



Interferência do pousio no manejo de plantas daninhas: um estudo teórico

Interference of fallow in the management of promising plants: a theoretical study

Interferencia del barbecho en el manejo de plantas promisorias: un estudio teórico

DOI: 10.55905/revconv.17n.3-274

Originals received: 02/22/2024

Acceptance for publication: 03/12/2024

Nathália Nascimento Guimarães

Mestra em Fitopatologia

Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Endereço: Sete Lagoas - Minas Gerais, Brasil

E-mail: nathalianascimento92@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5361-0628>

Adenilson Henrique Gonçalves

Doutor em Ciências de Plantas Daninhas

Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Endereço: Lavras - Minas Gerais, Brasil

E-mail: adenilsonhg@ufla.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2942-7166>

Décio Karam

Doutor em Ciências de Plantas Daninhas

Instituição: Embrapa Milho e Sorgo

Endereço: Sete Lagoas - Minas Gerais, Brasil

E-mail: decio.karam@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8389-5978>

Bianca Assis Barbosa Martins

Doutora em Ciências de Plantas Daninhas

Instituição: Bayer

Endereço: Frankfurt - Alemanha

E-mail: bianca.assisbarbosamartins@bayer.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9334-2015>



Lara Nascimento Guimarães

Mestra em Fitopatologia

Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Endereço: Sete Lagoas - Minas Gerais, Brasil

E-mail: laranascimentoguimaraes96@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6062-4761>

Tiago Yukio Inoue

Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas

Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Endereço: Lavras - Minas Gerais, Brasil

E-mail: tiagoyukio2014@live.com.pt

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4139-9818>

RESUMO

O pousio é um período em que nenhuma cultura é semeada e que aumenta o banco de sementes de plantas daninhas nas áreas de plantio direto. O banco de sementes é capaz de conservar as espécies vegetais da área por meio da substituição de plantas invasoras que morrem naturalmente ou por perturbação do meio ambiente. As plantas invasoras representam um obstáculo significativo para diversas culturas agrícolas em todo o mundo, e com o pousio essas perdas só tendem aumentar com essas plantas, isso devido ao fato que estas são hospedeiras de pragas e doenças e ainda possuir a capacidade de liberar substâncias alelopáticas que podem interferir no estabelecimento e desenvolvimento das plantas. Para solucionar esse problema pode-se fazer o uso de cobertura vegetal que auxilia na supressão das plantas daninhas pelo efeito físico, alelopático e biológico.

Palavras-chave: plantas invasoras, banco de sementes, infestação.

ABSTRACT

The fallow is a period in which no crops are sown, and which increases the planned plant seed bank in no-till areas. The seed bank is capable of conserving plant species in the area by replacing invasive plants that die naturally or due to environmental disturbance. Invasive plants represent a significant obstacle for several agricultural crops around the world, and with fallow these losses only tend to increase with these plants, because they are hosts of pests and diseases and could release allelopathic substances. which can interfere with the establishment and development of plants. To solve this problem, vegetation cover can be used to help suppress weeds through physical, allelopathic and biological effects.

Keywords: invasive plants, seed bank, infestation.

RESUMEN

El barbecho es un período en el que no se siembran cultivos y que aumenta el banco de semillas de malezas en áreas sin labranza. El banco de semillas es capaz de conservar especies vegetales de la zona reemplazando plantas invasoras que mueren de forma natural o por perturbaciones ambientales. Las plantas invasoras representan un obstáculo importante para varios cultivos agrícolas alrededor del mundo, y con el barbecho estas pérdidas solo tienden a aumentar con estas plantas, debido a que son hospederas de plagas y enfermedades y además tienen la



capacidad de liberar sustancias alelopáticas las cuales puede interferir con el establecimiento y desarrollo de las plantas. Para resolver este problema, se puede utilizar una cubierta vegetal para ayudar a suprimir las malas hierbas mediante efectos físicos, alelopáticos y biológicos.

Palabras clave: plantas invasoras, banco de semillas, infestación.

1 INTRODUÇÃO

Quando o produtor rural decide deixar a área em pousio, dificulta o controle de plantas daninhas, como é o caso de muitas lavouras com infestação de buva (*Conyza bonariensis*) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*) (CASAGRANDE, 2023). Sendo possível observar maior produtividade de soja com o uso de aveia como cobertura do solo e pior para área em pousio, 5492,59 kg.ha⁻¹ e 4096,2 kg.ha⁻¹, respectivamente (Bergamaschi et al., 2022). Isso é devido à baixa supressão de emergência de plantas daninhas no pousio que pode ser explicado através do livre crescimento das plantas destas sem nenhuma competição, e que provoca o aumento da quantidade do banco de sementes e sua reinfestação no próximo ano agrícola, elevando a quantidade de espécies e a agressividade de manifestação (CASTRO et al., 2011). O mesmo fato foi observado por Noce et al. (2008), onde os autores encontraram maior diversidade de espécies de plantas daninhas em área de pousio em relação aos tratamentos com cobertura.

A alta pressão de seleção contínua tem selecionado as plantas daninhas resistentes (MENDES e SILVA, 2022), podendo ser simples (um mecanismo de ação), cruzada (grupos químicos diferentes com o mesmo mecanismo de ação) ou múltipla (dois ou mais mecanismos de ação) (HRAC, 2023). A resistência a um ou mais mecanismos de ação dos herbicidas leva a um aumento do banco de sementes, perpetuando o ciclo para novas infestações nas safras seguintes.

O aumento dos casos de resistência de plantas daninhas e o uso do pousio se torna um agravante para obter altas produtividades agrícolas, e para solucionar isso, usa-se a associação de culturas de coberturas com programas de manejo com herbicidas, com esse manejo é possível desenvolver estratégias mais assertivas em relação ao controle das plantas daninhas a longo prazo (NORSWORTHY et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sobre a dinâmica de plantas daninhas em áreas agrícolas sem e com cobertura vegetal.



2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 POUSIO

O pousio é um período em que não tem a semeadura de nenhuma cultura (BARÃO et al., 2019), e essa prática causa a elevação da infestação de plantas daninhas em áreas de plantio direto (SOUSA et al., 2023). A vantagem desse sistema é que não precisa utilizar uma nova espécie para ser cobertura morta, entretanto, a desvantagem está no aumento de plantas invasoras devido à intensa produção de sementes (SKORA NETO, 1998; SANTOS et al., 2019), manutenção das populações de fitonematoides no solo, desta forma impossibilitando o pousio como estratégia de manejo integrado (BARÃO et al., 2019).

Com a alta infestação de plantas daninhas no pousio, há uma grande produção de biomassa vegetal. Contribuindo com esse argumento, Ostwald (2023) demonstrou que no seu trabalho houve uma grande produção de massa seca ($4,41 \text{ mg ha}^{-1}$), isto está relacionado a área ter sido de pastagem anteriormente e haver um banco de sementes de plantas daninhas e alta densidade de azevém.

Resultado diferente do demonstrado acima foi de De Oliveira et al. (2022), em que vegetação da área de pousio apresentou os menores valores registrados de acúmulo de matéria seca, que foi de $3,83 \text{ t ha}^{-1}$. Por outro lado, a mucuna preta e o feijão-de-porco apresentaram os maiores valores para esta biomassa, com média de $8,18 \text{ t ha}^{-1}$. Como resultado desse acúmulo superior de matéria seca, a mucuna preta e o feijão-de-porco também apresentaram os maiores acúmulos de N, P e K, sendo que os valores médios desses elementos foram $245, 16$ e 95 kg ha^{-1} .

2.2 BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS

O banco de sementes é o estoque de sementes íntegras e outras estruturas reprodutivas presentes no solo (CARMONA, 1992), capaz de conservar as espécies vegetais da área por meio da substituição de plantas que morrem naturalmente ou por perturbação do meio ambiente (BAKER, 1989), ou seja, o banco de sementes define o potencial para novas infestações por plantas daninhas.

De acordo com Schuster et al. (2016), o banco de sementes no solo causa grande preocupação para agricultores, consultores agrícolas e ecologistas, pois o banco é a fonte para futuras infestações de plantas daninhas nas áreas agrícolas. A produção de estruturas reprodutivas



de plantas daninhas está fortemente ligada ao banco de sementes, o número máximo de sementes por planta que foram encontrados pelos autores descritos na tabela 1 são: 120000 *Amaranthus* spp. (DEUBER, 1992), 6000 *Bidens* sp. (LORENZI, 1991), 1600 *Commelina benghalensis* (PANCHO, 1964), 230000 *Conyza* sp. (OTTAVINI et al., 2019), 40000 *Digitaria insularis* (GEMMELI et al., 2012), 140000 *Eleusine indica* (CHIN e RAJA, 1979), 6000 *Ipomoea* spp. (CROWLEY e BUCHANAN, 1982), e através desses valores pode-se estimar os níveis de infestação (baixo, médio e alto) em n^0 plantas/m² e n^0 sementes/m² de plantas daninhas.

Tabela 1. Produção de sementes dos principais gêneros de plantas daninhas, estimativa da quantidade de plantas e sementes por metro quadrado.

Plantas Daninhas	N ⁰ Sementes/Planta	Referências	Estimativa					
			N ⁰ Plantas/m ²			N ⁰ Sementes/m ²		
			Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
<i>Amaranthus</i> spp.	120000	Deuber, 1992	15	79	144	1800000	9480000	17280000
<i>Bidens</i> sp.	6000	Lorenzi, 1991	47	73	100	282000	438000	600000
<i>Commelina benghalensis</i>	1600	Pancho, 1964	8	59	111	12800	94400	177600
<i>Conyza</i> sp.	230000	Ottavini et al., 2019	5	47	90	1150000	10810000	20700000
<i>Digitaria insularis</i>	40000	Gemmeli et al., 2012	3	76	149	120000	3040000	5960000
<i>Eleusine indica</i>	140000	Chin e Raja, 1979	34	91	148	4760000	12740000	20720000
<i>Ipomoea</i> spp.	6000	Crowley e Buchanan, 1982	27	78	130	162000	468000	780000

Fonte: Deuber, 1992, Lorenzi, 1991, Pancho, 1964, Ottavini et al., 2019, Gemmeli et al., 2012, Chin e Raja, 1979, Crowley e Buchanan, 1982, a parte da estimativa realizada pelos autores, 2023.

2.3 DINÂMICA DE BANCO DE SEMENTES COM E SEM COBERTURA VEGETAL

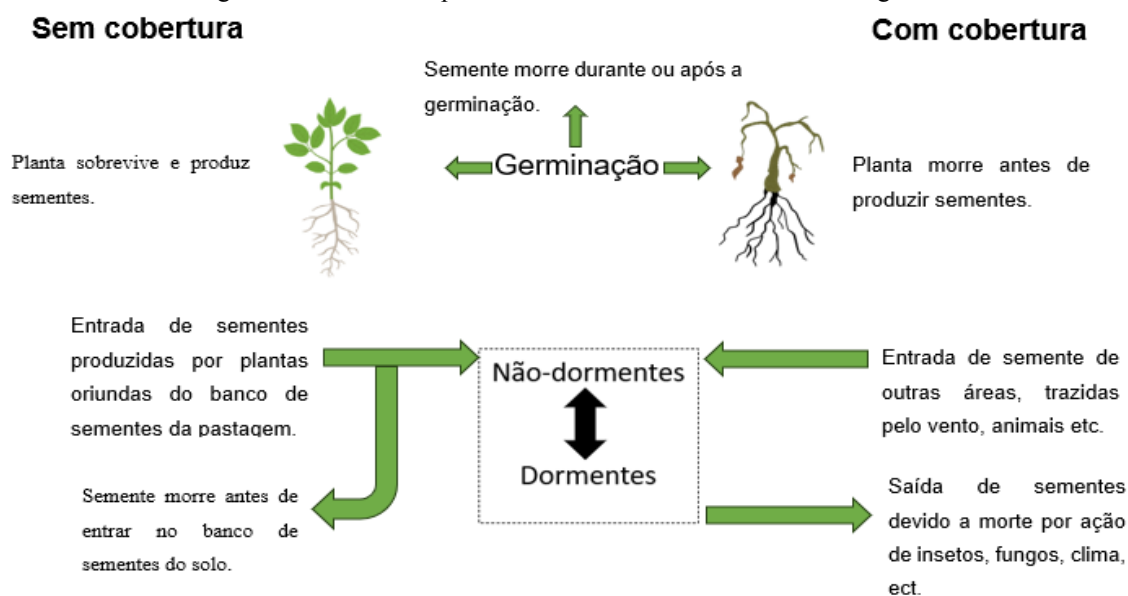
A cobertura vegetal auxilia na supressão das plantas daninhas pelo efeito físico, alelopático (substâncias que prejudicam as invasoras) e biológico (SILVA, 2023). O sorgo (*Sorghum bicolor*) é capaz de suprimir a emergência de plantas daninhas nos bancos de sementes, isso devido à alta produção de biomassa seca e do sorgoleone (efeito alelopático) que dificulta a germinação de outras espécies (LAMEGO et al., 2015). De acordo com Lima et al. (2021), milho e a braquiária que são plantas de cobertura possuem substâncias que podem inibir a germinação de sementes de plantas invasoras.

No pousio, as plantas daninhas sobrevivem e deixam as suas sementes, e isso permite maior entrada de estruturas de reprodução no banco de sementes, perpetuando o seu ciclo e agravando a resistência a herbicidas (CASTRO et al., 2011).



Seguindo os mesmos pensamentos dos autores descritos acima, a Figura 1 mostra que a cobertura vegetal reduz a infestação de plantas daninhas, ao contrário de sem a cobertura vegetal que deixa as plantas daninhas sobreviverem, produzirem sementes e perpetuarem o seu ciclo de vida.

Figura 1: Dinâmica de plantas daninhas sem e com cobertura vegetal.



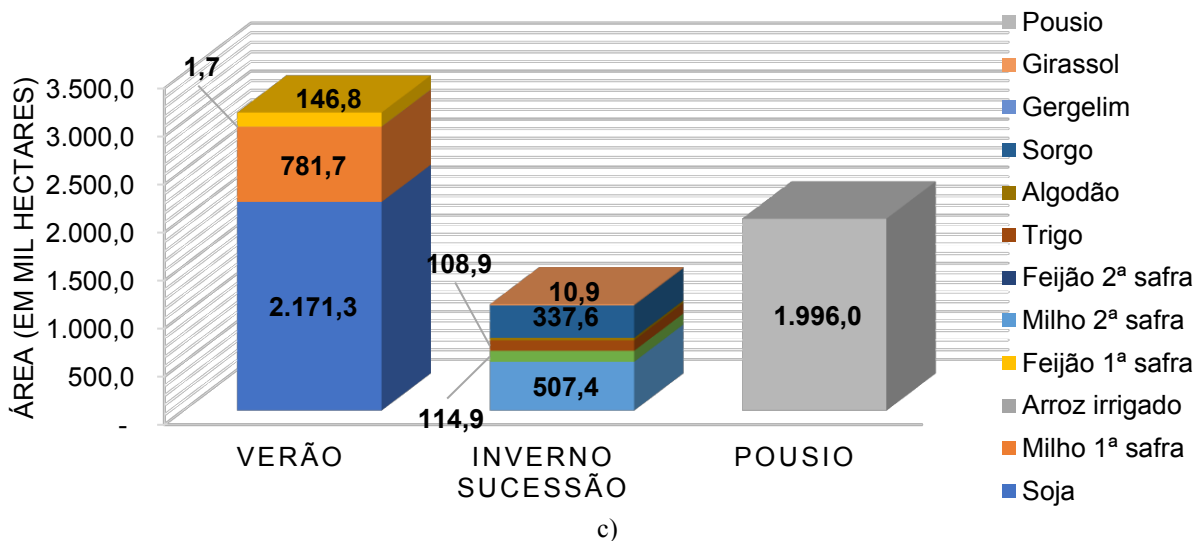
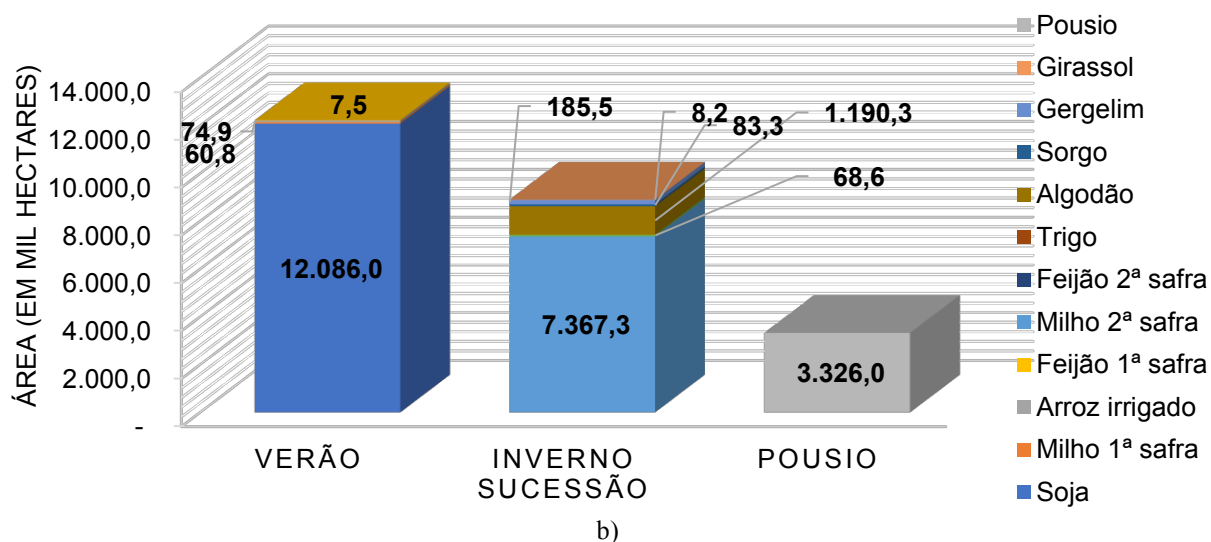
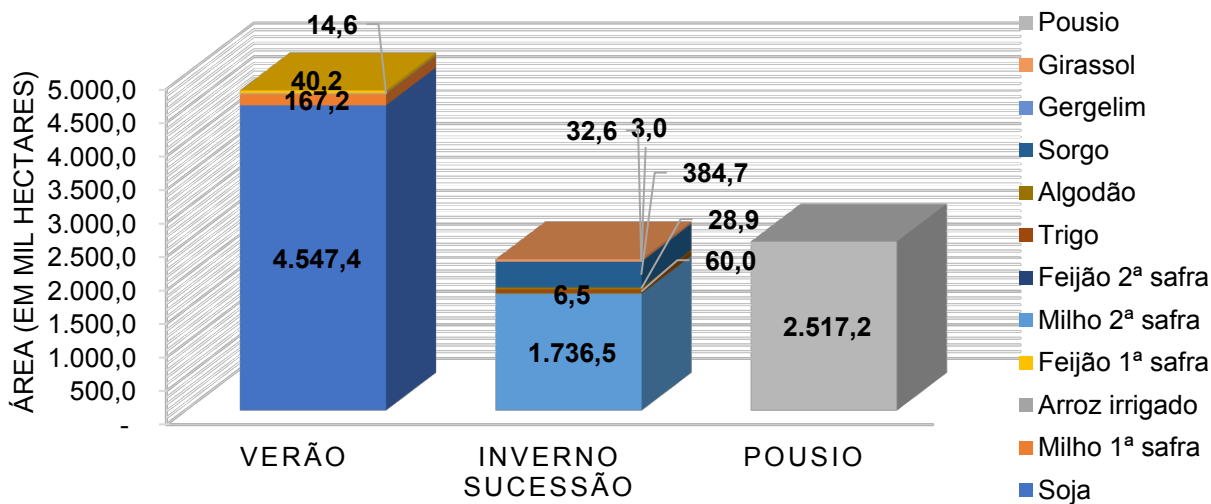
Fonte: Adaptado de Vallin, 2022.

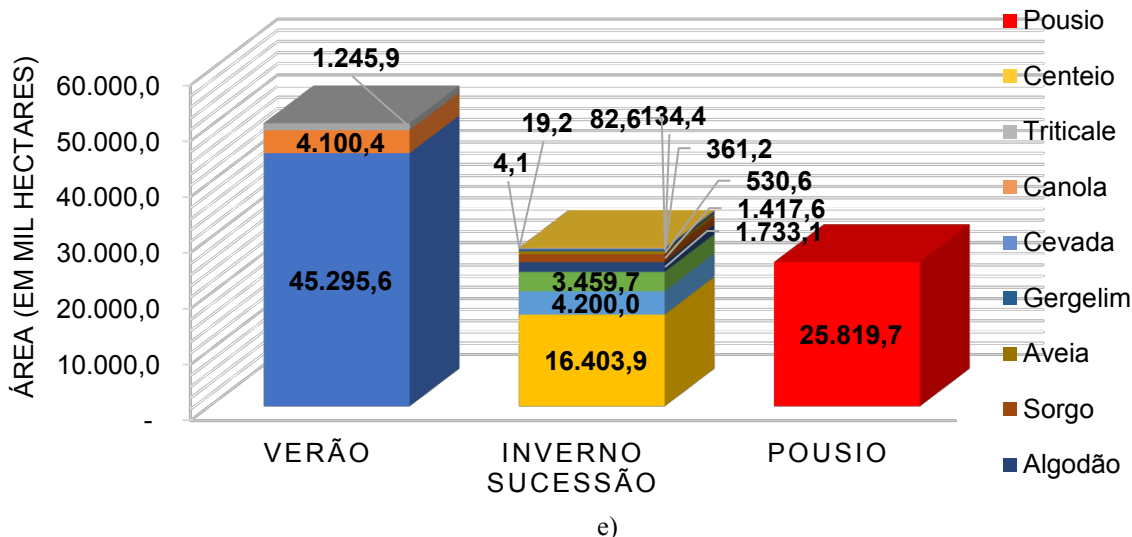
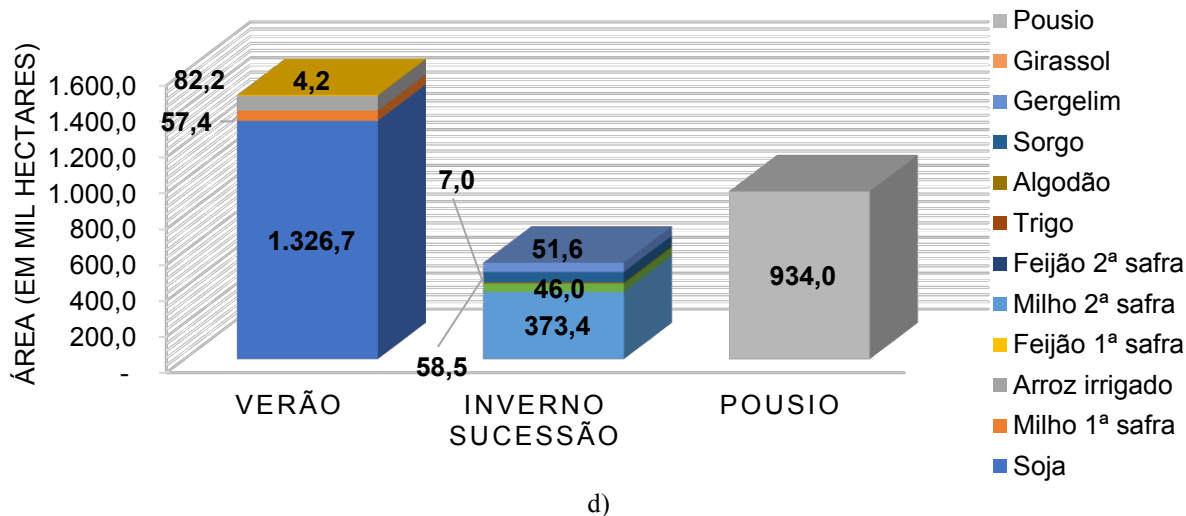
2.4 CONSEQUÊNCIAS DO POUSSIO SOBRE A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

Na figura 2, mostra que a área agricultável do estado de Goiás tem 4 milhões de hectares (50%) para safra de verão, 2 milhões de hectares (23,61%) para cultivos de inverno em sucessão e 2 milhões de hectares (26,39%) para pousio, Mato Grosso 12 (50%), 8 (36,40%) e 3 (13,59%) milhões de ha, Minas Gerais 3 (50,21%), 1 (17,48%) e 2 (32,31%) milhões ha, 1, (49,23%), 0,5 (19,50%) e 0,9 (31,27%) milhões ha e Brasil 50 (48,32%), 28 (27,04%) e 25 (24,63%) milhões de hectares, e os estados que tiveram as maiores áreas agricultáveis são Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais. Comparando com os resultados estimados acima, o estudo de Da Silva e Neumann (2023) realizado no Distrito Federal, teve a menor área de pousio com 1.014,45 ha e ocupando 4,89% da área total irrigada (20.764,99 ha). Mesmo a área de pousio ser menor em relação a agricultável, os problemas econômicos com plantas daninhas são enormes para os produtores rurais.



Figura 2. Estimativas das áreas agricultáveis e de pousio – a) Goiás, b) Mato Grosso, c) Minas Gerais, d) Tocantis, e) Brasil.





Fonte: CONAB, 2023; Revista Cultivar, 2022.

No consórcio de milho+ *Urochloa ruziziensis* com *Azospirillum brasilense* e coinoculação (*Rhizobium tropici* + *A. brasilense*), o feijoeiro teve produtividade de 52 % a mais de matéria seca do que o pousio (ZAGO, 2023). Na tabela 2, vemos que vários autores (BERGAMASCHI et al., 2022, KURAOKA e BELOTO, 2022, DUARTE et al., 2021, CARVALHO et al., 2004, OLIVEIRA, 2023) demonstraram redução da produtividade com o pousio, assim como soja com aveia branca, braquiária, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria ochroleuca*, ervilhaca, feijão-guandú, milheto, milho, mucuna-preta, nabo-forrageiro que tiveram percentual de redução variando de 71,91 a 92,62 %, quiabo + mucuna 65% e quiabo+milheto 79,59%, e todas as plantas obtiveram percentual de média de perda de 76,42 % e perda 23,58 %.



As plantas invasoras representam um obstáculo significativo para diversas culturas agrícolas em todo o mundo, na América do Norte causam perdas de 50% na produtividade do milho e da soja anualmente (ESPOSITO et al., 2021), e com o pousio essas perdas só tendem aumentar com essas plantas, isso devido ao fato que estas são hospedeiras de pragas e doenças (BARBOSA et al., 2008) e ainda possuir a capacidade de liberar substâncias alelopáticas que podem interferir no estabelecimento e desenvolvimento das plantas (GALON et al., 2020; ZANDVAKILI et al., 2020; CHU et al., 2022). A trapoeraba (*Commelina benghalensis*) é hospedeira de percevejo-marrom (*Euschistus heros*) (OLIVEIRA, 2020) e nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) (IKRAM et al., 2023). O extrato aquoso das plantas daninhas trapoeraba e mata-pasto produziram substâncias que tiveram influência alelopática sobre a germinação de sementes de tomateiro, entretanto, esse efeito foi nas doses mais concentradas (80 e 100%) (ALENCAR et al., 2022).

Tabela 2. Comparação uso de cobertura e pousio no sistema de plantio direto, quantidade de plantas daninhas por metro quadrado e impacto na redução da produtividade.

Plantas/m ²		Produtividade		Referências
Cobertura	Pousio	% Redução	Autores	
15,75 (Soja+Aveia branca)	9,12	74,58	Bergamaschi et al., 2022	
131,00 (Soja+Aveia branca)	79,00	77,11	Kuraoka e Beloto, 2022	
4,5 (Soja+Braquiária)	125,75	73,95	Duarte et al., 2021	
14,91 (Soja+Crotalaria juncea)	13,33	76,73	Carvalho et al., 2004	
138,00 (Soja+Crotalaria spectabilis)	79,00	71,91	Kuraoka e Beloto, 2022	
121,00 (Soja+Crotalaria ochroleuca)	79,00	74,42	Kuraoka e Beloto, 2022	
126,00 (Soja+Ervilhaca)	79,00	76,19	Kuraoka e Beloto, 2022	
130,00 (Soja+Feijão Guandu)	79,00	75,29	Kuraoka e Beloto, 2022	
15,64 (Soja+Feijão Guandu)	13,33	86,56	Carvalho et al., 2004	
13,64 (Soja+Milheto)	13,33	92,62	Carvalho et al., 2004	
40,00 (Soja+Milheto)	125,75	72,06	Duarte et al., 2021	
127,00 (Soja+Milheto)	79,00	79,18	Kuraoka e Beloto, 2022	
124,00 (Soja+Milho)	79,00	77,11	Kuraoka e Beloto, 2022	
13,77 (Soja+Mucuna-preta)	13,33	71,86	Carvalho et al., 2004	
127,00 (Soja+Nabo forrageiro)	79,00	76,19	Kuraoka e Beloto, 2022	
129,00 (Soja+Níger)	79,00	75,29	Kuraoka e Beloto, 2022	
1,00 (Quiabo+Mucuna)	1,00	65,00	Oliveira, 2023	
1,00 (Quiabo+Milheto)	1,00	79,59	Oliveira, 2023	
Média		76,42		
% Perda		23,58		

Fonte: Bergamaschi et al., 2022, Kuraoka e Beloto, 2022, Duarte et al., 2021, Carvalho et al., 2004, Oliveira, 2023, a parte da estimativa realizada pelos autores, 2023.



3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área em pousio, ficando suscetível a erosão, proliferação de vegetação indesejada, além de aumentar os custos com herbicidas, doenças e pragas nas lavouras.

O uso de coberturas vegetais no manejo pode distribuir e utilizar melhor os nutrientes do solo, suprimir a população de plantas infestantes e reduzir os custos de controle destas, e também aumentam a capacidade produtiva do solo e produtividade das culturas agrícolas, elevando assim o lucro líquido da propriedade. Essa forma de manejo possibilita um sistema de produção sustentável.

FINANCIAMENTO

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.



REFERÊNCIAS

ALENCAR, D.; SOUSA, A. P.; LOPES, R. W.; FONTES, L.; COSTA FILHO, J. H. Efeito alelopático de *Senna obtusifolia* e *Commelina benghalensis* L. sobre a germinação e caracteres morfológicos de raiz e caule de plântulas de tomateiro. *Enciclopedia Biosfera*, v. 19, n. 39, 2022. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/5432>. Acesso em: 1 out. 2023.

BAKER, H. G. Some aspects of the natural history of seed banks. In Leck, M. A. Parker, V. T. E Simpson, R. L (Eds.), *Ecology of soil seed banks* p. 5-19, 1989.

BARÃO, L.; ALAOUI, A.; FERREIRA, C.; BASCH, G.; SCHWILCH, G.; GEISSEN, V. Assessment of promising agricultural management practices. *Science of the Total Environment*, v. 649, p. 610–619, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.257>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969718332200>. Acesso em: 4 out. 2023.

BERGAMASCHI, H. M.; BORSOI, A.; CASTILHO, C. Características produtivas da soja em diferentes sistemas de preparo de solo em Latossolo Vermelho. *Revista Cultivando o Saber*, v. 15, p. 28-35, 2022. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1107>. Acesso em: 6 set. 2023.

CARMONA, R. Problemática e manejo de banco de sementes de invasoras em solos agrícolas. *Planta Daninha*, v. 10, p.5-13, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83581992000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/3bWFcgWbGJhkLNDYVN87XsD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2023.

CARVALHO, M. A. C. D.; ATHAYDE, M. L. F.; SORATTO, R. P.; ALVES, M. C.; ARF, O. Soja em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional em solo de Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, p.1141-1148, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004001100013>. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pab/a/W4mfWGDRPH5jZYBrvHbZWbz/a_bstract/?lang=pt. Acesso em: 16 out. 2023.

CASAGRANDE, J. Produção de matéria seca e relação carbono/nitrogênio de plantas de cobertura pré-trigo na região sul do Brasil. 2023. 40 p. Trabalho de Conclusão – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2023. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31807/1/materia_secaplantascobertura.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

CASTRO, G. S. A.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E.; PERIM, L. Sistema de produção de grãos e incidência de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v. 29, n.1, p.1001-1010, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000500006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/drFNMVLS5kf4Nwjcy9XJHDM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2023.



CHIN, H.F.; RAJA, H. Ecology and physiology of *Eleusine indica* seeds, In *Proc. 7th Asian-Pacific Weed Science Society Conference*, p. 115–119, 1979. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ecology-and-physiology-of-Eleusine-indica-seeds-Chin-Harun/532bb5122540219b90616d51e4f22fc7b65f4941>. Acesso em: 21 out. 2023.

CHU, S. A. D.; CASSIDA, K. A.; SINGH, M. P.; BURNS, E. E. The Critical period of weed control in an interseeded system of corn and alfalfa. *Weed Science*, v.70, n. 6, p.1-24, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2022.55>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/critical-period-of-weed-control-in-an-interseeded-system-of-corn-and-alfalfa/E56A85A4B2AE1E1DBD52CEE17A3CDEA3>. Acesso em: 22 out. 2023.

CROWLEY, R. H.; BUCHANAN, G. A. Variations in seed production and the response to pests of morningglory (*Ipomoea*) species and smallflower morningglory (*Jacquemontia tamnifolia*). *Weed Science*, v. 30, n. 2, p. 187-190, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043174500062305>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/abs/variations-in-seed-production-and-the-response-to-pests-of-morningglory-ipomoea-species-and-smallflower-morningglory-jacquemontia-tamnifolia/F8F4C053F7AA99850937A0243A99DDA7>. Acesso em: 22 out. 2023.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas das safras. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 9 nov. 2023.

DA SILVA, A. A. M.; NEUMANN, M. R. B. Agricultura irrigada no Distrito Federal: mapeamento de áreas e avaliação temporal da evapotranspiração e NDVI. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Florianópolis, INPE, São José dos Campos, 2023. v. 20, p. 3249-3252. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2023/05.18.14.35/doc/156474.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

DE OLIVEIRA, E. Avaliação de percevejo barriga verde e marrom na cultura do trigo. 2020. Trabalho de conclusão de curso – Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, Pitanga, 2020. 14 p. Disponível em: <http://repositorio.ucpparana.edu.br/index.php/engagro/article/view/113>. Acesso em: 12 nov. 2023.

CASAGRANDE, J. Produção de matéria seca e relação carbono/nitrogênio de plantas de cobertura pré-trigo na região sul do Brasil. 2023. 40 p. Trabalho de Conclusão – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2023. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31807/1/materia_secaplantascobertura.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

DE OLIVEIRA, M. W.; DA SILVA, E. T.; OLIVEIRA, T. B. A.; DE FREITAS SANTOS, D.; DA COSTA SOARES, E.; TENÓRIO, T. M. Produção de matéria seca e ciclagem de nutrientes por adubos verdes cultivados em Rio Largo-AL. *Conjecturas*, v. 22, n. 6, p. 1032-1045, 2022. DOI: <https://doi.org/10.53660/CONJ-1231-U19>. Disponível em: <https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1231>. Acesso em: 28 out. 2023.



DEUBER, R. Ciência das plantas daninhas: fundamentos. Jaboticabal: Funep, 1992. v. 1. 431 p. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_plantasdaninhas.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

DUARTE, M. J. M.; TIMOSSO, 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, p.01-07, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7824/wcj.2021;20:00772>. Disponível em: https://www.weedcontroljournal.org/wp-content/uploads/articles_xml/2763-8332-wcj-20-e202100772/2763-8332-wcj-20-e202100772.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

ESPOSITO, M.; CRIMALDI, M.; CIRILLO, V.; SARGHINI, F.; MAGGIO, A. Drone and sensor technology for sustainable weed management: A review. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, v. 8, n. 1, p.1-11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40538-021-00217-8>. Disponível em: <https://chembioagro.springeropen.com/articles/10.1186/s40538-021-00217-8>. Acesso em: 24 out. 2023.

GALON, L.; SUL, F.; CAMPUS, E.; WEIRICH, S. N.; FRANCESCHETTI, M. B.; ASPIAZÚ, I.; DA SILVA, A. F. Selectivity of saflufenacil applied alone or mixed to glyphosate in maize. Journal of Agricultural Studies, v. 8, n. 3, p. 775-787, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5296/jas.v8i3.16957>. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1123005>. Acesso em: 24 out. 2023.

GEMELLI, A.; DE OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; DE CAMPOS JUMES, T. M.; DE OLIVEIRA NETO, A. M.; DAN, H. A.; BIFFE, D. F. Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 11, n. 2, p. 231-240, 2012. DOI: <https://doi.org/10.7824/rbh.v11i2.186>. Disponível em: <https://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/186>. Acesso em: 08 out. 2023.

HRAC - Herbicide Resistance Action Committee. Herbicide Resistance. Disponível em: <https://hracglobal.com/herbicide-resistance/overview>. Acesso em: 4 Nov. 2023.

IKRAM, M.; SINGH, S.; ANSARI, M. J.; ISLAM, J.; SHARIQ, M.; ALHARBI, R. S.; SIDDIQUI, M. A.; TAN, C. S.; SAYYED, R.Z.; ALAHMADI, T. A. Evaluation of botanicals for the management of *Meloidogyne incognita* infecting carrot and volatile nematicidal metabolite profiling. Journal of King Saud University-Science, v. 35, n. 9, 102911, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102911>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364723003737>. Acesso em: 6 Nov. 2023.

KURAOKA, A. E.; BELOTO, N. C. Adubação foliar e rotação de cultura na produtividade da soja em plantio direto. 2022. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/5036/1/AlefEnzoKuraokaNathaliaCapill%C3%A9Beloto.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.



LIMA, A. V.; SEMENSATO, I. C. Efeito alelopático de diferentes plantas utilizadas como cobertura vegetal sobre o sorgo (*Sorghum bicolor*). 2021. 14 p. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Cesumar, Maringá, 2021. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/xmlui/handle/123456789/9265>. Acesso em: 17 out. 2023.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440p.

MENDES, K. F.; SILVA, A. A. Plantas Daninhas: Herbicidas. 2. ed. Cubatão: Oficina de Textos, 2022. 200 p.

NORSWORTHY, J. K., KORRES, N. E. E BAGAVATHIANNAN, M. V. Weed seedbank management: Revisiting how herbicides are evaluated. *Weed Science*, v. 66, n. 4, p. 415-417, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2018.11>. Disponível em: https://bioone.org/journals/weed-science/volume-66/issue-4/ws_c.2018.11/Weed-Seedbank-Management-Revisiting-How-Herbicides-Are-Evaluated/10.1017/wsc.2018.11.full. Acesso em: 17 out. 2023.

OLIVEIRA, A. B. Implantação de adubo verde na produção de quiabo em sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH). 2023. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista, 2023. 57 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/5978ee93-238b-499d-b300-8f4ab04a85d2>. Acesso em: 18 out. 2023.

OSTWALD, T. R. Uso de escarificação do solo e plantas de cobertura e seus efeitos sobre a produtividade do milho silagem. 2023. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2023. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6727>. Acesso em: 21 out. 2023.

OTTAVINI, D.; PANNACI, E.; ONOFRI, A.; TEI, F.; KRYGER JENSEN, P. Effects of light, temperature, and soil depth on the germination and emergence of *Conyza canadensis* (L.) Cronq. *Agronomy*, v. 9, n. 9, 533 p., 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9090533>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4395/9/9/533>. Acesso em: 21 dez. 2023.

PANCHO, J. Seed sizes and production capacities of common weed species in the rice fields of the Philippines, *Philippine Agriculturist*, v. 48, p. 307-316, 1964. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19662300912>. Acesso em: 21 dez. 2023.

REVISTA CULTIVAR. Impactos da resistência de daninhas. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/impactos-da-resistencia-de-daninhas>. Acesso em: 9 Nov. 2023.

SANTOS, V. S.; JAKELAITIS, A.; PEREIRA, L. S.; SOUSA, G. D.; OLIVEIRA, G. S.; SILVA, J. N.; VASCONSELOS, S. M. A.; MARTINS, P. F. Seleção de espécies vegetais tolerantes ao herbicida hexazine. *Nativa*, v.7, n.4, p. 389-395, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i4.7266>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/7266>. Acesso em: 22 dez. 2023.



SCHUSTER, M. Z.; PELISSARI, A.; DE MORAES, A.; HARRISON, S. K.; SULC, R. M.; LUSTOSA, S. B.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. Grazing intensities affect weed seedling emergence and the seed bank in an integrated crop-livestock system. *Agriculture Ecosystems & Environment*, v. 232, p. 232-239, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880916304005>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SILVA, J. L. Práticas de manejo associadas a resistência de plantas daninhas a herbicidas em propriedades nos municípios do Rio Grande do Norte. 2023. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Macaíba: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/53706>. Acesso em: 21 out. 2023.

SKORA NETO, F. Manejo de plantas daninhas. In: *Plantio direto: pequena propriedade sustentável*. Ponta Grossa: IAPAR, 1998. p. 127-157. (Circular, 101).

SOUSA, U. V. DE; CÔRREA, F. R.; SILVA, N. F. DA; CAVALCANTE, W. S. DAS.; RIBEIRO, D. F.; RODRIGUES, E. Interaction of tank mix between diquat and glyphosate herbicides in desiccation of fallow land. *Brazilian Journal of Science*, v.2, n.2, p.61-70, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i2.264>. Disponível em: <https://periodicos.cerradapub.com.br/bjs/article/view/264>. Acesso em: 9 nov. 2023.

VALLIN, G. Dinamica-do-banco-de-sementes-de-plantas-daninhas. Disponível em: <https://blog.syngentadigital.ag/banco-de-sementes-de-plantas-daninhas/dinamica-do-banco-de-sementes-de-plantas-daninhas/>. Acesso em: 9 nov. 2023.

SILVA, J. L. Práticas de manejo associadas a resistência de plantas daninhas a herbicidas em propriedades nos municípios do Rio Grande do Norte. 2023. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/53706>. Acesso em: 21 out. 2023.

ZAGO, J. G. M. Coinoculação do feijão em sucessão a resíduos culturais de sistemas de consórcio e inoculação com *Azospirillum brasilense*. 2023. 53 p. Trabalho de Conclusão – Universidade Estadual Paulista, Dracena, 2023.

ZANDVAKILI, O. R., HASHEMI, M., CHAICHI, M. R., BARKER, A. V., AFSHAR, R. K., MASHHADI, H. R., MOSTAFA OVEYSI, M.; SABET, M. Role of cover crops and nicosulfuron dosage on weed control and productivity in corn crop. *Weed Science*, v.68, n.6, p.664-672, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2020.71>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/abs/role-of-cover-crops-and-nicosulfuron-dosage-on-weed-control-and-productivity-in-corn-crop/742F51A6AA73629A5286D4CC3D0776B4>. Acesso em: 13 out. 2023.