



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO
TÉCNICO

158

Macapá, AP
Dezembro, 2019



Manejo antecipado de plantas daninhas em Sistema Plantio Direto no Cerrado amapaense

Luis Wagner Rodrigues Alves
José Francisco Pereira
Ana Elisa Alvim Dias Montagner

Manejo antecipado de plantas daninhas em Sistema Plantio Direto no Cerrado amapaense¹

¹ Luis Wagner Rodrigues Alves, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador aposentado da Embrapa Amapá, Macapá, AP. José Francisco Pereira, Engenheiro Florestal, mestre em Ciência Florestal, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP. Ana Elisa Alvim Dias Montagner, Engenheira-agrônoma, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

Introdução

A ocorrência e o desenvolvimento de plantas daninhas apresentam grande dinâmica (Alves; Lopes, 2014), principalmente em áreas de abertura de Cerrado, como o que ocorre no Amapá (Alves, 2018). Em sistema plantio direto a produção de plantas de cobertura, associada a esse dinamismo, também é um processo em evolução.

As plantas daninhas podem exibir comportamento com difícil controle, tolerantes ou resistentes aos herbicidas. Informações sobre a bula de recomendações de produtos agroquímicos são encontrados no Agrofite (Brasil, 2018). Nesse banco de informações encontram-se recomendações de flumioxazina (herbicida seletivo, de ação não sistêmica) e glifosato (herbicida não seletivo, de ação sistêmica) para aplicação na pós-emergência das plantas daninhas em manejo no Sistema Plantio Direto (SPD), antes da semeadura das culturas de soja e milho.

A associação de glifosato com outros herbicidas que possuam diferentes

mecanismos de ação é recomendada para o manejo de plantas daninhas de difícil controle em culturas. O controle de plantas daninhas com a sua aplicação isolada varia em função das espécies e seu estágio de desenvolvimento, da dose de glifosato e da forma de aplicação (única ou sequencial). Correia e Durigan (2010) verificaram controle satisfatório com a dose de 0,96 kg ha⁻¹ de equivalente ácido de glifosato. A densidade da principal planta daninha da área experimental, *Xanthium strumarium* (carrapicho), era em média de 16 plantas por m² nas testemunhas infestadas, ocasionando perdas de 27% na produção de grãos de soja. Quando utilizado glifosato no manejo, independentemente da dose, diminuiu a infestação contabilizada aos 35 e 40 dias após a primeira aplicação, no primeiro e segundo ano, respectivamente.

Trabalho envolvendo a mistura de ingredientes ativos como lactofen, imazetapir, clorimurrom-etílico, paraquate e glifosato, no controle de diversas plantas daninhas, principalmente *Borreria densiflora* (vassourinha-de-botão) foi realizado por Martins e Chistoffoleti (2014). Esses

autores afirmam serem as misturas de herbicidas uma importante ferramenta no controle químico de plantas daninhas, aumentando o espectro de controle de plantas daninhas e diversificando os mecanismos de ação, o que ajuda a prevenir e retardar o aparecimento da resistência aos herbicidas. Nessa ótica, Correia et al. (2010) também observaram controle eficaz de diferentes populações mais tolerantes de *Digitaria insularis* (capim-amargoso), com a aplicação do herbicida glifosato associado ao fluazifope-p-butílico ou a sua aplicação com sequencial de paraquate.

Espécies de plantas daninhas anuais de propagação seminífera foram controladas com eficiência com a aplicação de nicossulfurom em mistura com atrazina, na cultura do milho, independentemente do sistema de plantio, segundo Jakelaitis et al. (2004). Ao contrário, as espécies perenes *Artemisia verlotorum* e *Cyperus rotundus* (absinto e tiririca), de propagação vegetativa, não foram controladas pela mistura de herbicidas, independentemente da dose aplicada. Em outro trabalho, Rios et al. (2011) observaram que os herbicidas saflufenacil, carfentrazona-etílica e paraquate + diurom apresentaram eficiente controle sobre *Nicandra physaloides* (joá-de-capote) e *Borreria (Spermacoce) verticillata* (vassourinha-de-botão) em cultura de algodão.

Avaliando as porcentagens médias de controle de plantas daninhas aos 36, 58, 101 e 138 dias após a semeadura (DAS) da cebola, Ferreira et al. (1999) demonstraram que as misturas em tanque de

fluazifope-p-butílico com oxifluorfem ou com octoanato de ioxinila proporcionaram os melhores controles de *Portulaca oleracea* (beldroega), *Amaranthus lividus* (caruru), *Echinochloa crusgalli* (capim-arroz), *Eragrotis pilosa* (capim-mimoso), *Digitaria horizontalis* (milhã), *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha) e *Brachiaria plantaginea* (papuã) e que, nenhum dos herbicidas aplicados isoladamente controlou eficientemente todas as plantas daninhas.

A associação entre glifosato e lactofen para controle de *Commelina benghalensis* (trapoeraba), segundo Marchi et al. (2013), mostrou que a porcentagem de controle evoluiu lentamente e níveis considerados como satisfatórios (acima de 80%) foram observados somente nas avaliações realizadas aos 21 dias após a aplicação do tratamento (DAAT). Também revelou que a associação com outros herbicidas proporcionou níveis de controle de *C. benghalensis* significativamente superior àquele observado quando o glifosato foi utilizado isoladamente.

O controle de plantas daninhas, o desenvolvimento e a produtividade na cultura de soja são favorecidos no sistema de manejo antecipado de controle. Diante disso, Constantin et al. (2009) trabalharam com o manejo imediatamente antes da semeadura (sistema “Aplique-Plante” – AP) e o manejo antecipado (MA), composto por duas aplicações. No MA, a primeira aplicação de glifosato (1.240 g ha^{-1}) foi entre 30 e 35 dias antes da semeadura da cultura, e a segunda às vésperas da semeadura. Para

o AP, as aplicações com 1.080 g ha⁻¹ a 1.260 g ha⁻¹ de glifosato foram realizadas 48 horas antes da semeadura. Com a utilização do MA foi proporcionado maior controle das plantas daninhas após a emergência da cultura.

Em trabalho avaliando a eficiência do glifosato com e sem a mistura comercial de paraquate + diurom, bem como o efeito do intervalo entre as aplicações desses herbicidas e a semeadura da soja sobre o controle e a rebrota. Procópio et al. (2006) verificaram que os melhores resultados foram com a aplicação entre 10 e 20 dias antes da semeadura com glifosato em mistura. Quanto mais próxima a aplicação de glifosato à semeadura, pior foi o controle de *D. insularis*, por outro lado, o distanciamento da aplicação (dessecação) e da semeadura da soja proporciona fatores desfavoráveis em termos agrônômicos, como maior possibilidade de emergência das plantas daninhas, junto ou mesmo anteriormente à soja. Ainda, aplicações sequenciais da mistura comercial de paraquate + diurom, dois herbicidas não sistêmicos na pós-emergência, não foram eficientes no controle e no impedimento da rebrota de *D. insularis*.

Com base nessas premissas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do manejo antecipado de controle de plantas daninhas com herbicidas, em área de produção de grãos com rotação de culturas em sistema plantio direto no Cerrado amapaense, contribuindo para o alcance do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável: ODS 2

– Fome zero e agricultura sustentável, pois a aplicação de herbicida em momento distinto ao padrão adotado na região, conseguindo maior eficiência do uso de defensivos, com menor desperdício, menor contaminação do solo e dos ecossistemas, associado a menores custos, refletirá ao melhorar o combate as plantas invasoras em um sistema sustentável de produção de alimentos.

Material e Métodos

O trabalho foi implantado na safra de 2018, no Campo Experimental do Cerrado (CEC) da Embrapa Amapá, localizado no município de Macapá, AP, coordenadas geográficas 51°05'88"W e 0°39'22"N, com altitude média de 46 m. O clima, pelos critérios da classificação de Köppen, é Ami, apresentando período seco definido entre agosto e novembro.

A área, que era coberta com vegetação típica do bioma Cerrado, foi preparada para plantio. Na primeira safra, o cultivo foi no sistema convencional e, posteriormente, em sistema plantio direto por quatro safras, com rotação de culturas soja e milho e sucessão com *Brachiaria ruziziensis*.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições em arranjo fatorial (6 x 3), constituído por seis concentrações de dois herbicidas e três épocas de avaliação de controle (7, 15 e 30 dias após a aplicação - DAA). Foi utilizado o esquema de parcelas subdivididas no tempo, onde foi avaliado o efeito das

concentrações e associações dos herbicidas nas parcelas e nas subparcelas o efeito da época de aplicação.

A área de cada parcela foi constituída por 20 m² (5 m x 4 m), com área útil de 9 m² (3 m x 3 m), desconsiderando-se 1,0 m nas extremidades e 0,5 m em cada lateral da parcela. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas glifosato e flumioxazina, isolados e em associação, conforme Tabela 1.

Todas as aplicações de herbicidas foram realizadas com pulverizador costal, pressurizado, equipado com pontas tipo leque XR-110.03, com o equivalente a 300 L ha⁻¹ de calda. Em todas as aplicações as condições climáticas estavam adequadas, ou seja, vento abaixo de 5 km/hora, umidade relativa do ar \geq 55%; temperatura \leq 30 °C, além de solo úmido.

Os resultados do manejo das plantas daninhas em pré-semeadura foram definidos pela média de três avaliadores, com base em notas em escala visual de 0% a 100%. As avaliações foram realizadas aos 7, 15 e 30 dias após a aplicação (DAA).

Um levantamento prévio da ocorrência e da densidade de plantas daninhas (Tabela 2) foi realizado na área de implantação do experimento (ALVES et al. 2018). Os tratamentos foram aplicados em plantas daninhas adultas e em pleno vigor.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O controle foi eficaz quando se aplicaram os herbicidas glifosato e flumioxazina em mistura em tanque, independentemente das doses avaliadas, aos 15 a 30 DAA (Figura 1), semelhante aos trabalhos de Martins e Christofolleti (2014), Procópio et al. (2006) e Correia e Durigan (2010), que observaram maior eficácia nas aplicações em misturas no tanque, entre 10 e 20 dias antes da semeadura. Em nenhum dos casos ocorreu rebrota. Ainda, segundo esses

Tabela 1. Dosagem de herbicidas e épocas de avaliação (DAA) em área de rotação de culturas em sistema plantio direto no Cerrado amapaense. Macapá, AP, 2018.

	Herbicida (g/ha)		Época (DAA)		
	Glifosato	Flumioxazina	7	15	30
Tratamento 1	0	60	x	x	x
Tratamento 2	2.592	0	x	x	x
Tratamento 3	1.944	50	x	x	x
Tratamento 4	1.944	60	x	x	x
Tratamento 5	2.592	50	x	x	x
Tratamento 6	2.592	60	x	x	x

Tabela 2. Ocorrência de plantas daninhas em área de rotação de culturas em sistema plantio direto no Cerrado amapaense. Macapá, AP, 2018.

Espécie	Densidade (planta ha ⁻¹)
1 - <i>Spermacoce verticillata</i>	55.000
2 - <i>Alternanthera tenella</i>	50.000
3 - <i>Cenchrus echinatus</i>	35.000
4 - <i>Sonchus oleraceus</i>	10.714
5 - <i>Digitaria horizontalis</i>	13.571
6 - <i>Heliotropium procumbens</i>	14.286
7 - <i>Emilia sonchifolia</i>	5.714
8 - <i>Ipomoea grandifolia</i>	3.571
9 - <i>Sida rhombifolia</i>	1.429
10 - <i>Senna obtusifolia</i>	714
11 - <i>Euphorbia heterophylla</i>	714
12 - <i>Waltheria indica</i>	714

Fonte: Alves (2018).

autores, quanto mais próxima a aplicação de glifosato da semeadura, pior foi o controle, assim como neste trabalho aos 7 DAA, quando se aplicou glifosato e flumioxazina sem mistura. Corroborando com esses resultados, Constantin et al. (2009) concluíram que o manejo antecipado aos 30 dias com o glifosato proporcionou maior controle das plantas daninhas após a emergência da cultura. Resultado semelhante foi demonstrado por Ferreira et al. (1999), município de Monte Alto, SP, quando aplicaram misturas no tanque de fluazifope-p-butílico com oxifluorfem ou com octanoato de ioxinila e o resultado foi avaliado aos 36, 58, 101 e 138 dias após a semeadura (DAS) da cebola. Nenhum desses herbicidas, aplicado isoladamente, controlou

de forma eficaz todas as plantas daninhas (*Portulaca oleracea*, *Amaranthus lividus*, *Echinochloa crusgalli*, *Eragrotis pilosa*, *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica* e *Brachiaria plantaginea*).

O percentual de controle de plantas daninhas com flumioxazina foi baixo para todas as épocas de avaliação (Figura 1). Esse fato decorre da característica intrínseca do produto que, ao contrário do glifosato, não possui ação sistêmica e, portanto, quando aplicado em plantas daninhas adultas não transloca e não as atinge totalmente face ao conhecido efeito “guarda-chuva”. Semelhante resultado foi obtido por Procópio et al. (2006), que mesmo com aplicações sequenciais da mistura comercial de paraquate + diurom, dois herbicidas não sistêmicos na pós-emergência, não foram eficientes no controle e no impedimento da rebrota de *D. insularis*.

O glifosato, embora seja de translocação sistêmica, quando aplicado isoladamente apresentou baixo controle a avaliação aos 7 e 15 DAA e nível de controle médio (76%) aos 30 DAA (Figura 1). Esse resultado não satisfaz e é decorrente da variabilidade da população de plantas daninhas e do estágio de desenvolvimento das mesmas, corroborando com trabalho de Martins e Christofolleti (2014) em que o controle pós-emergente satisfatório de *Borreria densiflora* deve ser efetuado no estágio fenológico de até três pares de folhas. E mesmo assim, o controle foi de 87,5% aos 21 DAA. Em consonância, Marchi et al. (2013) demonstraram que apenas a aplicação única de glifosato

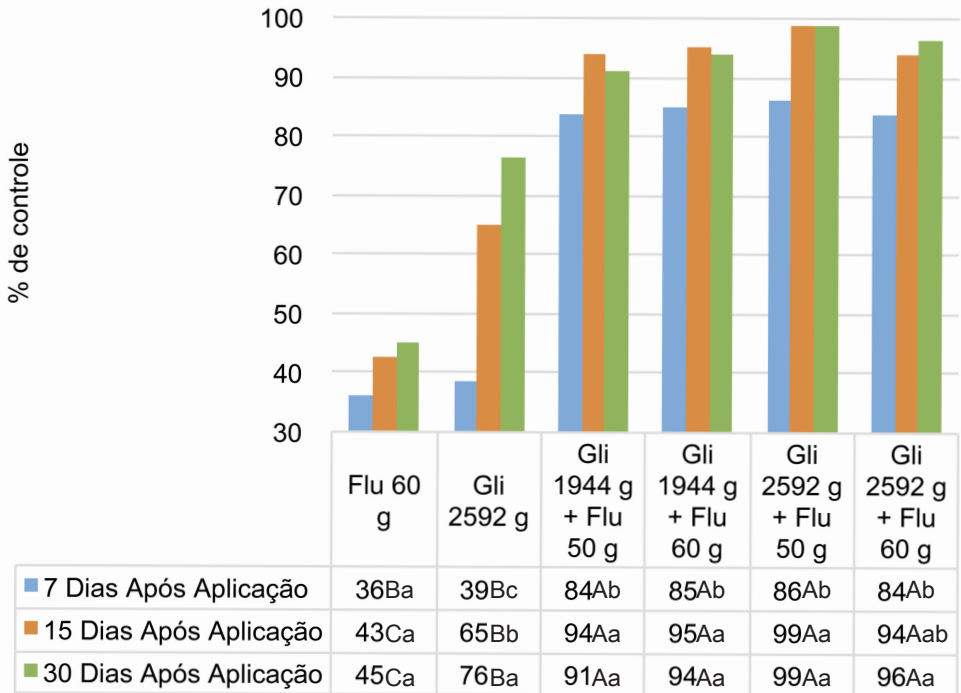


Figura 1. Controle médio de plantas daninhas com herbicidas glifosato e flumioxazina, com avaliações aos 07, 15 e 30 dias após a aplicação dos herbicidas em sistema de plantio direto no Cerrado amapaense. Macapá, AP, 2018.

Gli: glifosato - Sal de isopropilamina 648 g L⁻¹ (equivalente ácido 480 g L⁻¹).

Flu: flumioxazina 500 g kg⁻¹.

Letras minúsculas comparam controle entre as épocas dentro de cada herbicida.

Letras maiúsculas comparam controle dos herbicidas, dentro de cada época.

a 960 g ha⁻¹ e sua associação com as menores doses de cloransulam-metilico (10 g ha⁻¹) e clorimurom-etílico (2,5 g ha⁻¹) não proporcionaram controle efetivo de *C. benghalensis*.

Conclusão

Os herbicidas flumioxazina e glifosato aplicados isoladamente não apresentaram controle eficaz das plantas daninhas em manejo antecipado.

O controle das plantas daninhas é eficaz quando se associa os herbicidas glifosato e flumioxazina, com potencialidade de plantio aos 15 e 30 dias após a aplicação.

O tratamento utilizando-se glifosato (dose 1.944g/ha) associado à flumioxazina na dosagem de 50 g/ha mostrou-se mais eficiente para o controle das plantas daninhas permitindo o plantio aos 15 dias após a aplicação.

Referências

- ALVES, L. W. R. **Dinâmica de população de plantas daninhas em Sistema Plantio Direto no Cerrado amapaense**. Macapá: Embrapa Amapá, 2018. 22 p. (Embrapa Amapá. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 102). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185176/1/CPAF-AP-2018-BPD-102-Dinamica-das-populacoes-de-plantas.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- ALVES, L. W. R.; LOPES, M. J. dos S. **Dinâmica populacional de plantas daninhas na transição do sistema plantio convencional para sistema plantio direto**. Macapá: Embrapa Amapá, 2014. 36 p. (Embrapa Amapá. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 86). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128134/1/CPAF-AP-2014-BPD-86-plantasdaninhas-07-08-15.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Agrofit - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; INOUE, M. H.; CAVALIERI, S. D.; ARANTES, J. G. Z. Sistemas de manejo de plantas daninhas no desenvolvimento e na produtividade da soja. **Bragantia**, v. 68, n.1, p. 125-135, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052009000100014>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- CORREIA, N. M.; LEITE, G. J.; GARCIA, L. D. Resposta de diferentes populações de *Digitaria insularis* ao herbicida Glyphosate. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 769-776, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582010000400009>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Controle de plantas daninhas na cultura de soja resistente ao glyphosate. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 319-327, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v69n2/09.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- FERREIRA, L. R.; DURIGAN, J. C.; CHURATA-MASCA, M. G. C. Eficácia de herbicidas no controle de plantas daninha na cultura da cebola em semeadura direta. **Planta Daninha**, v.17, n.1, p. 63-72, 1999. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/2113>>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v22n4/a09v22n4.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- MARCHI, S. R.; BOGORN, D.; BIAZZI, L.; BELLÉ, J. R. Associações entre glifosato e herbicidas pós-emergentes para o controle de trapoeraba em soja RR®1. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, n.1, p. 23-30, jan./abr. 2013. Disponível em: <<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/173/pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- MARTINS, B. A. B.; CHISTOFFOLETI, P. J. Herbicide efficacy on *Borreria densiflora* control in pre-and post-emergence conditions. **Planta Daninha**, v. 32, n. 4, p. 817-825, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v32n4/17.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.
- PROCÓPIO, S. O.; PIRES, F. R.; MENEZES, C. C. E.; BARROSO, A. L. L.; MORAES, R. V.; SILVA, M. V. V.; QUEIROZ, R. G.; CARMO, M. L. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v24n1/a24v24n1.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

RIOS, F. A.; RAIMONDI, M. A.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; FRANCHINI, L. H. M.; BIFFE, D. F.; OSIPE, J. B.; GHENO, E. A.; MARTINI, P. E. Controle de plantas daninhas problemáticas pelo herbicida Heat aplicado em jato dirigido na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8.; COTTON EXPO, 1., 2011, São Paulo. **Evolução da cadeia para construção de um setor forte:** Anais. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. p. 808-813. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/51483/1/FIT-041Poster.039.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

Embrapa Amapá

Rodovia Juscelino Kubitschek, nº 2.600,
Km 05, CEP 68903-419
Caixa Postal 10, CEP 68906-970,
Macapá, AP
Fone: (96) 3203-0201
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações

Presidente

Jamile da Costa Araújo

Secretário-Executivo

Daniel Marcos de Freitas Araújo

Membros

Adelina do Socorro Serrão Belém, Elisabete da Silva Ramos, Gilberto Ken Iti Yokomizo, Jô de Farias Lima, Leandro Fernandes Damasceno, Ricardo Adaime da Silva, Sônia Maria Schaefer Jordão, Wardsson Lustrino Borges

Supervisão editorial e
normalização bibliográfica

Adelina do Socorro Serrão Belém (CRB-2/985)

Revisão Textual

Elisabete da Silva Ramos

Editoração eletrônica

Fábio Sian Martins

Cadastro Geral de Publicações da Embrapa
(CGPE)

Ricardo Santos Costa

Foto da capa

Luis Wagner Rodrigues Alves