

Identificação e quantificação das plantas daninhas em áreas de cultivos com diferentes usos.

Identification and Quantification of Weeds in Cultivation Areas of Different Uses.

Identificación y cuantificación de malezas ocurridas en áreas de cultivo de diferentes usos.

DOI: 10.55905/oelvXXnX

Receipt of originals: 01/23/2024

Acceptance for publication: 02/19/2024

Luis Fernando Lima da Silva

Graduando em Agronomia

Instituição: Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Endereço: Av. da Abolição, 3, Centro, Redenção -CE, CEP: 63790-000

E-mail: fernando@aluno.unilab.edu.br

Luis Gustavo Chaves da Silva

Docente do Curso de Agronomia

Instituição: Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Endereço: Av. da Abolição, 3, Centro, Redenção – CE, CEP: 62790-000

E-mail: chaveslg@unilab.edu.br

RESUMO

Este estudo avaliou o banco de sementes de plantas daninhas em quatro diferentes usos de solo no Maciço de Baturité, Ceará. As áreas de estudo incluíram cultivos de banana, cafeeiro sombreado, campo de fitotecnica e cultivos de plantas anuais. Amostras de solo foram coletadas e analisadas em casa de vegetação por 30 dias, com contagem das plântulas emergidas a cada cinco dias. Os resultados mostraram variações significativas na emergência e quantidade de sementes de plantas daninhas entre as áreas estudadas. A Área 4, destinada ao cultivo de plantas anuais, destacou-se com os maiores índices de emergência devido à alta incidência de luz solar e cultivo recente. Conclui-se que o monitoramento do banco de sementes é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo e controle de plantas daninhas, contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Palavras-chave: Plantas Daninhas, Banco de Sementes, Monitoramento, Manejo Integrado, Sustentabilidade.

ABSTRACT

This study evaluated the weed seed bank in four different land uses in Maciço de Baturité, Ceará, aiming to understand its economic and ecological impacts. The study areas included banana cultivation, shaded coffee plantation, phytotechnology field, and annual crop cultivation. Soil samples were collected and analyzed in a greenhouse over 30 days, with seedling emergence counted every five days. The results showed significant variations in weed seed emergence and quantity among the studied areas. Area 4, dedicated to annual crops, stood out with the highest emergence rates due to high solar exposure and recent cultivation. It is concluded that monitoring the seed bank is essential for developing effective weed management and control strategies, contributing to the sustainability of agricultural systems

Keywords: Weeds, Seed Bank, Monitoring, Integrated Management, Sustainability.

RESUMEN

Este estudio evaluó el banco de semillas de malezas en cuatro diferentes usos del suelo en Maciço de Baturité, Ceará, con el objetivo de comprender sus impactos económicos y ecológicos. Las áreas de estudio incluyeron cultivos de banano, plantación de café sombreado, campo de fitotecnia y cultivos anuales. Se recogieron muestras de suelo y se analizaron en un invernadero durante 30 días, contando las plántulas emergidas cada cinco días. Los resultados mostraron variaciones significativas en la emergencia y cantidad de semillas de malezas entre las áreas estudiadas. El Área 4, dedicada a los cultivos anuales, destacó con los mayores índices de emergencia debido a la alta exposición solar y el cultivo reciente. Se concluye que el monitoreo del banco de semillas es esencial para desarrollar estrategias efectivas de manejo y control de malezas, contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

Palabras clave: Malezas, Banco de Semillas, Monitoreo, Manejo Integrado, Sostenibilidad.

1 INTRODUÇÃO

As plantas daninhas apresentam importância econômica e social significativa ao afetarem as atividades de produção, causando perdas econômicas e reflexos sociais. De acordo com Carvalho (2013), plantas daninhas causam impactos negativos nas atividades humanas, gerando gastos que oneram o processo de produção e aumentam o esforço humano

Além de serem um problema econômico e social, espécies indesejadas representam um desafio à sustentabilidade ambiental, competindo com culturas agrícolas por recursos essenciais como água e nutrientes. Nos últimos anos, a

agricultura tem registrado um crescimento notável devido aos avanços tecnológicos, permitindo níveis elevados de produtividade (Vasconcelos, Lima e Silva, 2012). No entanto, as plantas daninhas continuam a causar prejuízos diretos, afetando a produção e a qualidade dos produtos conforme o grau de interferência.

Cerca de 20-30% do custo de produção de uma lavoura é destinado ao controle de plantas daninhas, que, além de reduzir a produtividade das culturas, causam outros prejuízos diretos (Silva e Silva, 2013). Apesar dos avanços tecnológicos, essas espécies indesejadas afetam o desenvolvimento das culturas através da competição intraespecífica e interespecífica, e algumas espécies liberam substâncias alopáticas prejudiciais às culturas de interesse.

A quantidade de sementes de plantas daninhas no solo pode variar de 2.000 a 7.000 por metro quadrado, dependendo do agroecossistema e da localidade (Johnson e Anderson, 1986). A germinabilidade dessas sementes também varia ao longo do tempo. Segundo Voll et al. (2003), a necessidade de controle das plantas daninhas depende da taxa de emergência das espécies presentes no banco de sementes do solo e deve ser estabelecida para cada sistema de manejo.

Embora o monitoramento do banco de sementes de plantas daninhas seja uma estratégia pouco utilizada no Maciço de Baturité, ele pode ser um meio eficaz de prevenção. Dados gerados pelo banco de sementes permitem a identificação correta das espécies infestantes, facilitando a elaboração de um plano de controle focado nas espécies danosas. Souza e Lopes (2021) destacam que o monitoramento do banco de sementes no solo é essencial para o desenvolvimento de estratégias de manejo eficazes e sustentáveis.

Além disso, o monitoramento contínuo do banco de sementes das plantas daninhas possibilita a previsão de futuras infestações na área (Silva, Pereira e Oliveira, 2018). Este monitoramento permite a identificação e quantificação das espécies emergentes, ajudando o agricultor a manter o controle no campo, antecipar períodos de infestação e elaborar um plano de manejo integrado que controle o desenvolvimento das espécies infestantes, impedindo a competição com as culturas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho dessa forma o objetivo desse trabalho foi de avaliar o banco de sementes de 4 diferentes usos de solo, em condições de clima semelhante.

2 METODOLOGIA

Localização e Clima: A pesquisa foi conduzida em 4 áreas agrícolas no período de maio a julho de 2023. Área de experimento na Unidade de Produção de Mudanças Auroras (UPMA), nas dependências da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, (UNILAB) no campus Auroras.

O clima da região é do tipo AW, sendo tropical chuvoso, quente, com chuvas na estação do verão ao outono. A região está a 90 metros acima do nível do mar, localizada no município de Redenção, pertencente ao estado do Ceará, no Maciço de Baturité. Cada uma das áreas amostradas se localizava até 100 m de distância entre se.

Caracterização das áreas de experimentos

As áreas onde foi realizado os experimentos foram caracterizadas com base nos cultivos, tamanho, tempo de uso e sua localização, na tabela 1 a seguir. Essas informações são importantes para compreensão do experimento e condições de cada área. As áreas de estudo estão situadas no Campus Auroras da UNILAB, Redenção–CE.

Tabela 1. Caracterização das áreas experimentais utilizadas no estudo.

Área	Cultivo	Tempo de Uso	Área (m²)	Localização
Primeira	Cultivo de Banana	4 anos	400	UPMA, UNILAB
Segunda	Cafeeiro Sombreado	5 anos	300	UPMA, UNILAB
Terceira	Campo de Fitotecnia	6 anos	300	UPMA, UNILAB
Quarta	Cultivos de Plantas Anuais	2 anos	200	UPMA, UNILAB

Fonte: Elaboração própria.

Método de Coleta de amostras

Procedimento

A coleta das amostras para analisar o banco de sementes em cada área seguiu uma padronização para que fosse garantindo uma representatividade das áreas. As áreas foram divididas em seis pontos de coleta, em zigue-zague, evitando as bordaduras. Em cada ponto foi realizada a retirada superficial das plantas já desenvolvidas com enxada. Sem remoção do solo. As coletas das amostras foram realizadas entre 10 e 20 cm.

Segundo Dall’Agnol (2021), a maioria das sementes viáveis de plantas daninhas está concentrada nos primeiros 10 a 20 cm da superfície do solo, onde têm maiores chances de germinar e emergir.

Em seguida, as amostras de solo retirada de cada área foram misturadas, o que resultando em amostras compostas por área. A partir de cada amostra composta, foram retiradas seis subamostras, cada uma pesando 3 kg, para representação das áreas avaliadas.

As áreas avaliadas são identificadas como: T1 (área 1), T2 (área 2), T3 (área 3) e T4 (área 4), (imagem 1). As subamostras foram nomeadas de R1 a R6, com R1 a primeira e assim sucessivamente. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação em temperatura ambiente, irrigado duas vezes ao dia.

Imagem 1. Experimento análise do Banco de sementes UPMA, Campus Auroras, UNILAB, Redenção-CE. 2024.



Fonte: Luis Fernando Lima da Silva, 2024.

O experimento foi avaliado durante um período de 30 dias. Em cada 5 dias, era realizada a contagem das plântulas emergidas, os dados eram anotados em uma tabela. Posteriormente, esses dados eram inseridos no Excel para análise. As avaliações de: emergência, índice de velocidade de emergência, quantificação de plantas emergidas, tempo médio de germinação, identificação de espécies e porcentagem de presença de espécies. Número de plântulas emergidas foi avaliado diariamente no período de 30 dias.

Delineamento Experimental: Foi delineamento inteiramente casualizado (DIC) para avaliação da emergência do banco de sementes em quatro áreas agrícolas, com manejos diferentes. Cada área foi definida como uma unidade experimental distinta, pontos foram selecionados em zigue-zague cada área, garantindo a casualização. O experimento consistiu em um sistema fatorial 4 x 6, com 4 tratamentos e 6 repetições para cada área.

Foram calculadas a média de emergência dos tratamentos, assim como o índice de germinação, e frequência relativa e a densidade relativa das espécies identificadas. Também foi definido também as espécies mais importantes por tratamento, baseados nos valores de densidade e frequência relativa.

3 RESULTADOS

O resultado expresso na tabela a seguir exemplificam as médias de emergência do banco de sementes das áreas avaliadas, porém com manejos diferentes representados por: T1 (área 1), T2 (área 2), T3(área 3) e T4 (área 4). A tabela 2 mostra as médias de emergência do banco de sementes dos ao longo de 30 dias, das áreas T1(área 1), T2 (área 2), T3 (área 3), T4 (área 4).

Tabela 2: Média do banco de Sementes ao Longo de 30 Dias T1 (área 1), T2 (área 2), T3 (área 3), T4 (área 4).

DIAS	Med ao 5° Dia	Med ao 10° Dia	Med ao 15° Dia	Med ao 20° Dia	Med ao 25° Dia	Med ao 30° Dia
T1	1,2	2,7	6,5	6	7,5	5,3
T2	1,8	5,3	7	8	7,8	5,7
T3	8	18,5	23	22,3	29,3	19,3
T4	13,3	27,5	31,3	39	46,5	36,7

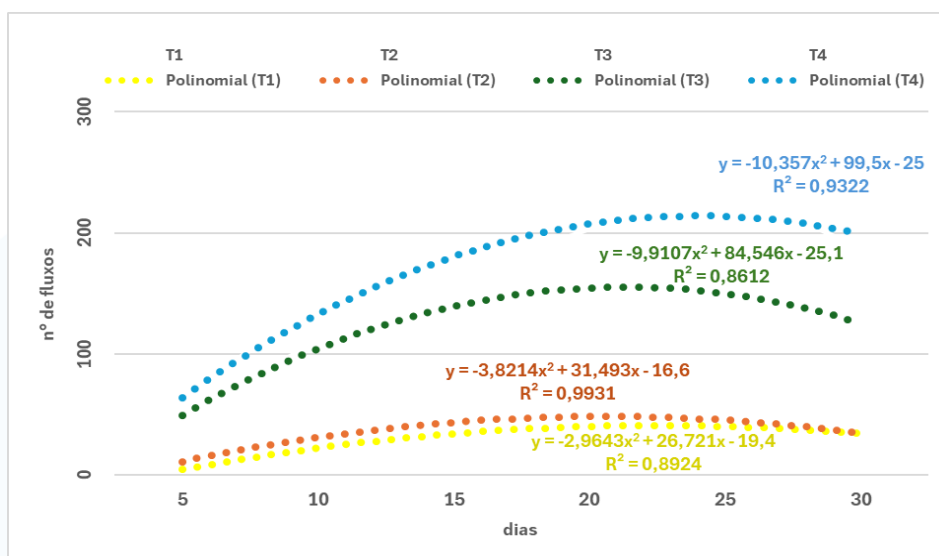
Fonte: Luis Fernando Lima da Silva, 2024.

Observamos as maiores médias emergência por tratamentos no 25° dia, foi perceptivo uma diminuição até o 30° dia. Na área 4 T4 onde apresentou as maiores médias em todos os dias, iniciando em (13,3) no 5° chegando ao pico de (46,5) no 25° dia, tendo uma baixa para (36,7) no 30° dia.

Consequentemente o T3 iniciou com média 8 ao 5° dia em que atingiu a maior média 25° dia (29,3), onde teve uma baixa no 30° dia. As áreas T1 e T2 obtiveram médias semelhantes, iniciando com médias (1,2 e 1,8), tendo seu auge ao 25° dia (7,5 e 7,8), teve uma diminuição no 30° dia (5,3 e 5,7).

Para demonstrar o fluxo de emergência das plantas daninhas ao longo de 30 dias em diferentes áreas, foi criado um gráfico 1. Este gráfico mostra o comportamento das plantas daninhas ao longo de 30 dia nas áreas T1 (área 1), T2 (área 2), T3 (área 3) e T4 (área 4) com intervalos de 5 dias. É possível análise clara em comparação aos tratamentos, mostrando os comportamentos das emergências nas áreas ao longo do tempo.

Gráfico 1: Fluxo de Emergência das Plantas Daninhas ao Longo de 30 Dias em Diferentes Tratamentos.



Fonte: Luis Fernando Lima da Silva, 2024.

Área 1 (T1) é destinada ao cultivo de banana, com uma área de 400 m² e 4 anos de idade. Esta área é irrigada, sem condução de famílias, e cercada por espécies nativas da região. O solo é coberto por folhas e sombreado tanto pelas altas plantas de banana quanto pelas espécies nativas ao redor, o que dificulta a entrada de luz solar e proporciona um microclima aquela área.

Analisando no gráfico Área 1 (T1), observamos que a emergência do banco de sementes dessa área apresenta um início moderado. Do 5º ao 10º dia, há um crescimento nítido, porém não acelerado. O pico de emergência ocorre no 25º dia, onde a maior expressão é observada, seguido por uma queda no 30º dia.

Área 2 (T2) é destinada ao cultivo do cafeeiro sombreado consorciado com espécies arbóreas nativas da região. A área de 300 m² está em uso há 5 anos e foi recuperada de degradação causada pelo descarte de Resíduos de Construção Civil (RCC) provenientes das construções realizadas no campus.

O solo está coberto por folhas, e as altas plantas dificultam a entrada de luz. A área é sombreada tanto pela cultura do cafeeiro quanto pelas espécies arbóreas consorciadas, criando um microclima específico.

Ao analisar no gráfico a Área 2, percebemos que a emergência é moderada no início, do 5° ao 10° dia, onde observamos um leve aumento. Este padrão segue de maneira semelhante ao da Área 1, com um pico de emergência ocorrendo no 25° dia. Após este pico, há uma diminuição na emergência até o 30° dia.

Este comportamento sugere que, apesar das condições de sombreamento e do microclima específico, a emergência das plantas daninhas na Área 2 segue uma tendência similar à da Área 1, com um período de crescimento seguido por estabilização e leve declínio.

Área 3 (T3) é destinada ao campo de fitotecnia, em uso há 6 anos, vinculada à disciplina de Fitotecnia da Agronomia da UNILAB. Localizada dentro da UPMA, a área totaliza 300 m² e é utilizada para policultivo e rotação frequente de culturas temporárias.

Nessa área, há um pomar utilizado pelos alunos da disciplina para a realização de experimentos com hortaliças a cada semestre. Diferente das outras áreas, esta é totalmente exposta ao sol, recebendo plena luz solar.

Ao analisar no gráfico a Área 3, percebemos que os valores iniciais são altos em comparação às Áreas 1 e 2. A partir do 5° dia, observamos altos níveis de emergência, que continuam a aumentar. A curva de declínio nesta área é distinta das anteriores, com um aumento constante do 10° ao 25° dia, quando atinge o pico de emergência, seguido por uma diminuição moderada até o 30° dia. Esse comportamento indica uma emergência robusta devido à exposição total ao sol e às práticas de policultivo e rotação de culturas temporárias.

Área 4 (T4) é destinada a cultivos de plantas anuais, sendo a área de uso mais recente entre todas as áreas avaliadas. Cultivada há 2 anos com feijão caupi (*Vigna unguiculata*) em uma área de 200 m², esta parcela também é exposta à plena luz solar, semelhante à Área 3.

Analisando no gráfico Área 4 (T4), percebemos que foi área que obteve os maiores de emergência, iniciando do 5° dia, do 10° dia ao 25° dia vemos que fluxo de emergência foi acelerado com altas taxas até chegar ao 30° que percebemos que houve uma diminuição na emergência.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo revelou que as plantas daninhas têm impactos negativos na agricultura, tanto econômicos quanto ecológicos. A análise dos gráficos de emergência permitiu a avaliação do banco de sementes, constatando diferenças nas áreas de plantio de banana (T1), cultivo de cafeeiro em sistema sombreado (T2), campo de fitotecnia (T3) e cultivo de culturas anuais como milho e feijão (T4).

Conforme os dados do gráfico relacionados à Área 1 (T1), percebemos que o fluxo de emergência de plantas daninhas começa lentamente e, com o passar dos dias, se desenvolve de forma moderada. As condições de sombreamento proporcionadas pelas bananeiras e pelas espécies arbóreas nativas da região parecem estar diretamente ligadas a esse início lento e ao desenvolvimento moderado.

Esse microclima específico, criado pelo sombreamento, dificulta a entrada de luz solar e oferece um ambiente que retarda a germinação inicial, mas ainda permite o estabelecimento das plantas daninhas. Observações semelhantes foram feitas por Silva et al. (2016), que observaram que a presença de sombreamento pode retardar a germinação inicial, mas não impede o estabelecimento das plantas daninhas.

Para o controle de plantas daninhas em bananeiral, alguns métodos podem ser usados: capina manual e roçagem mecânica. Também pode ser usado herbicidas específicos, como Arsenal NA, que também é bastante usado para um controle de plantas daninhas em bananeiral (BASF, 2024). Por outro lado, a capina manual mesmo que eficaz, pode ocasionar danos às raízes superficiais, possibilitando a entrada de doenças e pragas (EMBRAPA, 2021). De outra forma, a roçagem mecânica, utilizando estrovengas ou roçadeiras manuais, preserva, mas integridade do solo, evitando doenças como mal-de-Panamá (EMBRAPA, 2021).

Ao analisar no gráfico a Área 2, percebemos que a emergência é moderada no início, do 5º ao 10º dia, onde observamos um leve aumento. Este padrão segue de maneira semelhante ao da Área 1, com um pico de emergência ocorrendo no 25º dia. Após este pico, há uma diminuição na emergência até o 30º dia. Este comportamento sugere que, apesar das condições de sombreamento e do microclima específico, a

emergência das plantas daninhas na Área 2 segue uma tendência similar à da Área 1, com um período de crescimento seguido por estabilização e leve declínio.

Os resultados encontrados na área 2, indicam que o sombreamento tem influência na germinação é no crescimento das plantas daninhas. De acordo estudos desenvolvidos por Hoffmann (2007) observou que a presença de sombreamento pode diminuir a germinação inicial, mas não impede o estabelecimento. Além disso, Salvador (2007) relatou que a emergência de plantas daninhas em funções de diferentes níveis de luz e cobertura vegetal também segue padrões semelhantes, com um aumento inicial seguido por uma estabilização.

Para fazer o controle de plantas daninhas em área de cafeeiros sombreados, pode ser indicado três métodos. Como primeiro método, pode se usar coberturas mortas, como palha ou restos vegetais, que inibem a germinação de sementes de plantas daninhas, conforme ressaltado por Andognini (2021). Esse método mantém área coberta, diminuindo a competição por luz, água e nutrientes.

Já o segundo método incluir a utilização de herbicidas sendo pré-emergentes e pós-emergentes para inibir e controlar plantas daninhas que interfiram no desenvolvimento da cultura. Segundo Hoffmann (2007) indicam o uso dos seguintes herbicidas Goal BR e Alaclor, que se mostram resultados no controle de plantas daninhas em cultura do cafeeiro.

O terceiro método de controle é integrado, que é a junção dos métodos mecânicos e químicos e biológicos para manejos sustentáveis. Conforme Wolf Machado (2024), o uso do manejo integrado de plantas daninhas no cafeeiro incluir várias práticas, para diminuir a presença de plantas daninhas e diminuir impactos ao meio ambiental.

Ao analisar no gráfico a Área 3, percebemos que os valores iniciais são altos em comparação às Áreas 1 e 2. A partir do 5º dia, observamos altos níveis de emergência, que continuam a aumentar. A curva de declínio nesta área é distinta das anteriores, com um aumento constante do 10º ao 25º dia, quando atinge o pico de emergência, seguido por uma diminuição moderada até o 30º dia. Esse comportamento indica uma

emergência robusta devido à exposição total ao sol e às práticas de policultivo e rotação de culturas temporárias.

A estudos que apontam pra esses resultados. De acordo com Silva et al. (2016), a exposição total ao sol promove um aumento significativo na germinação e emergência de plantas daninhas, proporcionando um ambiente favorável ao rápido crescimento das espécies. Em estudos encontrados realizado, por Pereira et al. (2019) informa que a prática de utilização de rotação de culturas e policultivos tem influência na diversificação do banco de sementes favorecendo a emergência de diferentes espécies de plantas daninhas ao longo do tempo, o que pode explicar os altos níveis de emergência observados na Área 3.

Para controlar plantas daninhas em áreas com essas condições, alguns métodos são recomendados. O controle de plantas daninhas usando herbicidas. Este tipo de método tem uma ação rápida em plantas invasoras, no entanto seu deve ser controlado para evitar danos no meio ambiente e a saúde humana (SILVA et al., 2016).

O controle mecânico com uso de ferramentas manuais ou mecânica, como enxadas e arados, para remoção de plantas daninhas. Esse um tipo de controle que é considerado menos prejudicial ao meio ambiente, eficaz em áreas pequenas e médias (PEREIRA et al., 2019).

Outra opção, controle biológico que envolve uso de inimigos naturais das plantas daninhas, insetos, fungos ou outras plantas competitivas, para controlar a população de plantas daninhas de uma forma sustentável (SILVA et al., 2016).

Ao analisar o gráfico da Área 4 (T4), percebemos que esta foi a área que obteve os maiores índices de emergência. Desde o 5º dia, observamos um fluxo de emergência acelerado, com altas taxas de germinação do 10º ao 25º dia. No entanto, ao chegar ao 30º dia, percebemos uma diminuição na emergência.

Esse comportamento pode ser explicado pela influência da plena luz solar, que promove um ambiente altamente favorável à germinação e crescimento inicial das plantas daninhas. Estudos anteriores corroboram esses achados. Em estudos realizados Pere et al. (2019), enforcam que áreas recentemente cultivadas, com é a área 4,

apresentam um banco de sementes mais voraz e diversificado, tendo como resultados altas taxas de emergência.

Em estudos realizados por Andrade et al. (2018) percebeu que a rotação de culturas anuais, como feijão caupi, traz melhorias ao solo e favorece a emergência de plantas daninhas devido á perturbação do solo e á renovação do banco de sementes (ANDRADE et al., 2018). Segundo Gonçalves et al. (2022) relataram que áreas com alta incidência de luz solar e cultivos recentes mostram uma emergência mais rápida e intensa de plantas daninhas, comparável ao que foi observado na Área 4.

Para o controle de plantas daninhas em condições como da área 4 (T4), que é destinada ao cultivo de plantas anuais como o feijão caupi e está exposta à plena luz solar. O controle químico pode ser uma opção usando herbicidas seletivos como o glifosato, que rápido no controle e elimina plantas daninhas, porém seu uso requer cuidados instruções para evitar impactos ambientais (OLIVEIRA e BRIGHENTI, 2018).

Controle mecânico, com capinas manuais e mecanizadas com ferramentas como enxadas e arados, é uma abordagem indicada para áreas menores sendo sustentável e ecológica (PISA e ADEGAS, 2020). Uma outra estratégia de controle de plantas daninhas cobertura do solo, com a utilização coberturas vegetais ou palha, cria uma barreira física que vai causar supressão e emergência das plantas daninhas e conserva a umidade do solo, impactando direto na competição de recursos (VIEIRA, BARRETO e NECHET, 2018).

Conforme os resultados discutidos abordam a importância das praticas de controles das plantas daninhas nas áreas estudas T1 (área 1), T2 (área 2), T3 (área 3), T4 (área 4). Indica que interação de métodos de controle que tem que são importantes para um manejo eficiente em diversos sistemas agrícolas.

5 CONCLUSÃO

O trabalho mostra houve diferença entre os solos amostrados, quanto ao número e velocidade de emergência do banco de sementes. a diferença entre as espécies mais importante dos solos estudados.

REFERÊNCIAS

- ANDOGNINI, P. E. **Controle preventivo de plantas daninhas em cafeeiro sombreado**. Journal of Agricultural Practices, v. 31, n. 2, p. 198-205, 2021.
- ANDRADE, L. F. et al. **Efeitos da rotação de culturas no controle de plantas daninhas e qualidade do solo**. Revista de Agronomia, v. 50, n. 1, p. 89-97, 2018.
- BASF. Arsenal® NA – herbicida para plantas daninhas. **BASF Brasil**, 2024.
- CARVALHO, Leonardo Bianco de. **Plantas Daninhas**. 1ª ed. Lages, SC: Edição do Autor, 2013.
- EMBRAPA. **Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. Portal Embrapa, 2021.
- GONÇALVES, R. S. et al. **Emergência de plantas daninhas em cultivos recentes e alta incidência de luz solar**. Ciência Rural, v. 52, n. 4, p. 200-208, 2022.
- HOFFMANN, R. **Influência do sombreamento na morfologia foliar e controle de plantas daninhas**. Agricultural Research, v. 24, n. 3, p. 215-223, 2007.
- LORENZI, H. **Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas**. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2019.
- MARTINS, W. J. **Identificação e Controle de Plantas Daninhas Através de Análises de Imagens Realizadas por Drones: Uma Revisão**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2023.
- MONQUERO, P. A. **Aspectos da Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. São Carlos: RIMA Editora, 2014.
- OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. **Controle de Plantas Daninhas** - Embrapa. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2018.
- PEREIRA, M. C. et al. **Impacto do policultivo e rotação de culturas na emergência de plantas daninhas**. Agronomic Science Journal, v. 37, n. 2, p. 102-110, 2019.
- PISA, D. L.; ADEGAS, F. S. **Plantas daninhas e seu controle**. São Paulo: Editora Agrícola, 2020.

PLANTA DANINHA. **Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja.** Planta Daninha, v. 24, n. 4, p. 1-13, 2006.

RADOSOVICH, S. R.; HOLT, J. S.; GHERSA, C. **Ecology of Weeds and Invasive Plants.** Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

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

SILVA, A. B. et al. **Efeitos da exposição solar na germinação de plantas daninhas.** Revista Brasileira de Agronomia, v. 45, n. 3, p. 123-130, 2016.

SOUZA, P.R.; LOPES, A.G. **Banco de sementes de plantas daninhas no solo: métodos de estudo e importância para a agricultura.** Revista Brasileira de Agroecologia, v.14, p.1-12, 2021.

SILVA, João; PEREIRA, Maria; OLIVEIRA, Carlos. **Manejo Integrado de Plantas Daninhas: Estratégias e Técnicas.** São Paulo: Editora Agrícola, 2018.

VASCONCELOS, Maria da Conceição da Costa de Andrade; SILVA, Antonia Francilene Alves da; LIMA, Raelly da Silva. **Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas.** 2012.

VIEIRA, B. S.; BARRETO, R. W.; NECHET, K. L. **Controle biológico de plantas daninhas com fungos fitopatogênicos.** Planta Daninha, v. 38, 2018.

VOLL, E.; NARDINO, M.; SCHUCH, L. A. **Controle preventivo de plantas daninhas em cafeeiro sombreado.** Journal of Agricultural Practices, v. 31, n. 2, p. 198-205, 2003.

WOLF MACHADO, A. A. **Manejo integrado de plantas daninhas em culturas de café.** Revista de Fitotecnia, v. 19, n. 1, p. 105-113, 2024.