

CIRCULAR TÉCNICA

283

Sete Lagoas, MG  
Dezembro, 2022

# As plantas daninhas e a produção de milho orgânico

Maurílio Fernandes de Oliveira  
Caroline de Oliveira Damasceno



# As plantas daninhas e a produção de milho orgânico

## Origem e características das plantas daninhas

As plantas silvestres originaram-se da evolução em comunidade vegetal sob variados tipos e intensidades de limitações ao crescimento em área de mata e floresta. Isto promove uma seleção das mais eficientes quanto à sobrevivência. Em áreas cultivadas, inclusive em reflorestamentos, as espécies silvestres também se estabelecem, sendo chamadas de plantas daninhas, invasoras ou espontâneas. A diferença entre a planta daninha e a cultivada é que as primeiras permanecem com as características que as permitem sobreviver em concorrência em condições de limitação ao crescimento, enquanto as cultivadas perderam estas características por causa do processo de domesticação e melhoramento genético. As referidas características que tornam as daninhas indesejáveis em áreas cultivadas são:

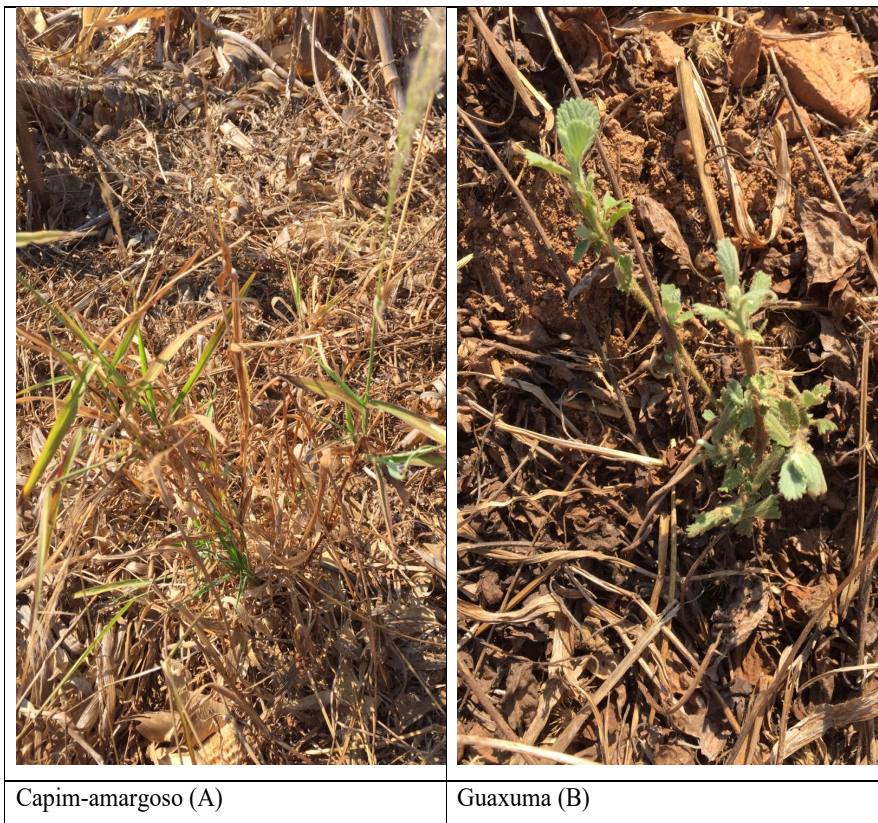
- Habilidade competitiva: nutrientes, espaço físico/luz, água e CO<sub>2</sub>.
- Diversificados mecanismos de reprodução: sementes, bulbos, estolões e rizomas.
- Capacidade de produção de propágulos: de poucas unidades a milhões de sementes.
- Desuniformidade do processo germinativo: dormência e germinação escalonada.
- Capacidade de germinar e emergir a elevadas profundidades de solo.

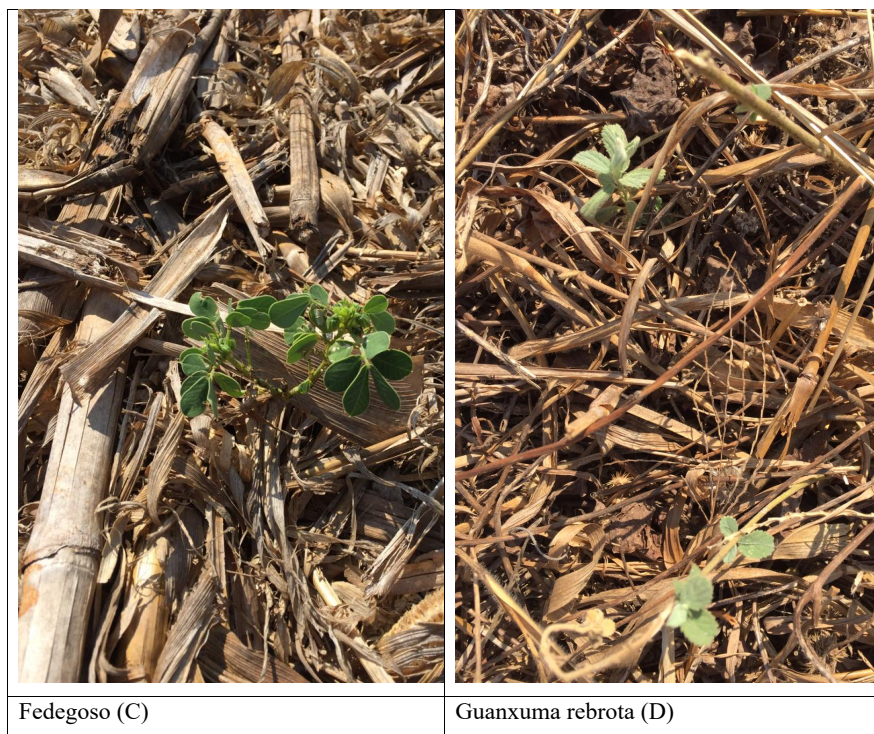
---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG <sup>2</sup>Ecóloga, Centro Universitário de Belo Horizonte/MG.

- Facilidade de disseminação dos propágulos por diversos modos, como água, vento, animais, e atividades do homem (máquinas e implementos agrícolas, mudas e em grãos ou sementes).
- Crescimento e desenvolvimento inicial rápido em razão de algumas espécies serem plantas C4.
- Viabilidade dos propágulos em condições desfavoráveis, por exemplo, condições de reduzida umidade do solo.

A capacidade de crescimento das plantas daninhas sob condição de limitação ao crescimento às plantas cultivadas, a exemplo da baixa disponibilidade de água no solo, é ilustrada na Figura 1.

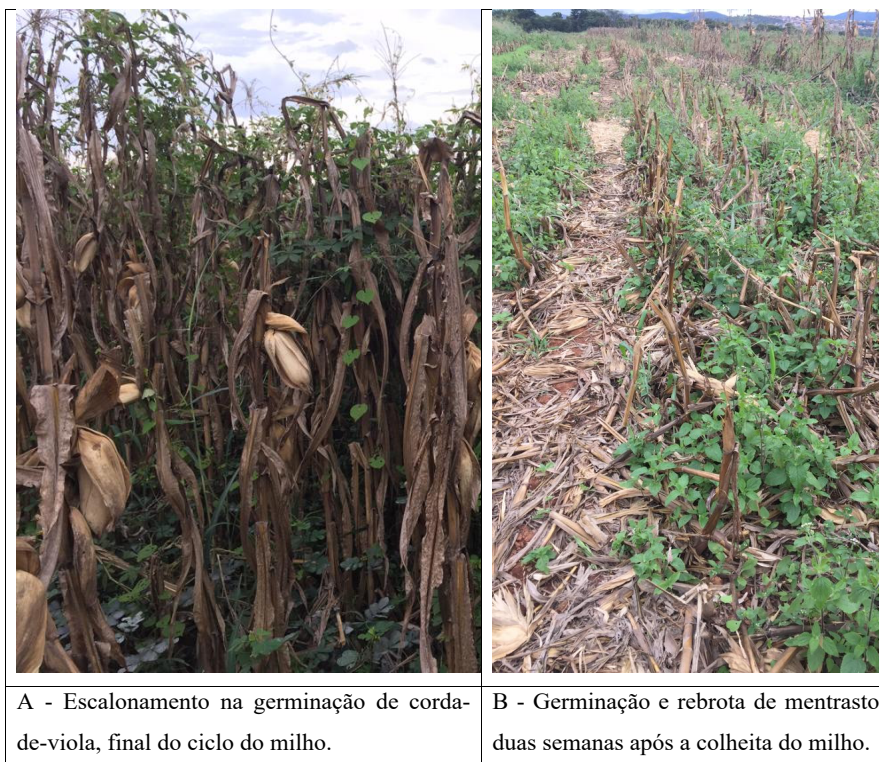




**Figura 1.** Plantas de capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde), guaxuma (*Sida* spp.), fedegoso (*Cassia occidentalis* L.) e guaxuma rebrota em solo com 14% U (g). Embrapa Milho e Sorgo, setembro de 2019.

O banco de sementes das plantas daninhas no solo é o número de sementes por quilo, por volume ou área de solo. Em geral, este é maior na camada superficial do solo, até 5 cm. O banco de sementes é aberto e dinâmico, pois novas sementes e as que chegam na área por diferentes formas de dispersão o enriquecem. A produção de sementes de plantas daninhas é relativamente inalterada sob uma ampla faixa de densidade, de forma que poucas plantas por m<sup>2</sup> são capazes de reabastecer o banco de sementes, perpetuando as infestações para os anos subsequentes (Vidal et al., 2010). Em áreas cultivadas, o banco de sementes é função do manejo agrícola. O banco de sementes é indiretamente influenciado pela dormência e pela germinação escalonada, importantes características em algumas espécies de plantas daninhas. Neste aspecto, na Figura 2, há ilustração de alta população

de planta daninha emergida no final do ciclo do milho (germinação escalonada da corda-de-viola (*Ipomoea* spp. e *Merremia* spp.) - 2 A) e área com emergência e rebrota de plantas daninhas duas semanas após a colheita do milho (mentrasto (*Ageratum conyzoides*) - 2 B). Estes resultados concordam com os de Ryan et al., 2009, que observam que em áreas de grãos orgânicos tem sido observado o estabelecimento de espécies de final de ciclo que permanecem na entressafra, pois, neste estudo em ambas as situações, há o enriquecimento do banco de sementes com as novas sementes provenientes de plantas daninhas na área de cultivo.



**Figura 2.** Área de cultivo de milho convencional na Embrapa Milho e Sorgo.

## Experimentação com milho orgânico e populações de plantas daninhas

As populações de plantas daninhas numa área experimental da Embrapa Milho e Sorgo foram avaliadas com o objetivo de saber se a prática de uma capina permitiria o controle de plantas daninhas na cultura do milho (Figura 3). O experimento constou da consorciação de milho com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L DC) (FP) nos espaçamentos de 50 cm, 70 cm e 90 cm, com o número de plantas de FP: 0, 3, 6 e 9 plantas m<sup>-1</sup>, tratamento capinado e sem capina, em três blocos, e irrigação segundo demanda da cultura. As duas capinas na entrelinha foram realizadas aos 15 dias e 30 dias.

Realizou-se amostragem do solo objetivando determinar a composição do banco de sementes; coletaram-se 25 amostras aleatórias, nas profundidades de 0-5 cm e 10-15 cm de profundidade. O solo foi lavado em peneira de 0,5 mm, e as partículas remanescentes na peneira foram secas ao ar e, seguidamente, levadas à lupa para identificação e contagem das sementes por espécie (Oliveira, et al., 2009). Além disso, realizou-se análise química deste solo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resultado de análise química de solo, 2017.

	pH	H+Al	Al	Ca	Mg	K	P	MO	Sat. Bases	CTC	V	Sat. Al
	H <sub>2</sub> O			(cmolc/dm <sup>3</sup> )				(dag/kg)	(cmolc/dm <sup>3</sup> )		%	
00/20 cm	5,2	3,91	0,12	4,97	1,11	194	14,531	3,528	6,576	10,49	62,69	1,792
20/40 cm	5,3	3,78	0	3,982	0,86	129	9,519	2,919	5,172	8,95	57,79	0

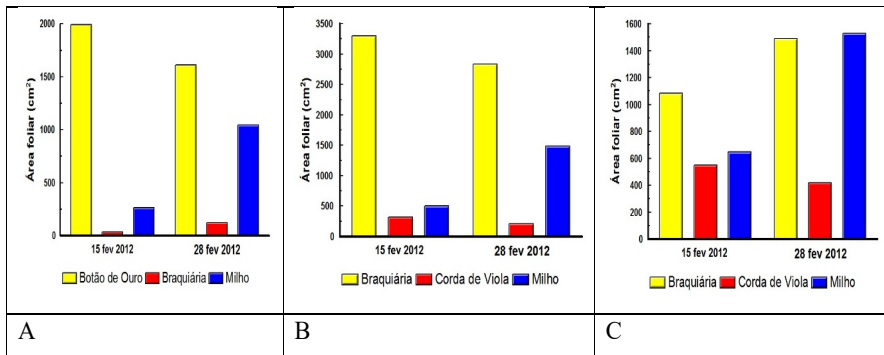
A comunidade de plantas espontâneas na área foi avaliada entre setembro de 2008 e maio de 2009, totalizando cinco épocas na cultura do milho (02/12/08; 19/12/08; 26/01/09; 05/02/09 e 14/05/09). Em cada parcela experimental e em cada época de amostragem, lançou-se ao acaso gabarito (quadrado vazado de 50 cm de lado) por duas vezes. Em seguida, anotou-se o número de indivíduos de cada espécie.

A diversidade das plantas espontâneas foi analisada utilizando-se os índices de Shannon (H) e de Simpson (D).



**Figura 3.** Área de produção de milho orgânico com parcelas capinadas e sem capina e cultivo de feijão-de-porco na entrelinha. Sete Lagoas-MG.

A mensuração do espaço ocupado pelas plantas daninhas e pelo milho no início do crescimento da cultura foi realizada utilizando-se imagens obtidas com câmera digital Sony DSC-W350 instalada em um tripé para a tomada de fotos perpendiculares ao terreno. Utilizou-se uma régua graduada com 1 metro de comprimento para fazer as correções geométricas e calcular as áreas foliares. O processamento das imagens foi realizado utilizando-se software ImajeJ. O tamanho da área foliar total de espécies de plantas daninhas e do milho em 1 m<sup>2</sup> foi mensurado aos 20 dias e 25 dias após a emergência (DAE), em três repetições numa área próxima à área deste experimento. As áreas foliares das espécies botão-de-ouro e braquiária foram superiores à área foliar do milho nas duas épocas e praticamente nas três repetições, mostrando a capacidade de crescimento e espaço ocupado pelas plantas daninhas (Figura 4).



**Figura 4.** Área foliar de plantas de milho, braquiária e botão-de-ouro, em duas épocas (20 DAE a 25 DAE), em três repetições (A, B e C).

O levantamento do banco de sementes da área cultivada com milho e feijão-de-porco encontra-se na Tabela 2. Observou-se que quatro e três espécies nas profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm, respectivamente, apresentaram número de sementes superior a 10% do total. A espécie com maior número de sementes foi o mentrasto, seguida do botão-de-ouro (Tabela 2).

O mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) apresentou maior número de sementes (27,8%) no banco de sementes na profundidade de 0-5 cm, seguido de espécie não identificada (17,4%), do botão-de-ouro (*Melampodium perfoliatum* (Cav.) Kunth) (16,4 %), e do cordão-de-frade (*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br.) (10,4 %) (Tabela 2).

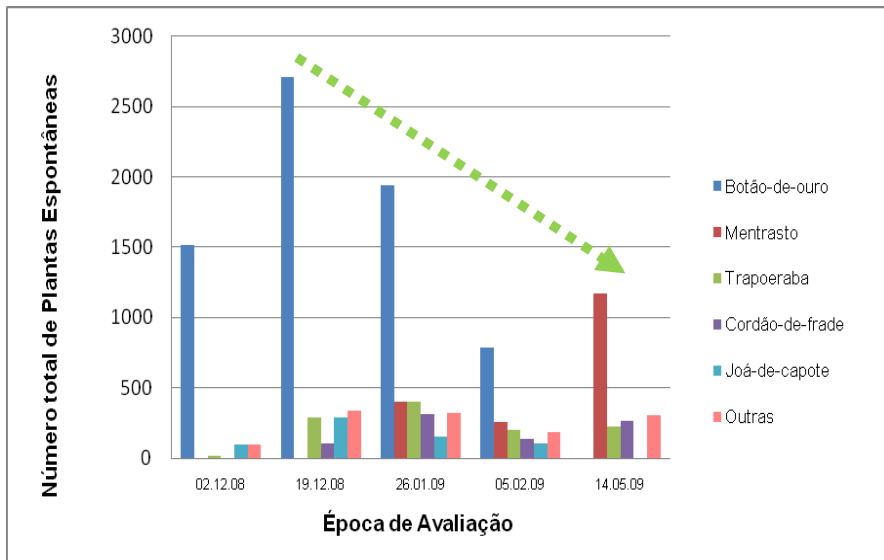


**Tabela 2.** Banco de sementes de plantas daninhas em cultivo de milho orgânico: número, % do total de sementes e frequência relativa (Fr) por espécie nas profundidades de 0-5 cm e 5-15 cm. Embrapa Milho e Sorgo, 2008/2009.

Espécies	0 - 5 cm			5 - 15 cm		
	Número	% Total	Fr	Número	% Total	Fr
Mentrasto	687	27,8	10,71	450	21,2	8,92
Não identificada	429	17,4	7,14	525	24,7	5,16
Botão-de-ouro	406	16,4	11,16	282	13,3	11,27
Caruru	240	9,7	8,93	205	9,7	9,39
Cordão-de-frade	257	10,4	6,25	184	8,7	6,57
Joá-de-capote	97	3,9	9,82	86	4,1	8,45
Trapoeiraba	49	2	7,14	40	1,9	8,45
Outras	304	12,3	38,85	350	16,5	41,79
<b>Total</b>	<b>2.469</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2.122</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Os bancos de sementes são compostos por muitas espécies, mas normalmente as poucas espécies dominantes compreendem de 70% a 90% do total de sementes (Braccini, 2011).

As avaliações mostraram que 29 espécies emergiram na área experimental, sendo que desse total somente cinco espécies foram dominantes, nas diferentes épocas. A principal espécie de planta daninha foi o botão de ouro, apesar de não ter o maior número no banco de sementes (Figura 5).



**Figura 5.** Número total de plantas espontâneas em cinco épocas de avaliação no milho consorciado com feijão-de-porco.

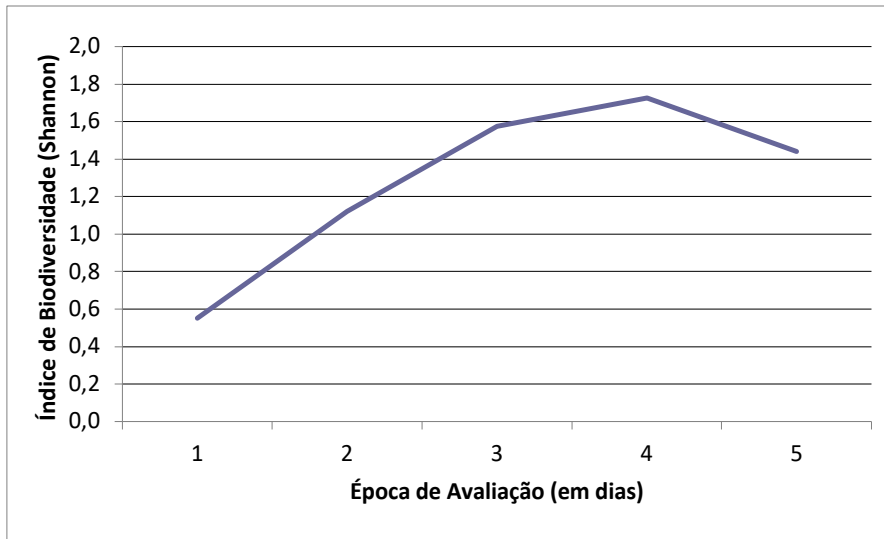
Na primeira avaliação (2 de dezembro de 2008) constatou-se que 87,9% das espécies daninhas identificadas foram botão-de-ouro. Nesta avaliação, encontrou-se o menor índice de diversidade durante todo o experimento, 11 espécies. Na segunda avaliação (19 de dezembro de 2008), a comunidade de plantas espontâneas aumentou de 1.721 para 3.723 plantas em 18 m<sup>2</sup>. Observou-se que foi neste período que as plantas de cordão-de-frade apareceram na avaliação. As maiores variações na comunidade de espontâneas foram registradas na terceira avaliação (26/01/2009), em que a população das plantas de botão-de-ouro reduziu-se em quase 30%.

Os resultados da avaliação das espécies daninhas que emergiram na área indicaram que o botão-de-ouro apresentou maior número de indivíduos até a quarta avaliação (05/02/2009). Houve redução no número de indivíduos desta espécie após a terceira avaliação, reduzindo-se a zero na quinta e última avaliação. Na quinta avaliação (14/05/2009), final do ciclo do milho, não se observou nova emergência desta espécie, e não se observaram plântulas, somente as plantas de botão-de-ouro já estabelecidas previamente.

Por outro lado, plantas de mentrasto apareceram apenas na quarta (05/02/2009) e na quinta (14/05/2009) avaliações. Salvador (2007) descreve que a germinação desta espécie é favorecida em temperaturas amenas e na presença de luz. O mentrasto foi a espécie dominante na quinta e última avaliação, época de final do ciclo do milho, com microclima ameno e de abertura do dossel permitindo maior entrada de luz. Nesta época, as plantas de botão-de-ouro e milho já não ocupavam e sombreavam a área por estarem em senescência. As outras três espécies com maior número, a trapoeraba (*Commelina benghalensis*), o cordão-de-frade e o joá-de-capote (*Nicandra physaloides* (L.) Gaertn), emergiram constantemente durante o ciclo do milho, porém sempre em menor número (Figura 5).

O número de espécies presentes em cada avaliação foi utilizado para calcular o índice de Shannon que é uma medida da diversidade de espécies, sendo este um índice fortemente influenciado pelas espécies menos abundantes (Townsend et al., 2005). Os resultados mostraram que o número de espécies diferentes de plantas espontâneas nas diferentes avaliações cresceu e atingiu o máximo na quarta avaliação. Na quinta e última avaliação, o índice reduziu, mas não atingiu o valor mínimo obtido na primeira avaliação (Figura 6). Em níveis intermediários de sucessão, o número de espécies daninhas foi maior, ou seja, há uma dominância numérica de algumas espécies no início e no final do experimento. As espécies dominantes podem eliminar as espécies menos abundantes (ou raras) pelo processo de exclusão competitiva.

O índice de Simpson variou de 0,78 na primeira avaliação para 0,39 na quinta avaliação, indicando aumento na diversidade de espécies. O menor índice foi obtido na quarta avaliação, porém observou-se que o número de espécies não foi o maior. Isso deve-se ao fato de que o cálculo do índice leva em consideração o número total de indivíduos que se reduziu na referida avaliação.



**Figura 6.** Índice de biodiversidade (Shannon) de populações de plantas daninhas em épocas de avaliação na cultura do milho consorciada com feijão-de-porco.

Observa-se diferença entre as espécies presentes no banco de sementes (Tabela 2) e as que emergiram (Figura 5) e se estabeleceram em maior número (dominantes), indicando haver fatores que influenciaram a emergência destas, como o enterrio pelo preparo de solo, o tamanho da semente, a dormência, e a supressão pelo feijão-de-porco. Disso resulta-se que a emergência das plantas daninhas é função das características das espécies e do sistema de produção.

Na safra de milho 2008/2009, o botão-de-ouro foi a espécie dominante na área até a quarta avaliação. O mentrasto apareceu apenas na terceira avaliação, tornando-se a espécie dominante na quinta avaliação.

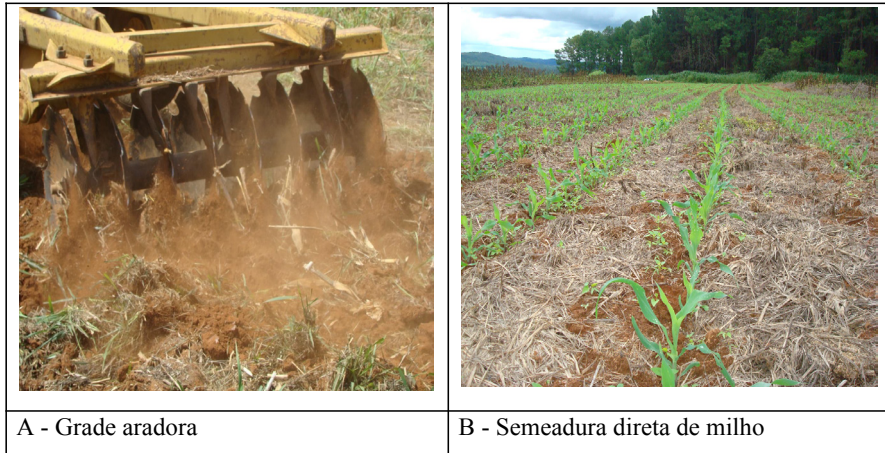
Houve variação na diversidade da comunidade de espontâneas na área cultivada com milho no período compreendido entre setembro de 2008 e maio de 2009.

O estudo permite concluir que após quatro anos de cultivo houve uma espécie dominante na área: o botão-de-ouro. As possíveis causas do maior estabelecimento desta espécie podem ser as sementes grandes, que promovem a sobrevivência delas ao enterro. Além disso, ela pode ter sido

favorecida pela rápida emergência, pela maior área foliar no início do estabelecimento do milho (V2 e V3), por ter adaptação para ambiente de menor luminosidade, e, por fim, existir um sistema de produção consorciado favorecendo a referida espécie.

Skóra Neto (1993) estudou o cultivo consorciado de oito diferentes leguminosas (Fabaceae) semeadas nas entrelinhas do milho visando a supressão de plantas espontâneas. Este autor constatou que, além de não diminuir a infestação na fase inicial do ciclo da cultura, reduzindo as operações de controle, as espécies ainda dificultavam as capinas, aumentando o tempo gasto nessas operações.

Os resultados indicam que apesar da dinâmica das espécies de plantas daninhas demandar estudos locais, o sistema de produção de milho orgânico aponta para a viabilidade da tecnologia. Todavia, cada sistema de produção “repetido” muda a composição da flora, conseqüentemente, seleciona as espécies mais adaptadas. A diversificação nos sistemas de produção, ou seja, a associação de métodos de controle deve ser testada, estimulando a adoção do manejo integrado das plantas daninhas. Brainard et al. (2013) afirmam que o método mecânico de controle de plantas daninhas tem sido requerido (Figura 6 A) mesmo quando da adoção do sistema de semeadura direta/plantio direto orgânico (Figura 6 B), para controle de plantas daninhas perenes.



**Figura 7.** Sistemas de preparo de solo convencional (grade aradora) (A) e semeadura direta no milho (B).

## Referências

BRACCINI, A. de L. e. Banco de sementes e mecanismos de dormência em sementes de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. (ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p. 37-66.

BRAINARD, D. C.; HARAMOTO, E.; WILLIAMS II, M. M.; MIRSKY, S. Towards a no-till no-spray future? Introduction to a symposium on nonchemical weed management for reduced-tillage cropping systems. **Weed Technology**, v. 27, n. 1. p. 190-192, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-10001.1>

SALVADOR, F. L. **Germinação e emergência de plantas daninhas em função da luz e da palha de cana-de-açúcar (Saccharum spp.)**. 2007. 83 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2007.

SKÓRA NETO, F. Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 10, p. 1165-1171, 1993.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 592 p.

VIDAL, R.; PORTUGAL, J.; SKORA NETO, F. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 133 p.

MARCO referencial em agroecologia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p

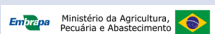
OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; CONSTANTIN, J. (coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.

OLIVEIRA, M. F. de; DAMASCENO, C. de O.; KARAM, D.; VOLL, E. **Separação e identificação de sementes de plantas não cultivadas ou espontâneas em áreas agrícolas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 19 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 11).

Esta publicação está disponível no endereço:  
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

**Embrapa Milho e Sorgo**  
Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**  
*Publicação digital (2022): PDF*



Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente

*Maria Marta Pastina*

Secretário-Executivo

*Elena Charlotte Landau*

Membros

Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso  
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e  
Maria Cristina Dias Paes

Revisão de texto

*Antonio Claudio da Silva Barros*

Normalização bibliográfica

*Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)*

Tratamento das ilustrações

*Márcio Augusto Pereira do Nascimento*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Márcio Augusto Pereira do Nascimento*

Arte da capa

*Daniel Bini*

Fotos da capa

*Maurílio Fernandes de Oliveira*

CGPE 017969