

Interference of weeds in agricultural productivity: management strategies

Interferência de plantas daninhas na produtividade agrícola: estratégias de controle de manejo

SILVA, Jeniffer Karolayne Damacena da¹; FERREIRA, José Leandro²; SANTOS, Júlio Cesar Nascimento dos³; SILVA, Rosineide Nascimento da⁴; SANTOS, Daniel de Souza⁵

- (1)  0009-0003-2693-7272; Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. Jeniffer.silva.2022@alunos.uneal.edu.br
- (2)  0009-0003-1481-1074; Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. jose.ferreira.2022@alunos.uneal.edu.br
- (3)  0009-0009-7999-9884; Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. cesar.santos.2022@alunos.uneal.edu.br
- (4)  0000-0002-0197-2309; Universidade Estadual de Alagoas/Universidade Federal de Alagoas. Arapiraca, Alagoas (AL), Brasil. rosineide.silva@uneal.edu.br
- (5)  0000-0001-6230-2985; Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. Autor correspondente: Email: daniel.biologo14@gmail.com

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

Weeds represent a significant challenge for global agriculture, causing productivity losses that can reach 15% of global production. Their ability to adapt and resist adverse conditions makes them formidable competitors, requiring efficient and sustainable management strategies. This study aims to analyze the impact of weeds on agricultural productivity and synthesized the main control and management strategies, gathering up-to-date knowledge on the topic. For this, a systematic literature review was conducted using the PRISMA methodology, searching for articles on platforms such as Google Scholar and SciELO. Articles will be selected using relevant keywords, followed by a careful analysis of titles, abstracts and methods. It is expected to obtain an accurate and updated estimate of agricultural productivity losses caused by weeds, in addition to covering knowledge of the main management techniques against these infectants, from traditional methods to innovative technologies. This work highlights the importance of efficient weed management to ensure food security and agricultural sustainability. The systematic literature review will contribute to the advancement of knowledge in the area, supporting decision-making and the search for innovative solutions to this crucial challenge.

RESUMO

As plantas daninhas representam um desafio significativo para a agricultura mundial, causando perdas de produtividade que podem chegar a 15% da produção global. Sua capacidade de adaptação e resistência às condições adversas as tornam competidoras formidáveis, exigindo estratégias de manejo eficientes e sustentáveis. Este estudo analisou o impacto das plantas daninhas na produtividade agrícola e sintetizou as principais estratégias de controle e manejo, reunindo conhecimentos atualizados sobre o tema. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura utilizando a metodologia PRISMA, buscando artigos em plataformas como Google Acadêmico e SciELO. A seleção dos artigos se deu por meio de palavras-chave relevantes, seguida de uma análise criteriosa dos títulos, resumos e métodos. Esperava-se obter uma estimativa precisa e atualizada das perdas da produtividade agrícola causadas por plantas daninhas, além de abranger o conhecimento das principais técnicas de manejo contra essas infectantes, desde métodos tradicionais até tecnologias inovadoras. Este trabalho destaca a importância do manejo eficiente das plantas daninhas para garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade da agricultura. A revisão sistemática de literatura contribui para o avanço do conhecimento na área, subsidiando a tomada de decisões e a busca por soluções inovadoras para este desafio crucial.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 23/01/2026

Aprovado: 22/07/2026

Publicação: 30/09/2026



Keywords:

sustainable productivity,
invasive plants, pest
management, sustainable
agriculture.

Palavras-Chave:

produtividade
sustentável, plantas
invasoras, manejo de pragas,
agricultura sustentável.

Introdução

Atualmente, um dos grandes desafios enfrentados pela agricultura mundial, é a presença de plantas daninhas nas áreas de cultivo. Elas competem por recursos essenciais como água, luz, nutrientes e espaço, impactando diretamente na produtividade agrícola. A partir da evolução, essas plantas tornaram-se mais eficientes na busca por recursos e mais resistentes às condições adversas, surgindo como competidoras formidáveis. Essa "seleção natural" moldou plantas daninhas mais robustas e persistentes, tornando seu controle um desafio constante para os agricultores (Brighenti e Oliveira, 2011).

Sob o ponto de vista de Christoffoleti (2022), as perdas ocasionadas por uma espécie nociva na produção agrícola global podem chegar a 10-15%, um número alarmante que se soma aos custos de controle, estimados em 15% do custo total de produção. Em sistemas de produção orgânicos, o controle dessas invasoras assume um papel ainda mais crucial, pois exige soluções sustentáveis que evitem o uso de herbicidas químicos e priorizem métodos culturais, biológicos, físicos e mecânicos (Costa et al., 2018). Deve-se ressaltar que, pesquisas demonstram que a presença de plantas silvestres pode levar a reduções significativas na produtividade das culturas, com perdas que, em casos extremos, podem chegar à totalidade da lavoura (Fontes et al., 2003). Pitelli (1987) destacou que espécies infestantes podem causar prejuízos à agricultura maiores do que pragas e doenças, e que o próprio homem pode ser o responsável pela sua proliferação.

A intensidade da interferência das ervas lesivas pode depender de diversos fatores, como as características das próprias plantas e da cultura em questão, como velocidade de crescimento, porte, arquitetura da planta, estágio de desenvolvimento, período de convivência e ambiente (Fontes et al., 2003).

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura que teve como objetivo analisar a interferência de plantas daninhas na produtividade agrícola e sintetizar as principais estratégias de manejo e controle descritas na literatura científica.

Referencial Teórico

Estudo das plantas daninhas

Desde os primórdios da agricultura, as plantas daninhas têm sido consideradas espécies indesejáveis por competirem diretamente com as culturas agrícolas. Essas plantas apresentam elevada capacidade de adaptação e desenvolvimento, conseguindo sobreviver em diferentes condições ambientais, como solos secos ou úmidos, temperaturas elevadas ou baixas e variados tipos de solo e, por isso, muitas espécies

acabam apresentando resistência a pragas e doenças, bem como diferentes mecanismos de dispersão e sobrevivência de suas sementes (EMBRAPA, 2018).

Quanto maior a quantidade de características adaptativas, maior tende a ser a agressividade da planta daninha, tornando seu controle mais difícil e oneroso (Carvalho, 2013). A presença de determinadas espécies afeta, diretamente, a qualidade dos produtos agrícolas, aumenta os custos de produção e reduz a produtividade das culturas, ocasionando prejuízos econômicos vultuosos e, além disso, em situações extremas, a infestação por espécies de difícil controle pode até reduzir o valor econômico das propriedades agrícolas (Rodrigues, 2016).

Segundo Carvalho (2013), algumas plantas daninhas, como as guanxumas (*Sida* spp.), podem atuar como hospedeiras de pulgões e moscas-brancas, além de favorecerem a disseminação do vírus do mosaico dourado em culturas como soja, algodão e feijão. Da mesma forma, espécies como a leiteira (*Euphorbia heterophylla*) apresentam resistência ao vírus do mosaico anão, contribuindo para a permanência de patógenos em áreas agrícolas (Carvalho, 2013).

A correta identificação das espécies infestantes é fundamental para o sucesso do manejo agrícola, uma vez que cada planta apresenta diferentes níveis de agressividade, adaptação e capacidade competitiva em relação às culturas cultivadas (Cruz *et al.*, 2009).

As plantas daninhas também podem causar impactos em ambientes aquáticos. Espécies como o aguapé (*Eichhornia crassipes*) consomem grande quantidade de oxigênio dissolvido e favorecem perdas hídricas devido ao excesso de biomassa vegetal, podendo provocar mortalidade de peixes e redução da disponibilidade de água. Outra espécie relevante é a taboa (*Typha angustifolia*), que contribui para o assoreamento e redução de corpos d'água, além de causar prejuízos em sistemas de abastecimento e geração de energia elétrica (Carvalho, 2013).

Culturas afetadas por plantas daninhas

Diversas culturas agrícolas sofrem impactos diretos causados pela interferência das plantas daninhas. Na cafeicultura, por exemplo, a competição por água, luz e nutrientes pode reduzir significativamente tanto a produtividade quanto a qualidade dos grãos e, assim, o manejo de plantas daninhas representa um dos principais custos de produção da cultura do café (Silva; Ronchi, 2008).

Kalsing e Vidal (2012) destacam que o uso de herbicidas como pendimetalina, trifluralina, dimetenamida e S-metolaclopro contribui para a redução da infestação de papuã (*Urochloa plantaginea*) na cultura do feijoeiro comum.

Na cultura do café, herbicidas como o sulfentrazone são registrados para utilização em lavouras adultas (Rodrigues; Almeida, 2005). Contudo, à medida que os cafeeiros envelhecem, tornam-se mais competitivos e resistentes à interferência das plantas daninhas e aos efeitos dos herbicidas (Fialho *et al.*, 2010).

Magalhães *et al.* (2012) afirmam que o uso de herbicidas para controle da espécie *Brachiaria decumbens* pode apresentar bons resultados quando realizado por meio de aplicações direcionadas. Segundo Kissmann (2007), essa espécie apresenta ciclo fotossintético C4 e elevada capacidade de reprodução por sementes.

Silva *et al.* (2007) ressaltam que plantas daninhas jovens são mais suscetíveis à ação dos herbicidas, tornando-se mais fáceis de controlar quando comparadas às plantas em estágios avançados de desenvolvimento. Dessa forma, o momento adequado de aplicação influencia diretamente a eficiência do controle químico (Ulguim *et al.*, 2012).

Outra cultura amplamente afetada pela presença de plantas daninhas é o feijão. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), a produtividade média do feijoeiro brasileiro ainda se encontra abaixo de 1.000 kg ha⁻¹, embora o potencial produtivo da cultura possa alcançar valores até três vezes superiores. Entre os fatores responsáveis por essa limitação, destaca-se a interferência causada pelas plantas daninhas (Teixeira *et al.*, 2009).

Consequências da competição: ervas daninhas x agricultura

A presença de plantas daninhas nas áreas agrícolas interfere diretamente no desenvolvimento das culturas, principalmente devido à competição por luz, água, nutrientes e espaço. Essa competição reduz o crescimento e o desempenho fisiológico das plantas cultivadas, comprometendo a produtividade agrícola.

Segundo Kubiak *et al.* (2022), atender à crescente demanda mundial por alimentos representa um dos maiores desafios da agricultura moderna. Nesse contexto, as plantas daninhas constituem uma das principais limitações biológicas da produção agrícola.

Mesmo com os avanços tecnológicos e a modernização das práticas agrícolas, ainda ocorrem perdas expressivas na qualidade e quantidade da produção devido à interferência dessas espécies invasoras. Brighenti e Oliveira (2011) destacam que os prejuízos causados pelas plantas daninhas variam de acordo com fatores como densidade populacional, período de emergência e nível de competição com a cultura.

De acordo com a EMBRAPA (2018), as perdas de produtividade podem atingir até 90% em áreas sem controle adequado das plantas daninhas, enquanto os prejuízos médios na produção agrícola podem variar entre 13% e 15%.

Gharde *et al.* (2018) afirmam que, em muitos casos, as plantas daninhas provocam impactos econômicos superiores aos causados por pragas e fitopatógenos, reforçando a necessidade de estratégias eficientes de manejo.

Além disso, algumas espécies apresentam propriedades alelopáticas, liberando compostos químicos capazes de inibir o crescimento e o desenvolvimento de culturas agrícolas (Agostinetto *et al.*, 2004).

Técnicas de manejo: eficiência

O manejo integrado de plantas daninhas consiste na combinação de métodos culturais, mecânicos, químicos e biológicos, visando um controle mais eficiente, econômico e ambientalmente sustentável (Filho; Christoffoleti, 2004).

No sistema de plantio direto, o manejo eficiente das plantas daninhas requer a integração de diferentes técnicas de controle, prática conhecida como manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) e, essa estratégia busca reduzir os impactos econômicos e ambientais causados pelas espécies infestantes (Paes; Rezende, 2001).

A associação entre métodos culturais, mecânicos e químicos pode proporcionar soluções mais sustentáveis para redução das perdas produtivas causadas pelas plantas daninhas, contribuindo para a conservação ambiental e para a viabilidade econômica dos sistemas agrícolas (Nicolai *et al.*, 2009).

Entre as estratégias utilizadas, destaca-se o controle biológico, que consiste no uso de inimigos naturais, como fungos, bactérias, vírus, insetos e outros organismos capazes de atuar sobre as plantas daninhas de forma parasitária ou predatória (Constantin, 2011).

Kazinczi *et al.* (2006) observaram que o vírus do mosaico do pepino (PepMV) apresenta potencial no controle de determinadas espécies infestantes. Já Kollmann *et al.* (2007) relataram a eficiência do vírus da cascavel do tabaco no controle de

Impatiens glandulifera. Além disso, insetos também podem ser utilizados como agentes de controle biológico, promovendo o enfraquecimento das plantas invasoras.

Entretanto, devido à elevada especificidade do controle biológico, torna-se necessária uma seleção criteriosa dos organismos utilizados, evitando danos às culturas agrícolas (Fontes *et al.*, 2003).

Rotação de culturas

A rotação de culturas consiste na alternância planejada de diferentes espécies agrícolas em uma mesma área ao longo do tempo, contribuindo para a redução da infestação de plantas daninhas, melhoria da qualidade do solo e aumento da biodiversidade (Duarte Jr.; Coelho, 2010).

A integração de práticas culturais, químicas e biológicas é considerada fundamental para um manejo eficiente das plantas daninhas (Santos *et al.*, 2012). Segundo Stack (2010) e Oliveira e Brighenti (2018), o manejo integrado deve priorizar a sustentabilidade agrícola, buscando equilíbrio entre produtividade, qualidade dos produtos, preservação ambiental e saúde humana.

Utilização de equipamentos

O manejo físico e mecânico, incluindo práticas como capina manual e utilização de implementos agrícolas, desempenha importante papel no controle de plantas daninhas, principalmente, em sistemas de produção orgânica, nos quais o uso de herbicidas é reduzido (Vargas; Roman, 2006).

Os métodos mecânicos apresentam vantagens como menor custo operacional, aumento da aeração do solo, maior retenção de água e redução dos impactos ambientais quando comparados ao controle químico (Hussain *et al.*, 2018). Ferreira (2013) destaca que os herbicidas representaram a classe de agrotóxicos mais consumida no Brasil em 2012, correspondendo a 57,1% das vendas totais. Por outro lado, segundo Inoue e Oliveira Jr. (2011), embora os herbicidas sejam amplamente utilizados no controle de plantas daninhas, seu uso inadequado pode favorecer o desenvolvimento de resistência por parte das espécies infestantes.

É fundamental, dessa forma, compreender o comportamento dos herbicidas no solo e seus possíveis impactos ambientais (Mancuso *et al.*, 2011).

Herbicidas como ferramenta de manejo

Segundo Christoffoleti e López-Ovejero (2004), a resistência de plantas daninhas aos herbicidas corresponde à capacidade hereditária de determinados biótipos sobreviverem e se reproduzirem mesmo após exposição a doses normalmente letais desses produtos.

Roman *et al.* (2004) e Vargas *et al.* (2005) demonstraram que a aplicação repetitiva de herbicidas pode favorecer o surgimento de espécies resistentes, sobretudo em sistemas agrícolas com culturas transgênicas e manejo inadequado.

O glifosato, amplamente utilizado na agricultura, por exemplo, apresenta elevada eficiência no controle de plantas daninhas, entretanto, Monquero e Christoffoleti (2003) alertam que aplicações repetidas desse herbicida podem alterar a composição florística das áreas cultivadas, favorecendo espécies tolerantes como *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Richardia brasiliensis*.

Estudos realizados nos Estados Unidos e no Canadá demonstraram a eficiência da integração entre herbicidas e remoção estratégica de plantas daninhas em sistemas agrícolas intensivos, promovendo maior sustentabilidade e otimização dos recursos produtivos (Donald *et al.*, 2001).

Swanton *et al.* (2002) verificaram que, em sistemas de plantio direto com rotação entre milho, soja e trigo de inverno, a combinação de diferentes estratégias de manejo apresentou resultados mais eficientes no controle de espécies infestantes.

Metodologia

Este estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura, conduzida com base nas diretrizes do protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* – PRISMA (Costa *et al.*, 2023), com o objetivo de garantir rigor metodológico, transparência e reprodutibilidade na seleção e análise dos estudos relacionados à interferência de plantas daninhas na produtividade agrícola com foco nas principais estratégias integradas de manejo sustentável.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Google Acadêmico e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*). Para a realização das buscas, utilizaram-se descritores em português relacionados ao tema da pesquisa, incluindo os termos: “ervas daninhas”, “plantas daninhas”, “produtividade agrícola”, “controle de manejo” e “manejo integrado”, combinados de forma estratégica para ampliar a identificação de estudos relevantes.

Foram incluídos artigos científicos publicados entre os anos de 2000 e 2025, no idioma português, que abordassem diretamente os impactos das plantas daninhas sobre culturas agrícolas e estratégias de controle e manejo. Trabalhos duplicados, estudos incompletos, resumos simples, anais de eventos sem revisão por pares e publicações sem relação direta com a temática foram excluídos da análise.

Inicialmente, foram identificados 39 registros nas bases de dados consultadas, não sendo encontrados estudos adicionais em outras fontes de pesquisa. Após a verificação dos registros, não foram identificados artigos duplicados, permanecendo 39 estudos para a etapa de seleção.

Posteriormente, realizou-se a leitura criteriosa dos títulos e resumos dos trabalhos encontrados, considerando os critérios de elegibilidade previamente definidos. Foram incluídos estudos relacionados, diretamente, aos impactos das plantas daninhas sobre a produtividade agrícola e às estratégias de manejo utilizadas em sistemas agrícolas. Em contrapartida, foram excluídos trabalhos incompletos, artigos sem relação direta com a temática proposta, estudos repetitivos e publicações que não apresentavam relevância científica para os objetivos da pesquisa.

Ao final do processo de seleção e elegibilidade, 32 estudos foram excluídos, resultando na seleção de 7 artigos científicos para análise qualitativa. Os estudos selecionados foram analisados quanto aos objetivos, metodologias empregadas, principais resultados e estratégias de manejo abordadas.

A extração e análise dos dados foram conduzidas de forma descritiva e comparativa, permitindo a identificação de tendências relacionadas aos impactos das plantas daninhas e à eficiência das práticas de manejo descritas na literatura. Também elaborou-se um panorama atualizado sobre a importância do manejo integrado como estratégia para redução de perdas produtivas e promoção da sustentabilidade agrícola.

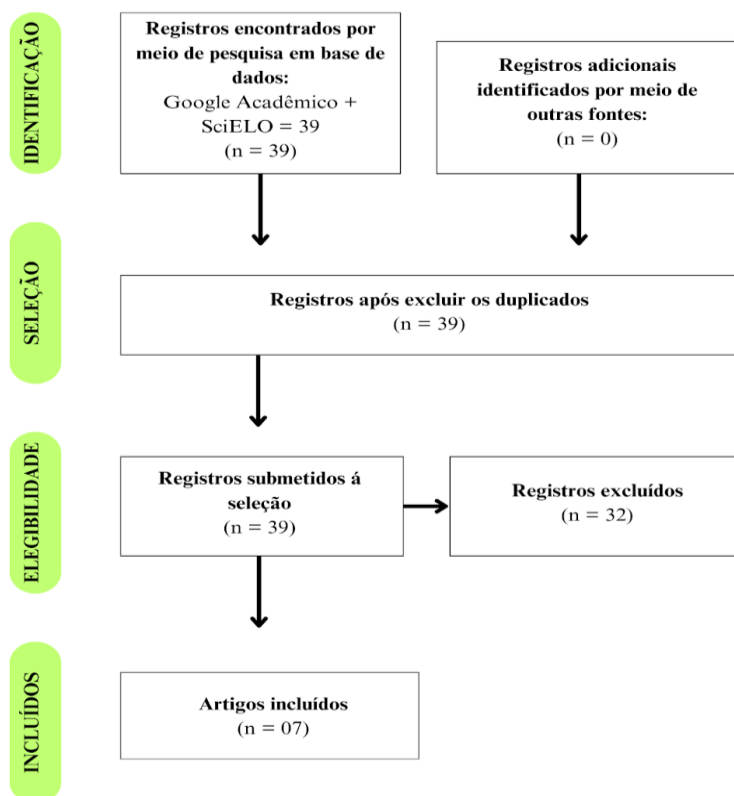
Resultados e Discussão

Os 39 trabalhos científicos inicialmente encontrados nas duas bases de dados consideradas, abrangeu artigos científicos, anais de congressos e capítulos de livros relacionados à temática das plantas daninhas e seus impactos na produtividade agrícola. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade estabelecidos pela metodologia PRISMA (Costa *et al.*, 2023), foram selecionados 7 estudos para compor a análise qualitativa desta revisão (Figura 1).

A exclusão dos trabalhos ocorreu, principalmente, devido a ausência de relação direta com o tema proposto, insuficiência metodológica ou repetição de informações. Os estudos

selecionados abordaram diferentes culturas agrícolas afetadas pela interferência de plantas daninhas, sendo identificados trabalhos relacionados às culturas de soja (*Glycine max* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), milho (*Zea mays* L.), café (*Coffea arabica* cv. Catuaí Vermelho), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Tabela 1).

Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos que compõem a revisão sistemática.



Fonte: autores, 2024.

Tabela 1.

Levantamento de estratégias de controle de plantas daninhas na produtividade agrícola.

Planta daninha (nome popular e científico)	Cultura afetada (nome popular e científico)	Tipo de controle	Resultados e autores/ano
Capim pé-de-galinha (<i>Eleusine indica</i>)	Soja (<i>Glycine max</i> L.)	Controle químico e manual, através do uso de: herbicidas (cletodim, fluazifote-P-butílico, clomazona, glufosinato de amônio e glifosato) e rotação de culturas.	Verificou-se interação significativa entre os fatores estudados, para todas as variáveis analisadas no experimento de avaliação de estádios de aplicação de glifosato. Ulguim et al. (2024)
		Controle químico e manual:	Verificou-se interação significativa entre os fatores estudados, para todas as

Papuã (<i>Urochloa plantaginea</i>)	Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Herbicidas (pendimethalin, trifluralin, dimethenamid e S-metolachlor), roçada, rotação de cultura e afins.	variáveis analisadas, no experimento de avaliação de estádios de aplicação de glifosato.
			Ulguim et al. (2024)
Capim-amargoso (<i>Digitaria insularis</i>)	Milho (<i>Zea mays</i> L.)	Controle químico: uso de herbicidas (Triazinas e as sulfoniluréias).	O melhor resultado para o manejo de rebrotes de <i>D. insularis</i> foi com a utilização de nicosulfuron isolado a 60 g/ha-1.
			Timossi (2009).
Capim-braquiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>)	Café (<i>Coffea arabica</i> cv. Catuaí Vermelho).	Controle químico e manual: herbicidas oxyfluorfen e do sulfentrazone), adubações e controle fitossanitário.	Em todas as épocas o controle de plantas daninhas foi eficiente, porém a seletividade só foi alcançada na aplicação dirigida, para ambos os herbicidas.
			Magalhães et al. (2012).
Bredo-de-espinho (<i>Amaranthus spinosus</i>), Caruru-de-mancha (<i>Amaranthus viridis</i>), Mentrasto (<i>Ageratum conyzoides</i>) e Picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>)	Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill).	Foram realizados experimentos de inoculação utilizando o vetor <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B e por enxertia em várias espécies de plantas daninhas.	Os resultados mostraram que as plantas daninhas foram infectadas com o begomovírus e que houve retorno do vírus para os tomateiros. Também indicam que estratégias de controle e manejo dessas plantas daninhas podem ser necessárias para reduzir a disseminação do vírus e proteger a produção de tomate.
			Silva; Santos; Nascimento (2010).
Não especificada	Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i> L).	O controle de manejo envolve a combinação de diferentes herbicidas para controlar eficazmente as plantas daninhas na plantação de algodão, sendo o amonio-glufosinate um deles.	Os resultados sugerem que o uso de misturas triplas em pré-emergência e aplicação de amonio-glufosinate em pós-emergência, junto com outros herbicidas, pode reduzir o porte do algodoeiro e melhorar o controle das plantas daninhas.
			Arantes et al. (2015).
Papuã(<i>Alternanthera tenella</i>), Picão (<i>Bidens</i> spp), Carrapicho-de-agulha (<i>Acanthospermum hispidum</i>), Capim-carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>), Capim-colchão (<i>Digitaria horizontalis</i>), Capim-pé-de-galinha (<i>Eleusine indica</i>), Trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>).	Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i> L).	Combinação dos herbicidas S-metolachlor em pré-emergência com trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência.	Os tratamentos mais eficazes para aumentar a produtividade do algodão em caroço foram a combinação de S-metolachlor com trifloxysulfuron-sodium e S-metolachlor com trifloxysulfuron-sodium. Para o controle de plantas daninhas durante a colheita do algodão, a aplicação de 1.152 g/ha-1 de S-metolachlor junto com 7,875 g/ha-1 de trifloxysulfuron-sodium foi mais eficiente.
			Freitas et al. (2006).

Fonte: autores, 2024.

Os resultados demonstraram que as plantas daninhas exercem impactos relevantes sobre a produtividade agrícola, principalmente devido à competição por água, luz, nutrientes e espaço. Além disso, algumas espécies atuam como hospedeiras de pragas e patógenos, contribuindo para o aumento dos prejuízos econômicos nas lavouras.

Na cultura da soja, observou-se que o manejo químico associado à rotação de culturas apresentou resultados satisfatórios no controle do capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), reduzindo a interferência da planta daninha sobre a produtividade da cultura (Ulguim *et al.*, 2024). Resultados semelhantes foram observados na cultura do feijão, em que herbicidas como pendimetalina, trifluralina, dimetenamida e S-metolaclo-ro demonstraram eficiência no controle do papuã (*Urochloa plantaginea*), conforme descrito por Kalsing e Vidal (2012).

Na cultura do milho, Timossi (2009) verificou que o uso de herbicidas das classes das triazinas e sulfonilureias apresentou eficiência no manejo do capim-amargoso (*Digitaria insularis*), especialmente quando aplicados em estágios iniciais de desenvolvimento da planta daninha.

Em relação à cafeicultura, Magalhães *et al.* (2012) destacaram que o controle químico associado ao manejo manual e às práticas fitossanitárias contribuiu para o manejo eficiente de *Brachiaria decumbens*. Entretanto, os autores ressaltam que a eficiência do controle depende, diretamente, da aplicação correta dos herbicidas e do estágio de desenvolvimento das plantas invasoras.

Os estudos relacionados à cultura do tomate evidenciaram que espécies daninhas como *Amaranthus spinosus*, *Amaranthus viridis*, *Ageratum conyzoides* e *Bidens pilosa* podem atuar como hospedeiras de vírus, favorecendo a disseminação de doenças e comprometendo a produtividade da cultura (Silva; Santos; Nascimento, 2010).

Nas pesquisas envolvendo a cultura do algodão, observou-se que a associação entre herbicidas em pré e pós-emergência apresentou maior eficiência no controle das plantas daninhas, especialmente quando combinada com práticas complementares de manejo. Arantes *et al.* (2015) destacam que a utilização de misturas triplas de herbicidas contribuiu para a redução da infestação e melhoria do desenvolvimento da cultura. Da mesma forma, Freitas *et al.* (2006) verificaram maior eficiência no controle de espécies invasoras por meio da combinação entre S-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium.

Os resultados obtidos nesta revisão corroboram os achados de Brighenti e Oliveira (2011), que destacam a elevada capacidade adaptativa das plantas daninhas e sua influência negativa sobre os sistemas produtivos agrícolas. Além disso, Vidal *et al.* (2010) ressaltam os impactos econômicos causados pela infestação de plantas daninhas, evidenciando a necessidade de estratégias eficientes e sustentáveis de manejo.

Embora o controle químico seja amplamente utilizado devido à sua eficiência e praticidade, o uso excessivo e inadequado de herbicidas pode favorecer o surgimento de plantas daninhas

resistentes, reduzindo a eficácia desses produtos ao longo do tempo. Estudos de Inoue e Oliveira Jr. (2021) demonstram que a resistência a herbicidas representa um dos principais desafios atuais para a agricultura.

Dessa forma, os estudos analisados reforçam a importância da prática do manejo integrado de plantas daninhas, combinando métodos químicos, culturais, mecânicos e biológicos. Essa abordagem permite maior sustentabilidade dos sistemas agrícolas, redução dos impactos ambientais e melhor eficiência no controle das espécies invasoras a longo prazo (Fontes *et al.*, 2003).

Considerações finais

Os resultados desta revisão sistemática evidenciaram que as plantas daninhas representam um dos principais fatores limitantes da produtividade agrícola, ocasionando impactos econômicos, agrônômicos e ambientais em diferentes culturas agrícolas. A análise dos estudos selecionados demonstrou que a competição por água, luz, nutrientes e espaço interfere, diretamente, no desenvolvimento das culturas, reduzindo o rendimento produtivo e aumentando os custos de manejo.

Os estudos analisados permitiram identificar diferentes estratégias de manejo aplicadas às culturas de soja, feijão, milho, café, tomate e algodão, evidenciando a ampla ocorrência e relevância das plantas daninhas nos sistemas agrícolas da cadeia produtiva do país. Os resultados demonstraram que o controle químico, sobretudo, por meio do uso de herbicidas, ainda se constitui em uma das principais estratégias de manejo utilizadas na agricultura brasileira devido à sua eficiência e praticidade. Entretanto, observou-se que a utilização inadequada e repetitiva desses produtos pode favorecer o desenvolvimento de mecanismos de resistência em várias espécies de plantas daninhas, reduzindo a eficiência do controle ao longo do tempo e aumentando os impactos ambientais.

Nesse contexto, os estudos reforçam a importância de se associar o manejo integrado de plantas daninhas, métodos químicos, culturais, mecânicos e biológicos como alternativa mais eficiente e sustentável. Estratégias como rotação de culturas, controle biológico, aplicação correta de herbicidas e utilização de práticas mecânicas demonstraram potencial para reduzir a infestação de espécies invasoras e minimizar os prejuízos causados à produção agrícola.

Conclui-se que, o manejo sustentável das plantas daninhas é fundamental para a manutenção da produtividade agrícola e para a preservação ambiental. Além disso, destaca-se a necessidade de ampliação de estudos científicos mais recentes e aprofundados sobre resistência à herbicidas, sobre novas tecnologias de controle e estratégias sustentáveis de manejo, visando fortalecer a agricultura brasileira a longo prazo e, promover sistemas produtivos mais eficientes e responsáveis.

Declaração de conflito de interesses: Os autores afirmam que não possuem quaisquer interesses financeiros, comerciais, pessoais ou acadêmicos que possam ter influenciado os resultados ou a interpretação deste manuscrito.

Declaração de uso de inteligência artificial: Ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas exclusivamente para tarefas de edição linguística, padronização de referências e aprimoramento da clareza textual. As ferramentas não foram empregadas para gerar ideias, hipóteses, interpretações, análises, resultados ou conclusões científicas. Os autores confirmam que o manuscrito não contém conteúdo fabricado, manipulado ou produzido integralmente por IA, e que todas as informações foram verificadas manualmente. Os autores assumem total responsabilidade ética e científica pelo conteúdo final.

REFERÊNCIAS

- Agostinetto, D., et al. (2008). *Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo* [Critical period of weed competition with wheat crop]. *Planta Daninha*, 26(2), 271–278.
- Arantes, J. G. Z., et al. (2015). *Seletividade do clomazone no manejo químico de plantas daninhas da cultura do algodão LL* [Selectivity of clomazone in chemical weed management of LL cotton]. *Planta Daninha*, 33(2), 283–293.
- Brighenti, A. M., & Oliveira, M. F. (2011). *Biologia de plantas daninhas* [Biology of weeds]. In R. S. Oliveira Jr., J. Constantin, & M. H. Inoue (Orgs.), *Biologia e manejo de plantas daninhas* [Biology and management of weeds] (pp. 1–36). Omnipax.
- Carvalho, L. B. (2013). *Plantas daninhas* [Weeds] (pp. 1–92). Edição do Autor.
https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_plantasdaninhas.pdf
- Christoffoleti, P. J., & López-Ovejero, R. (2003). *Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate* [Main aspects of weed resistance to glyphosate herbicide]. *Planta Daninha*, 21(3), 507–515.
- Christoffoleti, P. J. (2022, agosto 9). *De olho nas plantas daninhas* [Keeping an eye on weeds]. USP ESALQ – Assessoria de Comunicação.
- Constantin, J. (2011). *Métodos de manejo* [Management methods]. In R. S. Oliveira Jr., J. Constantin, & M. H. Inoue (Orgs.), *Biologia e manejo de plantas daninhas* [Biology and management of weeds] (pp. 67–79). Omnipax.
- Costa, M. D., et al. (2024). *Expressão de genes responsivos ao déficit hídrico em plantas do semiárido brasileiro: uma revisão sistemática* [Expression of drought-responsive genes in plants of the Brazilian semiarid region: A systematic review]. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 1, 7259–7278. <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/4696>
- Costa, N. V., Rodrigues-Costa, A. C. P., Coelho, E. M. P., Ferreira, S. D., & Barbosa, J. de A. (2018). *Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão* [Weed

- control methods in organic systems: A brief review]. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 17(1), 25.
- Cruz, D. L. S. (2009). *Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima* [Survey of weeds in areas rotated with soybean, corn, and irrigated rice in the Roraima savanna]. *Nota Técnica*, 3(1), 58–63.
- Donald, W. W., Kitchen, N. R., & Sudduth, K. A. (2001). Between-row mowing + banded herbicide to control annual weeds and reduce herbicide use in no-till soybean and corn. *Weed Technology*, 15(3), 675–684.
- Duarte Jr., J., & Coelho, M. A. (2010). *Tópicos em manejo integrado de plantas daninhas* [Topics in integrated weed management]. Embrapa Informação Tecnológica.
- Embrapa. (2018). *Sobre o tema plantas daninhas* [About the topic weeds]. Portal Embrapa.
- Ferreira, C. R. R. P. T., et al. (2013). *Defensivos agrícolas: vendas batem novo recorde em 2012 e seguem em ritmo forte em 2013* [Agricultural pesticides: Sales hit new record in 2012 and continue strong in 2013]. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, 8(7), 1–5.
- Fialho, C. M. T., et al. (2010). *Competição de plantas daninhas com a cultura do café em duas épocas de infestação* [Weed competition with coffee crop at two infestation periods]. *Planta Daninha*, 28, 969–978.
- Filho, V. R., & Christoffoleti, P. J. (2004). *Manejo de plantas daninhas e produtividade da cana* [Weed management and sugarcane productivity]. *Visão Agrícola*, 1, 32–37.
- Fontes, J. R. A. (2003). *Manejo integrado de plantas daninhas* [Integrated weed management]. Documentos 113.
- Freitas, R. S., et al. (2006). *Manejo de plantas florescentes na cultura do algodoeiro com S-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional* [Management of flowering weeds in cotton with S-metolachlor and trifloxysulfuron-sodium]. *Planta Daninha*, 2, 311–318.
- Gharde, Y., Singh, P. K., Dubey, R. P., & Gupta, P. K. (2018). Assessment of yield and economic losses in agriculture due to weeds in India. *Crop Protection*, 107, 12–18.
- Hussain, M., Farooq, S., Merfield, C., & Jabran, K. (2018). Mechanical weed control. In K. Jabran & B. Chauhan (Eds.), *Non-chemical weed control* (pp. 133–155). Academic Press.
- IBGE. (2011). *Banco de Dados Agropecuários* [Agricultural Database]. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>
- Inoue, M. H., & Oliveira Jr., R. S. (2011). *Resistência de plantas daninhas a herbicidas* [Weed resistance to herbicides]. In R. S. Oliveira Jr., J. Constantin, & M. H. Inoue (Eds.), *Biologia e manejo de plantas daninhas* [Biology and management of weeds]. Omnipax.
- Kalsing, A., & Vidal, R. A. (2012). *Redução da infestação de papuã no feijoeiro comum através do uso de herbicidas residuais* [Reduction of Urochloa plantaginea infestation in common bean using residual herbicides]. *Planta Daninha*, 30(3), 575–580.
- Kazinczi, G., et al. (2006). Biological decline of *Solanum nigrum* due to virus infections. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 325–330.
- Kissmann, K. G. (2007). *Plantas infestantes e nocivas* [Weed and harmful plants] (3rd ed.). BASF.

- Kollmann, J., Banuelos, M. J., & Nielsen, S. L. (2007). Effects of virus infection on growth of the invasive alien *Impatiens glandulifera*. *Preslia*, 79, 33–44.
- Kubiak, A., et al. (2022). The problem of weed infestation of agricultural plantations vs. the assumptions of European biodiversity strategies. *Agronomy*, 12(8).
- Magalhães, C. E. O., et al. (2012). *Seletividade e controle de plantas daninhas com oxyfluorfen e sulfentrazone na implantação de lavoura de café* [Selectivity and weed control with oxyfluorfen and sulfentrazone in coffee plantation establishment]. *Planta Daninha*, 30(3), 607–616.
- Mancuso, M. A. C., et al. (2011). *Efeito residual de herbicidas no solo ("Carryover")* [Residual effect of herbicides in soil ("Carryover")]. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 10(2), 151–164.
- Monquero, P. A., & Christoffoleti, P. J. (2003). *Dinâmica do banco de sementes em áreas com aplicação frequente do herbicida glyphosate* [Seed bank dynamics in areas with frequent glyphosate application]. *Planta Daninha*, 21(1), 63–69.
- Nicolai, M., et al. (2024). *Manejo de plantas daninhas para sistemas de plantio direto de milho, soja e arroz* [Weed management for no-till corn, soybean, and rice systems]. *Scientia Agricola*, 61(4), 364–373.
- Oliveira, M. F., & Brighenti, A. M. (2018). *Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia* [Weed control: physical, mechanical, cultural, biological, and allelopathy methods]. Embrapa.
- Paes, J. M. V., & Rezende, A. M. (2001). *Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha* [Weed management in no-till systems]. *Informações Agropecuárias*, 22(208), 37–42.
- Pateiro-Moure, M., et al. (2009). Effect of organic matter and iron oxides on quaternary herbicide sorption-desorption in vineyard soils. *Journal of Colloid and Interface Science*, 333(2), 431–438.
- Rodrigues, N. C. (2016). *Alelopatia no manejo de plantas daninhas* [Allelopathy in weed management] (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de São João del Rei.
- Rodrigues, B. N., & Almeida, F. S. (2005). *Guia de herbicidas* [Herbicide guide] (5th ed.). Edição dos Autores.
- Roman, E. S., et al. (2004). *Resistência de azevém ao herbicida glyphosate* [Ryegrass resistance to glyphosate]. *Planta Daninha*, 22(2), 301–306.
- Santos, G., et al. (2012). *Manejo integrado de plantas daninhas: conceitos e práticas* [Integrated weed management: Concepts and practices]. Embrapa.
- Silva, D. V., et al. (2012). *Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca* [Weed management in cassava]. *Planta Daninha*, 30(4), 901–910.
- Silva, A. A. da, Ferreira, A. F., & Ferreira, L. R. (2007). *Herbicidas: classificação e mecanismos de ação* [Herbicides: classification and mechanisms of action]. In A. A. da Silva & J. F. da Silva (Eds.), *Tópicos em manejo de plantas daninhas* [Topics in weed management] (pp. 83–148). UFV.
- Silva, A. A., & Ronchi, C. P. (2008). *Manejo e controle de plantas daninhas em café* [Weed management and control in coffee]. In L. Vargas & E. S. Roman (Orgs.), *Manual de manejo e*

- controle de plantas daninhas* [Manual of weed management and control] (pp. 417–475). Embrapa Trigo.
- Silva, A. K. F., Santos, C. D. G., & Nascimento, A. K. Q. (2010). *Transmissão de begomovírus de plantas daninhas para tomateiros pela mosca-branca* [Transmission of begomovirus from weeds to tomato by whitefly]. *Planta Daninha*, 28(3), 507–514.
- Stack, L. (2010). *New England Greenhouse Floriculture Guide: A management guide for insects, diseases, weeds and growth regulators*.
- Swanton, C. J., et al. (2002). Evaluation of alternative weed management systems in a no-till corn–soybean–winter wheat rotation. *Weed Science*, 50(4), 504–511.
- Teixeira, I. R., et al. (2009). *Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares* [Competition between beans and weeds as a function of cultivar growth type]. *Planta Daninha*, 27(2), 235–240.
- Timossi, P. C. (2009). *Manejo de rebrotes de Digitaria insularis no plantio direto de milho* [Management of Digitaria insularis regrowth in no-till corn]. *Planta Daninha*, 27(1), 175–179.
- Ulguim, A. R., et al. (2013). *Manejo de capim pé de galinha em lavouras de soja transgênica resistente ao glifosato* [Management of goosegrass in glyphosate-resistant soybean]. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48(1), 17–24.
- Vargas, L., et al. (2005). *Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate* [Changes in biological characteristics of ryegrass biotypes caused by glyphosate resistance]. *Planta Daninha*, 23(1), 153–160.
- Vargas, L., & Roman, E. S. (2006). *Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origem e evolução* [Weed resistance to herbicides: concepts, origin, and evolution]. Embrapa Trigo.
- Vidal, R. A., Kalsing, A., & Gherekhloo, J. (2010). *Interferência e nível de dano econômico de Brachiaria plantaginea e Ipomoea nil na cultura do feijão comum* [Interference and economic damage level of Brachiaria plantaginea and Ipomoea nil in common bean]. *Ciência Rural*, 40(8), 1675–1681.