

Sete Lagoas, MG / Abril, 2026

Associação de plantas de cobertura e herbicidas contribui com o manejo de plantas daninhas na entressafra da soja

Isabela Goulart Custódio⁽¹⁾, Décio Karam⁽²⁾.

⁽¹⁾ Bolsista, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Introdução

Uma das principais preocupações dos produtores durante a safra de soja é o controle das plantas daninhas, que competem por água, luz e nutrientes, comprometendo a produtividade da cultura (Pitelli, 1985; Singh et al., 2022). A convivência com essas espécies ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento da soja pode resultar em perdas de rendimento de 7,5 a 56% (Oerke, 2006; Daramola, 2020). Embora o manejo das plantas daninhas geralmente seja concentrado no período da safra, torna-se fundamental estendê-lo também ao período de entressafra. Assim, o manejo outonal destaca-se como uma prática para reduzir o banco de sementes no solo e, conseqüentemente, diminuir a infestação futura na área agrícola (Araújo et al., 2021; Castro et al., 2021).

Manter as áreas em pousio durante a entressafra favorece o crescimento/desenvolvimento e a reprodução de plantas daninhas, o que resulta em aumento da infestação na safra seguinte (Rudell et al., 2023; Guimarães et al., 2024). Como alternativa eficaz, o uso de plantas de cobertura surge como uma estratégia para o manejo dessas espécies de plantas daninhas (São Miguel et al., 2018; Vargas et al., 2018; Wallace et al., 2019;



Foto: Décio Karam

Figura 1. Palhada de milho como prática integrada no manejo de plantas daninhas.

Adami et al., 2020; Araújo et al., 2021; Timossi et al., 2021; Villela et al., 2021; Grün et al., 2024; Mita; Mendes, 2024). Essas culturas promovem a supressão da comunidade infestante por meio da competição por água, luz e nutrientes (Schramski et al., 2021). Após o seu manejo, a cobertura vegetal residual atua como uma barreira física, formando uma palhada que limita a incidência de luz, dificultando a germinação das sementes

dessas plantas (Mita; Mendes, 2024). Além disso, algumas espécies de cobertura liberam compostos aleloquímicos no ambiente, os quais inibem a germinação e o desenvolvimento das plantas daninhas (Vargas et al., 2018; Galon et al., 2021; Oliveira et al., 2024).

A eficácia na supressão depende diretamente da espécie de cobertura utilizada e do manejo correto para maximizar a produção de biomassa (Cherubin, 2024). No entanto, somente a cobertura do solo pode não ser suficiente para garantir o estabelecimento da cultura principal sem a competição dessas plantas (Hodgskiss et al., 2021; Whalen et al., 2020). O uso do controle químico com herbicidas é uma estratégia importante e amplamente utilizada, no entanto, para garantir a sustentabilidade do sistema produtivo e a vida útil do produto no mercado, é fundamental a integração do químico com outras estratégias de controle de plantas daninhas. A utilização de plantas de cobertura associada a outras práticas de manejo contribui para manter a produtividade, retardar a pressão de seleção de biótipos resistentes a herbicidas e garantir a viabilidade econômica e ambiental da lavoura.

Dessa forma, a associação de culturas de cobertura e o manejo químico representa uma abordagem fundamental para mitigar os impactos negativos causados pelas plantas daninhas (Whalen et al., 2020). A inclusão de culturas de cobertura no sistema de produção pode trazer benefícios agronômicos significativos, como o aumento da produtividade, a melhoria da estrutura do solo e a redução do banco de sementes de plantas daninhas (Rudell et al., 2023). Contudo, a adoção dessa prática exige planejamento, considerando as características edafoclimáticas, das culturas, da infestação de plantas daninhas e do calendário agrícola da região.

Este documento reúne informações da literatura sobre o uso de plantas de cobertura e herbicidas no manejo das plantas daninhas na cultura da soja, que servem de orientação aos agricultores para a implementação de sistema integrados de manejo na entressafra da soja, contribuindo não somente para a produtividade, mas também para produções mais sustentáveis. Tais estratégias estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente as metas 2.1, 2.3 e 2.4, que visam garantir alimentos seguros, aumentar a produtividade e promover sistemas agrícolas sustentáveis (Nações Unidas, 2025).

Culturas de cobertura na entressafra

As plantas de cobertura exercem papel fundamental na proteção e conservação do solo, fornecendo palhada para o plantio direto, um fator essencial para o sucesso do sistema. Quando manejadas adequadamente, as plantas de cobertura constituem uma estratégia eficaz para melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Cherubin, 2024). Dentre os principais benefícios, destacam-se o aumento da matéria orgânica, a descompactação, a conservação da umidade, a redução das variações de temperatura, o aumento da atividade biológica e a melhoria da estrutura do solo (Cherubin, 2024).

Nesse sentido, o uso dessas culturas representa uma prática importante nos sistemas produtivos, contribuindo para a sustentabilidade agrícola e para o aumento da produtividade das culturas em sucessão. Esse efeito positivo foi evidenciado por Chalise et al. (2019), que observaram um acréscimo de 14% no rendimento da soja em áreas com plantas de cobertura, em comparação a sistemas conduzidos sem essas plantas. Esse ganho de produtividade está relacionado às melhorias nas condições do solo proporcionadas pelas plantas de cobertura (Chalise et al., 2019; Adetunji et al., 2020; Muhammad et al., 2021; Hao et al., 2023).

A eficácia da cultura do trigo antecedendo a cultura de verão resultou em maior produtividade da soja quando comparado ao pousio e outras culturas de cobertura. Esse incremento foi de 8,7% em relação à soja produzida após o pousio, no estado do Rio Grande do Sul (Rudell et al., 2023). De maneira similar, a *Crotalaria spectabilis* promoveu um aumento de até 32% no rendimento da soja cultivada sob sistema de plantio direto, em comparação ao sistema soja/pousio, no bioma Cerrado (Pacheco et al., 2017). Quando a semeadura foi realizada após a combinação de *Urochloa ruziziensis*, *Cajanus cajan* e *Stylosanthes* spp., a produtividade da soja foi superior aproximadamente 17% daquela observada em áreas mantidas em pousio, também em região de Cerrado (Simeão et al., 2024).

Além dos benefícios agronômicos e ambientais, as plantas de cobertura desempenham um papel importante no manejo de plantas daninhas durante o período de entressafra. A capacidade de supressão das plantas daninhas proporcionada pelas culturas de cobertura pode variar conforme as estratégias de manejo agrônomico adotadas (Osipitan et al., 2019). Entre os principais fatores

que influenciam a eficácia dessa prática estão a escolha das espécies de cobertura, a data de plantio e de encerramento, a taxa de semeadura, as práticas de fertilização, o método e a época de encerramento, o sistema de preparo do solo, o intervalo entre o encerramento da cobertura e o plantio da cultura principal, o tipo de cultura principal e as práticas culturais empregadas, além do uso de outras técnicas para o controle das plantas daninhas (Osipitan et al., 2019).

A escolha da espécie a ser semeada na entressafra depende das condições edafoclimáticas da região, sendo prioritárias aquelas mais adaptadas ao ambiente local (Bhaskar et al., 2021). Para favorecer o manejo das plantas daninhas, destacam-se algumas características desejáveis que orientam essa

escolha, como o rápido crescimento inicial, a produção de massa seca para cobrir o solo, a capacidade de produzir substâncias alelopáticas, a uniformidade na cobertura e a lenta decomposição dos resíduos culturais (espécies com maior relação C/N) (Bhaskar et al., 2021). Quando bem manejadas, essas características contribuem significativamente para a eficácia das plantas de cobertura na supressão de plantas daninhas. Nesse sentido, a espécie *Urochloa ruziziensis*, embora apresente crescimento inicial mais lento, manteve seu desenvolvimento vegetativo por até 180 dias após a semeadura, demonstrando seu potencial para promover cobertura prolongada do solo e inibir o estabelecimento de plantas daninhas, no sudoeste de Goiás (Timossi et al., 2021).

Tabela 1. Culturas de cobertura com efeito negativo sobre espécies de plantas daninhas.

Cultura de cobertura	Planta daninha	Efeito	Referência
<i>Avena sativa</i> (aveia branca)	<i>Bidens pilosa</i> <i>Conyza spp.</i> <i>Lolium multiflorum</i>	Redução do índice de importância relativa ¹	Grün et al. (2024)
<i>Avena strigosa</i> (aveia preta)	<i>B. pilosa</i> <i>Conyza spp.</i> <i>L. multiflorum</i>	Redução do índice de importância relativa	Grün et al. (2024)
	<i>Amaranthus deflexus</i>	Controle de 100%	Guidette et al. (2023)
	<i>Amaranthus hybridus</i>	Controle de 55%	
<i>Cajanus cajan</i> (feijão-guandu)	<i>Spermacoce verticillata</i>	Inibição de 85,4% da germinação	Vargas et al. (2018)
<i>Canavalia ensiformis</i> (feijão-de-porco)	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 72,3% da germinação	Vargas et al. (2018)
	<i>A. deflexus</i>	Controle de 74%	Guidette et al. (2023)
	<i>A. hybridus</i>	Controle de 37%	
<i>Crotalaria juncea</i> (crotalária juncea)	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 71,5% da germinação	Vargas et al. (2018)
	<i>Cenchrus echinatus</i> <i>Digitaria insularis</i>	Supressão	Timossi et al. (2021)
	<i>Digitaria horizontalis</i>		
	<i>Eleusine indica</i> <i>Nicandra physaloides</i>		
	<i>Crotalaria spectabilis</i> (crotalária spectabilis)	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 70% da germinação
<i>A. deflexus</i>		Controle de 21%	Guidette et al. (2023)

Continua...

Continuação.

<i>Mucuna aterrima</i> (<i>mucuna preta</i>)	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 77,1% da germinação	Vargas et al. (2018)
<i>Mucuna cinereum</i> (<i>mucuna cinza</i>)	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 77,3% da germinação	Vargas et al. (2018)
<i>Pennisetum glaucum</i> (milheto)	<i>D. insularis</i> <i>D. horizontalis</i> <i>Tridax procumbens</i>	Redução >80% da densidade	São Miguel et al. (2018)
	<i>Porophyllum ruderales</i>	Redução >35% da densidade	
	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 52,5% da germinação	Vargas et al. (2018)
<i>Secale cereale</i> (centeio)	<i>D. insularis</i>	Supressão	Timossi et al. (2021)
	<i>Amarathus palmeri</i>	Redução da emergência ≥47% e da biomassa até 85%	Kumari et al. (2025)
	<i>Conyza canadensis</i>	Redução de até 90% da densidade	Wallace et al. (2019)
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Redução da emergência ≥53% e da biomassa até 71%	Kumari et al. (2025)
<i>Sorghum bicolor</i> (sorgo)	<i>Solanum americanum</i>	Inibição de 43% da germinação	Galon et al. (2021)
	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 53,6% da germinação	Vargas et al. (2018)
	<i>A. hybridus</i>	Redução de 77% do estabelecimento	Mita e Mendes (2024)
<i>Stylosanthes macrocephala</i> (Estilosantes)	<i>A. viridis</i>	Controle de 24% a 67%	Guidette et al. (2023)
	<i>A. deflexus</i>	Controle de 25%	Guidette et al. (2023)
<i>Urochloa Brizantha</i> cv. Xaraés (<i>braquiária Brizantha</i>)	<i>A. hybridus</i>	Controle de 81%	Guidette et al. (2023)
<i>Urochloa decumbens</i>	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 79,2% da germinação	Vargas et al. (2018)
	<i>Bidens pilosa</i>	Inibição em 43% a emergência, 24% a biomassa dos brotos e 11,3% o comprimento da raiz	Villela et al. (2021)
<i>Urochloa ruziziensis</i> (<i>braquiária ruziziensis</i>)	<i>Conyza canadensis</i>	Inibição em 38% a emergência	
	<i>Bidens pilosa</i>		
	<i>C. canadensis</i>		
	<i>Commelina bengalensis</i> <i>Chloris elata</i> <i>D. insularis</i>	Inibição da germinação em 52% ou mais	Villela et al. (2021)

Continua...

Continuação.

	<i>D. insularis</i>		
	<i>D. horizontalis</i>	Redução >84% da densidade	São Miguel et al. (2018)
	<i>P. rudérale</i>		
	<i>T. procumbens</i>		
	<i>C. echinatus</i>		
	<i>D. insularis</i>	Supressão	Timossi et al. (2021)
	<i>D. horizontalis</i>		
	<i>E. indica</i>		
	<i>N. physaloides</i>		
	<i>S. verticillata</i>	Inibição de 67,1% da germinação	Vargas et al. (2018)
	<i>Conyza bonariensis</i>	Redução de 93,4% comparado ao tratamento com maior incidência da espécie.	Adami et al. (2020)
<i>Vicia sativa</i> (ervilhaca)	<i>C. bonariensis</i>	Redução de 98% na infestação	Lamego et al. (2013)

¹⁾ Índice de importância relativa: indica a relevância da espécie em uma área.

Efeitos de culturas de cobertura no manejo das plantas daninhas

Algumas culturas de cobertura apresentam efeito supressor sobre as plantas daninhas, inibindo ou reduzindo a germinação, diminuindo a densidade e exercendo efeitos alelopáticos sobre essas espécies (Tabela 1).

A resistência de *Conyza* spp. ao herbicida glifosato tem se disseminado nas áreas de produção de grãos (Mendes et al., 2021). A buva, por ser fotoblástica positiva, requer luz para germinar (Yamashita; Guimarães, 2011). Nesse cenário, o uso de culturas de cobertura se apresenta como alternativa eficaz, uma vez que o sombreamento promovido pela biomassa reduz a incidência de luz no solo, dificultando a germinação e emergência da buva e contribuindo para o manejo de biótipos resistentes. Nesse contexto, culturas de cobertura têm sido utilizadas como estratégia de manejo de buva resistente a herbicidas (Lamego et al., 2013; Wallace et al., 2019; Adami et al., 2020).

Os consórcios de culturas têm sido reportados como excelentes alternativas para o manejo de plantas daninhas, como no caso do cultivo das culturas do sorgo, milho ou milheto em consórcio com *Urochloa ruziziensis* (São Miguel et al., 2018; Araújo et al., 2021; Marchão et al., 2021). As associações de milheto (*Pennisetum glaucum*) com crotalárias (*Crotalaria spectabilis* + *C. juncea* + *C. ochroleuca*); milheto com feijão-guandu (*Cajanus cajan*); milheto com *Urochloa ruziziensis*; milheto com *Urochloa*

ruziziensis com feijão-guandu e milheto com trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) resultaram na ausência de *Digitaria insularis* no momento da dessecação pré-semeadura da cultura da soja, no estado de Goiás (Araújo et al., 2021). Os biótipos de *D. insularis* resistentes ao herbicida glifosato têm dificultado o manejo de plantas daninhas em áreas onde estão presentes. Essa espécie é sensível à presença de resíduos vegetais na superfície do solo, o que reforça a importância do cultivo de cobertura como uma estratégia eficaz no manejo dela (Petter et al., 2015; Timossi et al., 2021).

Além do efeito mecânico, algumas plantas de cobertura liberam substâncias químicas no ambiente, denominadas compostos alelopáticos, que inibem a germinação e o crescimento de outras espécies (Vargas et al., 2018; Galon et al., 2021; Oliveira et al., 2024). Ao avaliar plantas de cobertura com potencial alelopático, Bianchini et al. (2022) observaram que a aveia se destacou por sua capacidade de inibir plantas daninhas e favorecer o desenvolvimento inicial das plantas de soja. Em estudo com o mesmo objetivo, o extrato de centeio, na concentração de 100%, atrasou a germinação das sementes de *Solanum americanum* em 9 dias e reduziu sua germinação em 43% (Galon et al., 2021). Os efeitos alelopáticos do sorgo foram evidentes, promovendo uma supressão significativa na germinação e na velocidade de germinação de picão-preto (*Bidens pilosa*) (Gomes et al., 2016). No entanto, seu uso deve ser realizado com cautela em sistemas de sucessão com soja,

sendo recomendado um intervalo mínimo de 9 dias entre o manejo do sorgo e a semeadura, a fim de evitar efeitos alelopáticos sobre a cultura (Garcia; Sutier, 2016).

A supressão de plantas daninhas, por meio do efeito das plantas de cobertura, está relacionada à quantidade de biomassa produzida por essas espécies (Bianchini et al., 2020; Hodgskiss et al., 2021; Rudell et al., 2023). A biomassa de 4 t ha⁻¹ das espécies *Mucuna pruriens*, *Cajanus cajan* e *Urochloa brizantha* reduziu o número de plantas de *D. insularis*, enquanto 8 t ha⁻¹ se mostraram suficientes para eliminá-la (Petter et al., 2015). Já outras espécies como *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria spectabilis*, *Fagopyrum tataricum* e *Eleusine coracana* suprimiram o capim-amargoso com biomassa de 16 t ha⁻¹ (Petter et al., 2015). Em uma meta-análise, Nichols et al. (2020) destacaram que a produção de 5 t ha⁻¹ de biomassa de gramíneas como plantas de cobertura é o limite necessário para uma supressão eficaz de plantas daninhas, resultando em uma redução de 75% da biomassa dessas espécies. Esse dado evidencia que a quantidade ideal de biomassa para o controle de plantas daninhas varia conforme a espécie, reforçando a importância de estratégias de manejo adaptadas em cada situação.

A maior produção de biomassa pelas plantas de cobertura é alcançada quando a dessecação ou o manejo final das plantas ocorre próximo ao momento do plantio da cultura principal ou após o plantio, em comparação a finalização dias antes da semeadura (Hodgskiss et al., 2021; Nunes et al., 2023). O manejo do centeio, isolado ou em combinação com o trevo vermelho, durante ou após a semeadura da soja, pode aumentar a produção de biomassa em 40%, porém essa estratégia, apesar de eficaz para o controle das plantas daninhas, pode reduzir a produtividade da soja em até 31% quando comparada ao manejo antecipado (Hodgskiss et al., 2021).

Em um estudo sobre diferentes momentos de terminação da cultura de cobertura, observou-se que o encerramento do centeio após o plantio da soja resultou em aumento de 520 Kg ha⁻¹ na produtividade da cultura da soja no ano de 2019. Contudo, em 2020, a terminação antecipada do centeio reduziu a produtividade em 400 Kg ha⁻¹ (Essman et al., 2023). Dessa forma, é essencial definir o momento ideal para a terminação das plantas de cobertura, para que sejam evitados impactos negativos na produtividade da soja.

A supressão de plantas daninhas não se relaciona apenas ao acúmulo de biomassa das

plantas de cobertura, mas também ao nível de infestação dessas espécies, como demonstrado por um estudo que mostrou que a terminação do centeio para aumentar a biomassa não beneficiou a supressão de *Amaranthus* spp., mesmo quando a incidência dessa espécie era baixa (≤ 10 plantas m⁻²) (Nunes et al., 2023).

Associação de culturas de cobertura e herbicidas no manejo das plantas daninha na cultura da soja

As plantas de cobertura são ferramentas importantes no manejo de plantas daninhas, porém sua eficácia isolada pode ser limitada para espécies capazes de superar essa barreira. Por exemplo, o cultivo de centeio ou trigo no inverno reduziu a densidade de *Ambrosia artemisiifolia* em 22% no primeiro ano e entre 31 e 50% no segundo ano de plantio de soja, em comparação com áreas sem cobertura (Beam et al., 2021). Contudo, esse controle foi baixo, evidenciando que a supressão dessas plantas pela cobertura depende da espécie daninha e das condições ambientais.

Nesse contexto, a combinação de plantas de cobertura com o controle químico constitui uma estratégia complementar para um manejo mais eficaz de plantas daninhas. Estudos destacam a importância da inclusão de herbicidas residuais na dessecação para aumentar o nível de controle (Whalen et al., 2020). Essa relevância é exemplificada ao se observar que, sete semanas após o plantio da soja, culturas como azevém, aveia e trigo, que isoladamente proporcionaram controle de 38 a 48% de plantas daninhas anuais de verão, elevaram significativamente esse controle para 72 a 85% quando associadas à aplicação de herbicida residual (Whalen et al., 2020).

Essa complementaridade também foi demonstrada em um estudo de Duarte et al. (2021). Neste, as culturas de cobertura de milho e braquiária, quando usadas isoladamente, reduziram a densidade de plantas daninhas em 65,5 e 87,1%, respectivamente, em comparação ao pousio. No entanto, a eficácia do manejo foi significativamente maior com a aplicação de herbicidas residuais, elevando a redução para mais de 85% com o milho e mais de 95% com a braquiária.

Outros exemplos dessa sinergia entre as práticas são observados em diferentes cenários. O uso de glifosato na pós-emergência da soja,

por exemplo, complementou o efeito da aveia, promovendo um controle mais eficaz de *Bidens pilosa* (Bianchini et al., 2022). De maneira similar, a associação do centeio e herbicidas residuais foi mais eficaz para *Conyza canadenses* e *Amaranthus tuberculatus* (Hodgskiss et al., 2021). Em outro estudo, Rizzardi e Silva (2014) verificaram um controle superior a 90% para *Conyza* spp. em áreas com culturas de cobertura de aveia, trigo ou azevém, em combinação com aplicações pré e pós-semeadura da soja. Adicionalmente, o centeio em conjunto com herbicida residual também ajudou na redução da densidade de *Setaria faberi*, alcançando mais de 85% de controle (Essman et al., 2023).

Contudo, é importante notar que a eficácia das culturas de cobertura na supressão de plantas daninhas nem sempre se iguala à dos herbicidas residuais. O centeio, por exemplo, demonstrou uma contribuição significativa ao reduzir em 40% a emergência de *Amaranthus tuberculatus* no final da estação da soja, no entanto, um programa de herbicidas residuais em pré-emergência, seguido por aplicação pós-emergência, resultou em uma redução de 97% (Cornelius; Bradley, 2017). Segundo os autores, essa diferença ocorre porque o potencial supressor do centeio diminui à medida que a estação avança. Isso reforça a necessidade de cautela ao considerar a substituição completa dos herbicidas residuais pelo uso exclusivo de culturas de cobertura, a fim de evitar limitações em determinadas espécies ou períodos. Apesar de não serem suficientes como ferramenta única, as plantas de cobertura são um componente importante e complementar para o manejo integrado de plantas daninhas, contribuindo para a sustentabilidade e a redução do uso de herbicidas (Fernando; Shrestha, 2023).

O uso de culturas de coberturas favorece o controle químico por diversos mecanismos, como o atraso na germinação e no desenvolvimento das plantas daninhas. Essa supressão permite que, no momento da aplicação dos herbicidas, as plantas indesejáveis estejam em estádios iniciais de desenvolvimento. Em um estudo, Wallace et al. (2019) relataram que o uso do centeio, isolado ou em misturas, retarda a germinação e o desenvolvimento de plantas daninhas antes da aplicação de herbicidas. A redução do tamanho dessas plantas é fundamental para o controle químico, evidenciada, por exemplo em *Conyza* spp. A espécie foi eficientemente controlada com uma única aplicação de saflufenacil quando as plantas estavam no estágio inicial (3 a 5 cm

de altura) (Cesco et al., 2019). No entanto, quando essas plantas atingiram mais de 15 cm, foi necessário adotar o manejo sequencial para reduzir o rebrote.

Além de aprimorar o controle, a integração de culturas de cobertura e herbicidas na entressafra oferece a vantagem de reduzir o uso de herbicidas e a pressão de seleção de biótipos resistentes. Essa redução foi observada com a utilização do centeio e do trigo, que proporcionaram redução de até 36% na biomassa de *Conyza canadenses* no momento da aplicação pós-emergência da soja, mesmo sem aplicação em pré-emergência (Schramski et al., 2021). Adicionalmente, Bianchini et al. (2022) demonstraram que, com uma ou duas aplicações de glifosato na pós-emergência da soja sobre palha de aveia, o controle de *Bidens pilosa* foi igualmente eficaz. Assim, as plantas de cobertura representam uma ferramenta adicional ao controle químico, contribuindo para a sustentabilidade e otimizando o número de aplicações de herbicidas.

Outros exemplos dessa associação podem ser observados em cultivos de trigo e aveia preta, com aplicações de glifosato, isoladamente ou em combinação com outros herbicidas na pré-semeadura da soja, que proporcionaram controle de 95% de plantas de buva resistentes a inibidores de EPSPs, sete dias após a aplicação, em comparação à testemunha mantida em pousio sem o uso de herbicidas (Guareschi et al., 2020). Da mesma forma, o cultivo de *Urochloa ruziziensis* na entressafra da soja, associado à rotação e a misturas de herbicidas durante quatro safras, foi eficaz no manejo de *Conyza sumatrensis* e *Digitaria insularis* resistentes ao glifosato (Marochi et al., 2018), evidenciando o potencial do manejo integrado no enfrentamento da resistência herbicida.

Embora o controle químico seja amplamente empregado no manejo de plantas daninhas nas lavouras, é fundamental integrar outras estratégias de manejo complementares, como as culturas de cobertura. Essa abordagem visa reduzir a dependência de herbicidas, minimizar a pressão de seleção de biótipos resistentes e promover a sustentabilidade do sistema de produção em longo prazo. Um exemplo prático é o uso da palhada de centeio associada ao herbicida pré-emergente, que reduz a emergência inicial de *Amaranthus palmeri*, melhora a persistência do controle ao longo do ciclo e contribui para o manejo da resistência ao glifosato (Kumari et al., 2025).

Estratégias de manejo integrado de plantas de cobertura e controle químico no cultivo da soja

As culturas de cobertura oferecem diversos benefícios ao sistema produtivo, contribuindo significativamente para o manejo das plantas daninhas ao reduzir ou inibir sua germinação e diminuir seu estágio de desenvolvimento, o que otimiza o controle químico. Além disso, a cobertura auxilia na diminuição da necessidade de uso de herbicidas e mitiga a seleção de biótipos resistentes aos herbicidas. A combinação de culturas de cobertura com herbicidas aplicados no momento oportuno é uma alternativa eficaz ao controle exclusivamente químico de plantas daninhas de difícil controle.

Para a escolha da espécie de cultura de cobertura a ser utilizada deve-se considerar as condições climáticas locais e o tempo disponível para seu cultivo. O produtor precisa atentar-se à capacidade de produção de biomassa da espécie escolhida e seguir as recomendações de manejo para maximizar a supressão de plantas daninhas. Para tanto, o monitoramento da cobertura do solo e o levantamento fitossociológico ao final do ciclo da cobertura são essenciais para avaliar a infestação e o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas. A decisão sobre o momento da finalização da cobertura e da aplicação de herbicidas residuais deve ser baseada na biomassa acumulada e na infestação presente.

Dessa forma, essas são estratégias de manejo aplicáveis no campo, conforme as seguintes condições observadas:

1. Cobertura do solo alta e infestação baixa ou ausente ao final do ciclo da cultura de cobertura:

1.1. Caso se opte pelo encerramento tardio da cultura de cobertura, este deve ser realizado de forma eficaz, e, se necessário, devem ser realizadas aplicações de herbicidas em pós-emergência da soja, para controlar eventuais plantas daninhas emergidas.

1.2. Caso o encerramento da cobertura ocorra dias antes da semeadura da cultura principal, optar pelo uso de herbicidas com efeito residual durante a dessecação, complementando o manejo com aplicações sequenciais em pré ou pós-emergência, conforme a necessidade.

2. Cobertura do solo baixa e infestação alta ou presença de plantas daninhas em estádios mais avançados:

2.1. Optar pelo encerramento antecipado da cultura de cobertura, aliado ao uso de herbicidas residuais para prolongar o período de controle das plantas daninhas.

2.2. Aplicações sequenciais podem ser necessárias, dependendo da data de semeadura da soja.

Essas estratégias garantem que o manejo das plantas daninhas seja adaptado às condições específicas de cada local, promovendo um controle mais eficiente e sustentável. Contudo, a adoção integrada de métodos de controle é fundamental para garantir a eficácia no manejo das plantas daninhas, reduzir perdas de rendimento, minimizar impactos ambientais e promover a sustentabilidade dos sistemas de produção.

Considerações finais

A integração entre o uso de culturas de cobertura e o controle químico na entressafra da soja constitui uma estratégia eficiente e sustentável para o manejo de plantas daninhas. As culturas de cobertura atuam na supressão da emergência e do desenvolvimento das plantas daninhas, reduzindo a pressão de infestação, potencializando a eficiência dos herbicidas e contribuindo para a mitigação da seleção de biótipos resistentes.

Dessa forma, o manejo integrado, ao combinar práticas culturais e químicas, possibilita maior eficiência no controle das plantas daninhas, redução do uso de herbicidas, menor impacto ambiental e maior sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho, processo nº 153187/2024.

Referências

ADAMI, P. F.; COLET, R. A.; LEMES, E. S.; OLIGINI, K. F.; BATISTA, V. V. Plantas de cobertura nas entressafras soja-trigo e soja-soja. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 16551-16567, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-505>.

- ADETUNJI, A. T.; NCUBE, B.; MULIDZI, R.; LEWU, F. B. Management impact and benefit of cover crops on soil quality: a review. **Soil & Tillage Research**, v. 204, 104717, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104717>.
- ARAÚJO, F. C. de; NASCENTE, A. S.; GUIMARÃES, J. L. N.; SOUSA, V. S.; FREITAS, M. A. M. D.; SANTOS, F. L. D. S. Cover crops in the off-season in the weed management at notillage area. **Revista Caatinga**, v. 34, n. 1, p. 50-57, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252021v34n106rc>.
- BHASKAR, V.; WESTBROOK, A. S.; BELLINDER, R. R.; DITOMMASO, A. Integrated management of living mulches for weed control: a review. **Weed Technology**, v. 35, n. 5, p. 856-868, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/wet.2021.52>. BEAM, S. C.; CAHOON, C. W.; HAAK, D. C.; HOLSHOUSER, D. L.; MIRSKY, S. B.; FLESSNER, M. L. Integrated weed management systems to control common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in soybean. **Frontiers in Agronomy**, v. 2, 598426, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2020.598426>.
- BIANCHINI, A.; MORAES, P. V. D. de; JAKUBSKI, J. D.; ADAMI, P. F.; RANKRAPE, C. B.; ROSSI, P. Influence of cover crops with allelopathic potential and their reduction of herbicide use for soybean productivity. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v. 57, n. 11, p. 890-896, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/03601234.2022.2133510>.
- BIANCHINI, A.; MORAES, P. V. D. de; LONGHI, S. J.; ADAMI, P. F.; ROSSI, P.; BATISTA, V. V. Multivariate analysis using a discriminant method for evaluating the techniques of weed management in soybean crop. **Planta Daninha**, v. 38, e020210864, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100077>.
- CASTRO, M. A.; LIMA, S. F. de; TOMQUELSKI, G. V.; ANDRADE, M. G. O.; MARTINS, J. D. Crop management and its effects on weed occurrence. **Bioscience Journal**, v. 37, e37012, p. 1981-3163, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14393/BJ-v37n0a2021-48271>.
- CESCO, V. J. S.; NARDI, R.; KRENCHINSKI, F. H.; ALBRECHT, A. J. P.; RODRIGUES, D. M.; ALBRECHT, L. P. Management of resistant *Conyza* spp. during soybean pre-sowing. **Planta Daninha**, v. 37, e019181064, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100039>.
- CHALISE, K. S.; SINGH, S.; WEGNER, B. R.; KUMAR, S.; PÉREZ-GUTIÉRREZ, J. D.; OSBORNE, S. L.; NLEYA, T.; GUZMAN, J.; ROHILA, J. S. Cover crops and returning residue impact on soil organic carbon, bulk density, penetration resistance, water retention, infiltration, and soybean yield. **Agronomy Journal**, v. 111, n. 1, p. 99-108, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj2018.03.0213>.
- CHERUBIN, M. R. (org.) **Guia prático de plantas de cobertura: espécies, manejo e impacto na saúde do solo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786587391618>.
- CORNELIUS, C. D.; BRADLEY, K. W. Influence of various cover crop species on winter and summer annual weed emergence in soybean. **Weed Technology**, v. 31, n. 4, p. 503-513, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/wet.2017.23>.
- DARAMOLA, O. S. Timing of weed management and yield penalty due to delayed weed management in soybean. **Planta Daninha**, v. 38, e020236046, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100072>.
- DUARTE, M. J. M.; TIMOSSI, P. C.; GUSMÃO, A. D. R. C. Eficácia e seletividade de herbicidas residuais associados a coberturas vegetais na cultura da soja. **Weed Control Journal**, v. 20, e202100772, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7824/wcj.2021;20:00772>.
- ESSMAN, A. I.; LOUX, M. M.; LINDSEY, A. J.; DOBBELS, A. F. The effects of cereal rye cover crop seeding rate, termination timing, and herbicide inputs on weed control and soybean yield. **Weed Science**, v. 71, n. 4, p. 387-394, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.33>.
- FERNANDO, M.; SHRESTHA, A. The potential of cover crops for weed management: a sole tool or component of an integrated weed management system? **Plants**, v. 12, n. 4, 752, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12040752>.
- GALON, L.; ROSSETTO, E. R. D. O.; ZANELLA, A. C. E.; BRANDLER, D.; FAVRETTO, E. L.; DILL, J. M.; FORTE, C. T.; MÜLLER, C. Allelopathic potential of winter and summer cover crops on the germination and seedling growth of *Solanum americanum*. **International Journal of Pest Management**, v. 69, n. 3, p. 232-240, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/09670874.2021.1875152>.
- GARCIA, R. A.; SUTIER, G. A. da S. **Alelopatia de sorgo-sacarino na soja cultivada em sucessão**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2016. 31 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 74). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1054658/1/BP7420161.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- GOMES, T. C.; KARAM, D.; CUSTODIO, I. G.; SILVA, W. T. da; SIMEONE, M. L. F.; OKUMURA, F. Ação de extratos de sorgo na germinação de sementes de milho, soja e picão preto. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira

de Milho e Sorgo, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1054036/1/Acaoextratos.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GRÜN, E.; ALVES, A. F.; SILVA, A. L. da; ZANON, A. J.; CORRÊA, A. R.; LEICHTWEIS, E. M.; AVILA NETO, R. C.; ULGUIM, A. R. How do off-season cover crops affect soybean weed communities? **Agriculture**, v. 14, n. 9, 1509, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture14091509>.

GUARESCHI, A.; CECHIN, J.; BIANCHI, M. A.; KRUSE, N. D.; PICCININI, F.; PINHEIRO, R. T.; MACHADO, S. L. de O. Cover plants as a suppression and increasing tool to hairy fleabane control. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, n. 2, e7522, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v15i2a7522>.

GUIDETTE, L. G. C.; SCHEDENFFELDT, B. F.; MONQUERO, P. A. Use of vegetation cover in the control of different species of the genus *Amaranthus*. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 17, p. 1-15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v17i00.7310>.

GUIMARÃES, N. N.; GONÇALVES, A. H.; KARAM, D.; MARTINS, B. A. B.; GUIMARÃES, L. N.; INOUE, T. Y. Interferência do pousio no manejo de plantas daninhas: um estudo teórico. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 3, e5707, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-274>.

HAO, X.; NAJM, M. A.; STEENWERTH, K. L.; MALLIKA, A.; NOCCO, M. A.; BASSET, C.; DACCACHE, A. Are there universal soil responses to cover cropping? A systematic review. **Science of the Total Environment**, v. 861, n. 25, 160600, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160600>.

HODGSKISS, C. L.; YOUNG, B. G.; ARMSTRONG, S. D.; JOHNSON, W. G. Evaluating cereal rye and crimson clover for weed suppression within buffer areas in dicamba-resistant soybean. **Weed Technology**, v. 35, n. 3, p. 404-411, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/wet.2020.121>.

KUMARI, A.; PRICE, A. J.; LI, S.; GAMBLE, A.; JACOBSON, A. Effects of cereal rye residue biomass and preemergence herbicide on the emergence of troublesome southeastern weed species. **Frontiers in Agronomy**, v. 6, 1502864, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1502864>.

LAMEGO, F. P.; KASPARY, T. E.; RUCHEL, Q.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A. L. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate: coberturas de inverno e herbicidas em pré-semeadura da soja. **Planta daninha**, v. 31, n. 2, p. 433-442, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000200022>.

MARCHÃO, R. L.; SODRÉ FILHO, J.; CARMONA, R.; VILELA, L.; CARVALHO, A. M. de. **Sorgo granífero consorciado com capim-braquiária na safrinha**: estratégia para o manejo de plantas daninhas na soja em sucessão. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 12 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 53). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1134593/1/Sorgo-granifero-consorciado-com-capim-braquiaria-Circtec-53.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.

MAROCHI, A.; FERREIRA, A.; TAKANO, H. K.; OLIVEIRA, R. S.; OVEJERO, R. F. L. Managing glyphosate-resistant weeds with cover crop associated with herbicide rotation and mixture. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 4, p. 381-394, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-70542018424017918>.

MENDES, R. R.; TAKANO, H. K.; GONÇALVES, A.; PICOLI, G. J.; CAVENAGHI, A. L.; SILVA, V. F.; OVEJERO, R. F. L. Monitoring glyphosate-and chlorimuron-resistant *Conyza* spp. populations in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 93, n. 1, e20190425, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120190425>.

MITA, M. R.; MENDES, K. F. Pre-emergence herbicides mixture in soybeans: *Amaranthus hybridus* control and crop selectivity on cover crops soil. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v. 59, n. 8, p. 497-506, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/03601234.2024.2372920>.

MUHAMMAD, I.; WANG, J.; SAINJU, U. S.; ZHANG, S.; FAZHU ZHAO, F.; KHAN, A. Cover cropping enhances soil microbial biomass and affects microbial community structure: a meta-analysis. **Geoderma**, v. 381, 114696, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114696>.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2: fome zero e agricultura sustentável**: erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 20 out. 2025.

NICHOLS, V.; MARTINEZ-FERIA, R.; WEISBERGER, D.; CARLSON, S.; BASSO, B.; BASCHE, A. Cover crops and weed suppression in the US Midwest: a meta-analysis and modeling study. **Agricultural & Environmental Letters**, v. 5, n. 1, e20022, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/ael2.20022>.

NUNES, J.; ARNESON, N. J.; WALLACE, J.; GAGE, K.; MILLER, E.; LANCASTER, S.; MUELLER, T.; WERLE, R. Impact of cereal rye cover crop on the fate of preemergence herbicides flumioxazin and pyroxasulfone and control of *Amaranthus* spp. in soybean. **Weed Science**, v. 71, n. 5, p. 493-505, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.46>.

- OERKE, E.-C. Crop losses to pests. **The Journal of Agricultural Science**, v. 144, n. 1, p. 31-43, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>.
- OLIVEIRA, I. F.; GOMES, T. C.; SIMEONE, M. L. F.; KARAM, D.; SOUSA, S. M. de Sorgoleone unveiled: exploring its biosynthesis, functional perspectives and applications. **Brazilian Journal of Botany**, v. 47, n. 3, p. 723-733, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-024-01026-7>.
- OSIPITAN, O. A.; DILLE, J. A.; ASSEFA, Y.; RADICETTI, E.; AYENI, A.; KNEZEVIC, S. Z. Impact of cover crop management on level of weed suppression: a meta-analysis. **Crop Science**, v. 59, n. 3, p. 833-842, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2018.09.0589>.
- PACHECO, L. P.; MIGUEL, A. S. D. C. S.; SILVA, R. G. da; SOUZA, E. D. de; PETTER, F. A.; KAPPES, C. Biomass yield in production systems of soybean sown in succession to annual crops and cover crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 8, p. 582-591, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017000800003>.
- PETTER, F. A.; SULZBACHER, A. M.; SILVA, A. F. da; FIORINI, I. V. A.; MORAIS, L. A. de; PACHECO, L. P. Use of cover crops as a tool in the management strategy of sourgrass. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 14, n. 3, p. 200-209, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7824/rbh.v14i3.432>.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- RIZZARDI, M. A.; SILVA, L. Manejo de plantas daninhas eudicotiledôneas na cultura da soja Roundup Ready. **Planta Daninha**, v. 32, n. 4, p. 683-697, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582014000400003>.
- RUDELL, E. C.; ZANROSSO, B. A.; FRANDALOSO, D.; GIACOMINI, A. J.; SPADOTTO, D. V.; VARGAS, L.; NUNES, A. L.; SANTOS, F. M. Integrated weed management strategies in a long-term crop rotation system. **Advances in Weed Science**, v. 41, e020220053, 2023. DOI: <https://doi.org/10.51694/AdvWeedSci/2023;41:00026>.
- SÃO MIGUEL, A. S. D. C.; PACHECO, L. P.; SOUZA, E. D.; SILVA, C. M. R.; CARVALHO, I. C. Cover crops in the weed management in soybean culture. **Planta Daninha**, v. 36, e018172534, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0100-83582018360100072>.
- SCHRAMSKI, J. A.; SPRAGUE, C. L.; RENNER, K. A. Integrating fall-planted cereal cover crops and preplant herbicides for glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) management in soybean. **Weed Technology**, v. 35, n. 2, p. 234-241, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/wet.2020.117>.
- SIMEÃO, R. M.; KARAM, D.; SILVEIRA, M. C. T. da; SANTOS, F. C. dos; GUIMARÃES, L. N.; LARA, J. D. P.; COSTA, S. H. P.; GUIMARÃES, N. N.; BORGHI, E.; GONTIJO NETO, M. M. **Cultivo antecipado de misturas de forrageiras para extensão do pastejo, cobertura do solo e plantio direto de soja**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2024. 20 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 320). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1169900/1/Cultivo-antecipado-misturas-forrageiras-2024.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.
- SINGH, M.; KUKAL, M. S.; IRMAK, S.; JHALA, A. J. Water use characteristics of weeds: a global review, best practices and future directions. **Frontiers in Plant Science**, v. 12, 794090, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.794090>.
- TIMOSSI, P. C.; HENCHEN, P.; LIMA, S. F. Supressão de capim-amargoso por plantas de cobertura. **Revista Científica Rural**, v. 23, n. 2, p. 91-102, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/246831.23.2-8>.
- VARGAS, L. A.; PASSOS, A. M. A. de; KARAM, D. Allelopathic potential of cover crops in control of shrubby false buttonweed (*Spermacoce verticillata*). **Planta Daninha**, v. 36, e018173359, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100052>.
- VILLELA, A. L. G.; MARTINELLI, R.; ZENATTI, T. F.; RUFINO-JR., L. R.; MONQUERO, P. A.; CONCEIÇÃO, P. M. da; AZEVEDO, F. A. de. Potential of two cover crops, signal grass and ruzi grass: suggested allelopathic effect on some important weeds. **Australian Journal of Crop Science**, v. 15, n. 2, p. 260-270, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21475/ajcs.21.15.02.p2958>.
- WALLACE, J. M.; CURRAN, W. S.; MORTENSEN, D. A. Cover crop effects on horseweed (*Erigeron canadensis*) density and size inequality at the time of herbicide exposure. **Weed Science**, v. 67, n. 3, p. 327-338, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2019.3>.
- WHALEN, D. M.; SHERGILL, L. S.; KINNE, L. P.; BISH, M. D.; BRADLEY, K. W. Integration of residual herbicides with cover crop termination in soybean. **Weed Technology**, v. 34, n. 1, p. 11-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/wet.2019.111>.
- YAMASHITA, O. M.; GUIMARÃES, S. C. Germinação de sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em diferentes condições de temperatura e luminosidade. **Planta Daninha**, v. 29, n. 2, p. 333-342, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000200011>.

Embrapa Milho e Sorgo

Rodovia MG - 424, Km 65

Caixa Postal 151

35701-098 Sete Lagoas, MG

<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Cynthia Maria Borges Damasceno*

Secretário-executivo: *Antônio Carlos de Oliveira*

Membros: *Guilherme Ferreira Viana, Rosângela Lacerda de Castro, Arystides Resende Silva, Ciro Augusto de Souza Magalhães, Cláudia Teixeira Guimarães e Enilda Alves Coelho.*

Comunicado Técnico 264

Abril, 2026

Revisão de texto: *Antonio Claudio da Silva Barros*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro (CRB-6/2749)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Márcio Augusto Pereira do Nascimento*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.