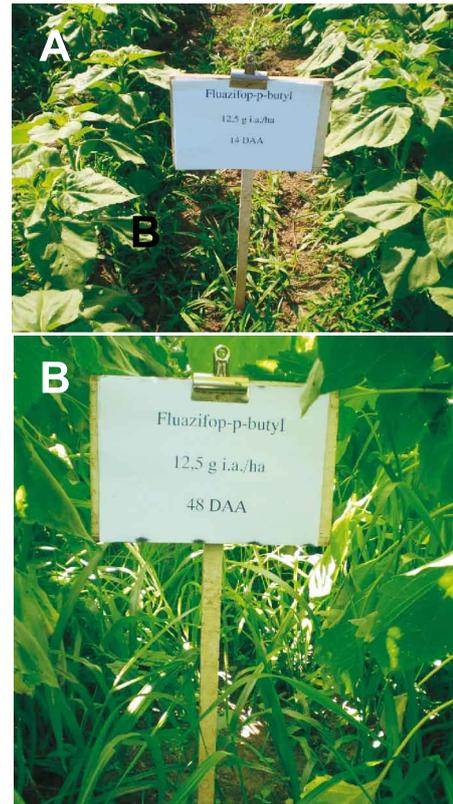


Fig. 6. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 14 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas) (A) e recuperação das plantas aos 48 DAA (B), em função da dose de 12,5 g i.a./ha de fluazifop-p-butyl.



Fig. 7. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 14 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas) (A) e recuperação das plantas aos 48 DAA (B), em função da dose de 25,0 g i.a./ha de fluazifop-p-butyl.

Tabela 2. Valores médios da percentagem de controle do capim-braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) aos 14, 21 e 40 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas).

Tratamentos	Percentagem de controle		
	14 DAA	21 DAA	40 DAA
Testemunha capinada	100,0 A ^{1,2}	100,0 A	100,0 A
Testemunha sem capina	0,0 G	0,0 F	0,0 F
Tepraloxidim 10 g i.a./ha	30,0 E	29,33 E	11,66 E
Tepraloxidim 20 g i.a./ha	40,0 C	43,33 C	30,00 D
Tepraloxidim 40 g i.a./ha	50,0 B	55,33 B	91,66 B
Fluazifop-p-butyl 12,5 g i.a./ha	5,0 F	2,66 F	0,00 F
Fluazifop-p-butyl 25 g i.a./ha	30,0 E	30,00 E	10,00 E
Fluazifop-p-butyl 50 g i.a./ha	35,0 D	38,33 D	35,00 C

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. ²Escala percentual de sintomas (zero corresponde a nenhum controle e 100% a morte total de plantas).

As doses aplicadas destes herbicidas foram bastante seletivas para a cultura do girassol, cujas plantas não apresentaram nenhum sintoma visual de injúria. Os valores médios de produção de fitomassa verde e seca de plantas de girassol foram estatisticamente iguais à testemunha capinada, exceto na testemunha sem capina (Tabela 3), demonstrando a necessidade da aplicação de herbicidas, a fim de evitar a competição entre as plantas da forrageira e as da cultura. A fitomassa verde e seca da *B. ruziziensis* foi menor na medida em que houve aumento das doses aplicadas dos dois produtos.

Tabela 3. Valores médios da produção de fitomassa verde (FVG) e seca (FSG) de plantas de girassol (kg/ha), da densidade de plantas (DCB) (plantas/0,25m²) e fitomassas verde (FVB) e seca (FSB) da *Brachiaria ruziziensis* (kg/ha), em função dos tratamentos.

Tratamentos	FVG	FSG	DCB	FVB	FSB
Testemunha capinada	55.000,00 A ¹	12.581,88 A	0,0 A	0,0 B	0,0 C
Testemunha sem capina	47.857,14 B	9.492,93 B	35,33 A	6.213,3 A	746,66 A
Tepraloxidim 10 g i.a./ha	50.238,09 A	9.688,05 A	21,66 A	1.173,3 B	160,00 B
Tepraloxidim 20 g i.a./ha	50.357,14 A	9.902,32 A	26,33 A	0,0 B	0,0 C
Tepraloxidim 40 g i.a./ha	53.690,47 A	10.020,55 A	20,33 A	0,0 B	0,0 C
Fluazifop-p-butyl 12,5 g i.a./ha	48.214,28 A	10.063,06 A	29,66 A	2.666,6 B	346,66 B
Fluazifop-p-butyl 25 g i.a./ha	49.523,80 A	10.622,00 A	44,00 A	1.893,3 B	266,66 B
Fluazifop-p-butyl 50 g i.a./ha	52.857,14 A	11.288,40 A	30,33 A	480,0 B	53,33 C

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quando são implantados genótipos de girassol resistentes a herbicidas dos grupos químicos das imidazolinonas e das sulfonilureias como, por exemplo, o Paraíso 102 CL, há a opção de se utilizar herbicidas que controlam tanto plantas daninhas dicotiledôneas (folhas largas) quanto as gramíneas, possibilitando também a redução do crescimento da espécie forrageira (Brighenti et al., 2008b). Esses herbicidas são aplicados em condições de pós-emergência do girassol, preferencialmente no estágio fenológico V₆ e as plantas de *B. ruziziensis* com altura média de 15 a 20 cm e 2 a 3 perfilhos. Nessa condição, o herbicida aplicado em dose reduzida é capaz de retardar o crescimento da espécie forrageira e, posteriormente, ocorrer o restabelecimento da pastagem.

Em experimentos conduzidos na Campo Experimental de Santa Mônica, da Embrapa Gado de Leite, nenhum dos herbicidas causou efeito fitotóxico ao girassol, exceto o chlorimuron-ethyl (Tabela 4). Esse herbicida reduziu consideravelmente a altura de plantas da cultura (Tabela 5).

O imazethapyr na dose de 70 g i.a./ha resultou em valor baixo do percentual de controle do capim-braquiária aos 9 DAA e os sintomas desapareceram aos 30 DAA. (Fig. 8, Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios da percentagem de fitotoxicidade em plantas de girassol e da percentagem de controle do capim-braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) aos 9, 30 e 44 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas).

Tratamentos	% de Fitotoxicidade Girassol ²			% de Controle <i>B. ruziziensis</i> ³		
	9 DAA	30 DAA	44 DAA	9 DAA	30 DAA	44 DAA
Imazethapyr 30 g i.a./ha	0,00 C ¹	0,00 C	0,00 C	0,00 G	0,00 F	0,00 F
Imazethapyr 70 g i.a./ha	0,00 C	0,00 C	0,00 C	11,00 E	0,00 F	0,00 F
Imazapyr 75 g e.a./ha	0,00 C	0,00 C	0,00 C	20,25 D	15,25 D	11,75 D
Imazapyr 125 g e.a./ha	0,00 C	0,00 C	0,00 C	30,25 B	44,75 B	80,25 B
Chlorimuron-ethyl 7,5 g i.a./ha	51,75 B	30,25 B	24,75 B	0,00 G	0,00 F	0,00 F
Chlorimuron-ethyl 12,5 g i.a./ha	62,50 A	40,75 A	34,25 A	0,00 G	0,00 F	0,00 F
Nicosulfuron 8 g i.a./ha	0,00 C	0,00 C	0,00 C	9,00 E	5,00 E	2,75 E
Nicosulfuron 20 g i.a./ha	0,00 C	0,00 C	0,00 C	23,25 C	19,50 C	14,00 C
Testemunha sem capina	0,00 C	0,00 C	0,00 C	0,00 G	0,00 F	0,00 F
Testemunha capinada	0,00 C	0,00 C	0,00 C	100,00 A	100,0 A	100,00 A

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. ²Escala percentual de sintomas (zero corresponde a nenhum sintoma visual de injúria ao girassol e 100% a morte total de plantas). ³Escala percentual de controle (zero corresponde a nenhum controle da *B. ruziziensis* e 100% a morte total de plantas).

Tabela 5. Valores médios da produção de fitomassa verde (FVG) e seca (FSG) de plantas de girassol (kg/ha), da altura do girassol (cm) aos 57 DAS (dias após a semeadura) e da fitomassa verde (FVB) e seca (FSB) da *Brachiaria ruziziensis* (kg/ha), em função dos tratamentos.

Tratamentos	FVG	FSG	Altura do Girassol	FVB	FSB
Imazethapyr 30 g i.a./ha	41.875,00 B ¹	9.622,45 A	65,27 A	2.420,0 C	340,0 C
Imazethapyr 70 g i.a./ha	51.339,28 A	10.400,76 A	72,00 A	1.210,0 C	160,0 D
Imazapyr 75 g e.a./ha	44.732,14 B	11.294,99 A	69,79 A	0,0 D	0,0 D
Imazapyr 125 g e.a./ha	51.696,42 A	10.777,83 A	70,36 A	0,0 D	0,0 D
Chlorimuron ethyl 7,5 g i.a./ha	36.875,00 B	7.882,02 B	45,43 B	4.440,0 B	660,0 B
Chlorimuron ethyl 12,5 g i.a./ha	38.392,85 B	7.765,98 B	45,34 B	7.480,0 A	1.100,0 A
Nicosulfuron 8 g i.a./ha	49.375,00 A	10.668,11 A	64,93 A	360,0 D	60,0 A
Nicosulfuron 20 g i.a./ha	49.821,42 A	11.419,13 A	69,88 A	0,0 D	0,0 D
Testemunha sem capina	41.651,78 B	8.900,65 B	59,49 A	2.120,0 C	340,0 C
Testemunha capinada	50.625,00 A	11.065,62 A	68,79 A	0,0 D	0,0 D

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

**Fig. 8.** Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 9 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas) (A) e recuperação das plantas aos 36 DAA, em função da aplicação da dose de 70 g i.a./ha de imazethapyr (B).

Também o nicosulfuron na dose de 8 g i.a./ha causou amarelecimento das plantas de capim-braquiária no início do ciclo, atingindo valores de fitotoxicidade de 9% aos 9 DAA. Houve recuperação das plantas com o passar do tempo, com baixo percentual de fitointoxicação na avaliação aos 44 DAA (2,75%) (Tabela 4 e Fig. 9).

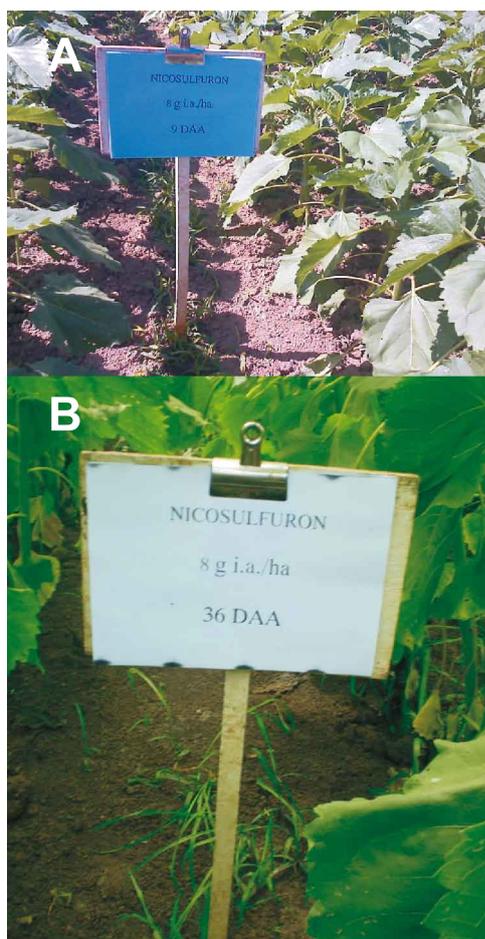


Fig. 9. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 9 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas) (A) e recuperação das plantas aos 36 DAA, em função da aplicação da dose de 8 g i.a./ha de nicosulfuron (B).

Em relação à produção de fitomassa verde pelo girassol, a dose de 70 g i.a./ha de imazethapyr e 8 g i.a./ha de nicosulfuron possibilitaram a obtenção de 51.339,28 e 49.375,00 kg/ha, respectivamente (Tabela 5). Essas mesmas doses, mesmo reduzindo o crescimento da *B. ruziziensis* no início do ciclo vegetativo das plantas, permitiram sua recuperação, com produção satisfatória de fitomassa verde na pré-colheita do girassol (Figs. 10A e 10B, respectivamente).



Fig. 10. Restabelecimento da pastagem de *Brachiaria ruziziensis* após a aplicação de imazethapyr (70 g i.a./ha) (A) e de nicosulfuron (8 g i.a./ha) (B).

Considerações finais

É viável a utilização de doses reduzidas de herbicidas como retardadores de crescimento da *Brachiaria ruziziensis* consorciada com o girassol, no sentido de evitar a competição da forrageira com a cultura e garantir o estabelecimento da pastagem.

Todos os herbicidas gramínicos e respectivas doses foram seletivos para ambos genótipos de girassol.

Todos os herbicidas e doses foram seletivos para o girassol resistente a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias (Girassol Clearfield), exceto o chlorimuron-ethyl.

O herbicida tepraloxymid (10 g i.a./ha) e o fluzifop-p-butyl (12,5 e 25,0 g i.a./ha) suprimiram o cresci-

mento da *B. ruziziensis* no início do ciclo vegetativo, com posterior restabelecimento da pastagem, sem comprometimento da produtividade de fitomassa do girassol.

Os tratamentos com imazethapyr (70 g i.a./ha) e o nicosulfuron (8 g i.a./ha) causaram supressão do crescimento das plantas de *B. ruziziensis* consorciadas com girassol resistente a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias (Girassol Clearfield), reduzindo sua capacidade competitiva com a cultura, com posterior recuperação das plantas e restabelecimento da pastagem.

O uso de doses reduzidas de herbicidas a fim de retardar temporariamente o crescimento de espécies forrageiras é uma prática importante quando se leva em consideração o aspecto econômico, a saúde humana e o meio ambiente. Entretanto, não há, no Brasil, uma modalidade de registro para aplicação de herbicidas em subdosagens. Ressalta-se ainda a necessidade de acompanhamento de um engenheiro agrônomo a fim de orientar o manejo correto desses herbicidas.

Referências

- ALVARENGA, R.C.; COBUCCI, C.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F.J.; CRUZ, J.C.; GONTIJO NETO, M.M. **A cultura do milho na integração lavoura pecuária**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2006. 12p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 80).
- BETT, V.; SILVA, L.D.F. Girassol na alimentação de ruminantes. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.
- BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de; GAZZIERO, D.L.P.; VOLL, E. Manejo de plantas daninhas no girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 411-469.
- BRIGHENTI, A.M.; MORAES, V.J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; GAZZIERO, D.L.P.; BARROSO, A.L.L.; GOMES, J.A. Persistência e fitotoxicidade de herbicidas aplicados na soja sobre o girassol em sucessão. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 37, n. 4, p. 559-565, 2002.
- BRIGHENTI, A.M.; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W.S.D.; COSTA, T.R.; CASTRO, C.; MARTINS, C.E. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* consorciada com girassol utilizando doses reduzidas de herbicidas inibidores da ACCase. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008a. 1-CD.
- BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C.; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W.S.D.; COSTA, T.R.; MARTINS, C.E. Manejo da *Brachiaria ruziziensis* consorciada com girassol resistente aos herbicidas inibidores da enzima Aceto-lactato sintase (ALS). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008b. 1-CD.
- CASTRO, C.; BRIGHENTI, A.M. Compatibility of herbicides with boron fertilizers for weed desiccation and mineral nutrition of sunflower. **Helia International Scientific Journal**, v. 30, n. 47, p. 1-14, 2007.
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; KARAN, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.L.B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996. 36p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 13).
- COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS TROPICAIS SULAMERICANAS, 2001, Santo Antônio de Goiás. **Anais...**Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2001. p. 125-135. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 123).
- FERREIRA, L.R.; QUEIROZ, D.S.; MACHADO, A.F.L.; FERNANDES, L.O. Formação de pastagens em sistemas de integração. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 240, p. 52-62, set./out. 2007.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de.; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária**

ária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.

MIRANDA, J. C. C.; MIRANDA, L. N.; VILELA, L.; VARGAS, M. A.; CARVALHO, A. M. **Manejo da micorriza arbuscular por meio de rotação de culturas nos sistemas agrícolas dos cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 3 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 42).

OLIVEIRA, I. P. de; ROSA, S. R. A. da; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; COSTA, J. L. da. Palhada no Sistema Santa Fé. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 93, p. 69, 2001.

PORTAL da Integração Lavoura-Pecuária. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/snt/ilp/index.htm>>. Acesso em 20 nov. 2008.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; PIRES, M. F. A. Sistemas silvipastoris para a produção de leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 23., 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 327-351.

PALM, C. A.; GILLER, K. E.; MFONGOYA, P. L. Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 61, n. 1, p. 63-75, 2001.

SILVEIRA, J.M.; CASTRO, C.; MESQUISTA, C. de M.; PORTUGAL, F.A.F. Semeadura e manejo da cultura do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 375-409 p.

SILVEIRA, J.M.; MESQUISTA, C. de M.; PORTUGAL, F.A.F. Colheita de girassol com plataforma de milho adaptada. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 1 Folder.

VIEIRA, O.V. **Silagem de girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2000. 1 Folder.

VILELA, L.; MIRANDA, J. C. C.; SHARMA, R. D.; AYARZA, M. A. **Integração lavoura-pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 31p. (Embrapa Cerrados. Documento, 9).

VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da Integração Lavoura Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 145-170.

**Circular
Técnica, 96**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
Fone: (32)3249-4700
Fax: (32)3249-4751
E-mail: sac@cnpagl.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2008): 100 exemplares



**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



**Comitê de
publicações**

Presidente: *Rui da Silva Verneque*
Secretária-Executiva: *Inês Maria Rodrigues*
Membros: *Alexandre Magno Brighenti dos Santos, Alziro Vasconcelos Carneiro, Carla Christine Lange, Carlos Renato Tavares de Castro, Francisco José da Silva Lédo, Juliana de Almeida Leite, Luiz Sérgio de Almeida Camargo, Marcelo Dias Muller, Marcelo Henrique Otênio, Marcos Cicarinni Hott, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto, Marlice Teixeira Ribeiro, Sérgio Rustichelli Teixeira, Wadson Sebastião Duarte da Rocha.*

Expediente

Supervisão editorial: *Alexandre M. Brighenti*
Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica:
Leonardo Fonseca