



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

FRANCYELMA RODRIGUES BRITO

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM DOIS
ESTÁGIOS FENOLÓGICOS DA SOJA EM APARECIDA DO RIO NEGRO-TO.**

**PALMAS-TO
2024**

FRANCYELMA RODRIGUES BRITO

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM DOIS
ESTÁGIOS FENOLÓGICOS DA SOJA EM APARECIDA DO RIO NEGRO-TO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônoma do *Campus* Palmas, do
Instituto Federal do Tocantins, como exigência à
obtenção do título de Bacharela em Engenharia
Agrônoma.

Orientadora: Dra. Vanessa David Domingos
Valença.

PALMAS-TO
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

B862l Brito, Francyelma Rodrigues
Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em dois
estágios fenológicos da soja em Aparecida do Rio Negro-TO /
Francyelma Rodrigues Brito. – PALMAS, TO, 2024.
37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Palmas, PALMAS, TO, 2024.

Orientador: Dr. Vanessa David Domingos Valença

1. Plantas daninhas. 2. Levantamento fitossociológico. 3. Estágio
Fenológico.. I. David Domingos Valença, Vanessa. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**

FRANCYELMA RODRIGUES BRITO

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM DOIS
ESTÁGIOS FENOLÓGICOS DA SOJA EM APARECIDA DO RIO NEGRO-TO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Bacharelado em Engenharia Agrônoma da
Unidade Palmas, do Instituto Federal do
Tocantins, como exigência à obtenção do
título de Bacharela em Engenharia
Agrônoma.

Aprovado em: 06/06/2024

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

VANESSA DAVID DOMINGOS VALENÇA

Data: 21/06/2024 16:24:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr^a Vanessa David Domingos Valença
Orientadora
IFTO - *Campus* Palmas

CHEILA CRISTINA
NAVES
BARBIERO:7907126010
0

Assinado digitalmente por CHEILA CRISTINA NAVES
BARBIERO:79071260100
ID: C=BR, O=CP-Brasil, OU=Certificado Digital PF A1, OUS
Videoconferencia, CN=56005556000118, OU=AC-Singapura
Múltipla, CN=CHEILA CRISTINA NAVES
BARBIERO:79071260100
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2024.06.21 16:57:40-03'00"
Foxit PDF Reader Versão: 12.1.2

Dr^a Cheila Cristina Naves Barbiero
IIFTO - *Campus* Palmas



Documento assinado digitalmente

EDVALDO VIEIRA PACHECO SANTANA

Data: 21/06/2024 18:48:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant´ana
IFTO - *Campus* Palmas

RESUMO

O estudo fitossociológico é uma ferramenta importante, na análise do impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação das plantas daninhas no agroecossistema. O objetivo deste trabalho foi identificar a composição florística de comunidades infestantes na cultura da soja em dois estágios fenológicos vegetativo e reprodutivo em Aparecida do Rio Negro-TO. Foi realizada a amostragem na área de estudo em três parcelas de 50 m², sendo realizados lançamentos aleatórios do quadrado amostral com dimensões internas de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²). No estágio vegetativo V3 foram usados 10 quadrados ou subamostras, por área (tratamento). Na fase reprodutiva da cultura, estágio R5, a caracterização realizou-se com observação de 10 subamostras por área (tratamento). No levantamento fitossociológico foram quantificados 1.649 indivíduos, sendo 336 indivíduos no estágio fenológico vegetativo V3 e 1.313 no estágio fenológico reprodutivo R5 e identificadas 13 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 7 famílias, sendo 61,54% pertencentes à classe das eudicotiledôneas (8 espécies) e 38,46% à classe das monocotiledôneas (5 espécies). As espécies *Portulaca oleracea* L., e *Chamaesyce hirta* L. Millsp. apresentaram altos valores de frequência, densidade e abundância. Em relação ao índice de importância, as espécies *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp, *Commelina benghalensis* L., *Cenchrus echinatus* L. e *Portulaca oleracea* L. obtiveram os maiores valores. O índice de similaridade entre os dois estágios fenológicos foi de 55,6%, dentre as 9 espécies identificadas, apenas 5 espécies foram comuns em ambas as épocas avaliadas. Este resultado sugere que houve alta homogeneidade entre os dois períodos. O comportamento da comunidade infestante apresentou o mesmo grau de agregação sendo casualizado para os estágios fenológicos estudados. O banco de sementes do solo apresentou semelhanças no fluxo de emergência em função dos estágios fenológicos da cultura avaliados V3 e R5. As espécies que podem ser consideradas alvo de controle foram *Chamaesyce hirta* L. Millsp., *Portulaca oleracea* L, e *Cenchrus echinatus* L. em função do alto valor no Índice de Valor de Importância (IVI) observado no estudo fitossociológico.

Palavras-chave: Plantas daninhas. Levantamento fitossociológico. Estágio Fenológico.

ABSTRACT

The phytosociological study is an important tool in analyzing the impact that management systems and agricultural practices have on the dynamics of growth and occupation of weeds in the agroecosystem. The objective of this work was to identify the floristic composition of weed communities in soybean crops in two vegetative and reproductive phenological stages in Aparecida do Rio Negro-TO. Sampling was carried out in the study area in three plots of 50 m², with random castings of the sample square with internal dimensions of 0.5 m x 0.5 m (0.25 m²). In the V3 vegetative stage, 10 squares or subsamples were used, per area (treatment). In the reproductive phase of the culture, stage R5, characterization was carried out by observing 10 subsamples per area (treatment). In the phytosociological survey, 1,649 individuals were quantified, 336 individuals in the vegetative phenological stage V3 and 1,313 in the reproductive phenological stage R5 and 13 species of weeds were identified, distributed in 7 families, 61.54% belonging to the eudicot class (8 species) and 38.46% to the monocotyledon class (5 species). The species *Portulaca oleracea* L., and *Chamaesyce hirta* L. Millsp. showed high values of frequency, density and abundance. Regarding the importance index, the species *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp, *Commelina benghalensis* L., *Cenchrus echinatus* L. and *Portulaca oleracea* L. obtained the highest values. The similarity index between the two phenological stages was 55.6%, among the 9 species identified, only 5 species were common in both periods evaluated. This result suggests that there was high homogeneity between the two periods. The behavior of the weed community showed the same degree of aggregation, being randomized for the phenological stages studied. The soil seed bank showed similarities in the emergence flow depending on the phenological stages of the crop evaluated V3 and R5. The species that can be considered target for control were *Chamaesyce hirta* L. Millsp., *Portulaca oleracea* L., and *Cenchrus echinatus* L. due to the high value in the Importance Value Index (IVI) observed in the phytosociological study.

Keywords: Weeds. Phytosociological survey. Phenological Stage.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Identificação de plantas daninhas nos levantamentos fitossociológicos de plantas daninhas em dois estágios fenológicos da soja em Aparecida do Rio Negro - TO.....	20
Tabela 2. Avaliação dos parâmetros de ocorrência de plantas daninhas na área de produção de soja em dois estágios fenológicos: densidade - De (plantas por metro quadrado), densidade relativa - DeR (%), frequência - Fe (%), frequência relativa - FeR (%), abundância- Ab (%), abundância relativa - AbR (%), índice de valor de importância - IVI (%) e Índice de Similaridade (IS). Aparecida do Rio Negro - TO.....	21
Tabela 3. Valores de Média (plantas daninhas por m ²), Distribuição Espacial e Grau de Agregação de indivíduos na população de plantas daninhas. Aparecida do Rio Negro, TO, 2023 e 2024.....	23
Tabela 4. Identificação de plantas daninhas em dois estágios fenológicos no período de 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias, emergidas no em viveiro no IFTO.....	24
Tabela 5. Densidade da Cultura Principal (plantas/m ²) e Densidade de Plantas Daninhas (plantas/m ²) por parcela e em dois estágios fenológicos diferentes. Aparecida do Rio Negro, TO, 2023 e 2024.....	29
Tabela 6. Peso da Matéria Seca (g/m ²) e Média da Matéria Seca (g/m ²) por parcela e em dois estágios fenológicos diferentes. Aparecida do Rio Negro, TO, 2023 e 2024.....	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA..	8
2.1 Descrição botânica.....	8
2.2 Levantamento Fitossociológico.....	10
2.3 Efeito da convivência entre as plantas daninhas e as plantas de soja.....	11
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Objetivo geral.	14
3.2 Objetivos específicos	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4.1 Caracterização do local da pesquisa.....	15
4.2 Estimativa do banco de sementes.....	16
4.3 Levantamento florístico.....	17
4.4 Estudo do banco de sementes de plantas daninhas por emergência direta nas amostras de solo.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

Os agroecossistemas sob cerrado atualmente tem sido o cenário de grande parte da produção de grãos com incrementos na produtividade em função de sistemas tecnificados onde o uso intensivo de insumos, corretivos, fertilizantes e agrotóxicos pode condicionar uma pressão de seleção entre as espécies de plantas daninhas resultando em diversos padrões de infestação nas lavouras.

A redução no uso de agrotóxicos, por meio das estratégias de manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, requer conhecimento sobre a dinâmica da infestação dos organismos-alvo, informações que, na área de plantas daninhas, são muito escassas no que se refere ao entendimento da dinâmica que correlaciona o banco de sementes e sua flora emergente.

Na cultura da soja são muitos métodos que podem ser utilizados no manejo de plantas daninhas, todavia, antes que se possa definir uma alternativa de manejo adequada, é necessário identificar quais são as espécies presentes prioritárias e as mais prejudiciais e abundantes na cultura, para que assim essas espécies recebam atenção especial a fim de se obter maior eficácia, praticidade e economicidade (Santos et al 2020; Ferreira et al 2019).

A identificação das espécies de plantas daninhas, em um levantamento florístico é essencial assim como uma análise quantitativa dessas espécies, denominada de método ou estudo ou levantamento fitossociológico, por meio do qual se obtêm informações específicas das espécies existentes, como densidade, frequência, abundância e a importância relativa de uma espécie em comparação à comunidade infestante total. Assim, o levantamento fitossociológico, como ferramenta, permite que se façam várias inferências sobre a comunidade infestante em uma determinada área (ADEGAS et al, 2010).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição botânica

O cultivo milenar da soja (*Glycine max* L. Merrill) na China remonta a cinco mil anos, sendo sua origem provável no Leste Asiático, classificado como centro

genético primário, enquanto a região Central da China é considerada centro genético secundário (THOMAS; COSTA, 1996). Pertencente à família das leguminosas, subfamília Fabaceae, a soja é uma planta anual ereta, herbácea e autógama, com ciclo de vida variando de 75 (mais precoces) a 200 dias (mais tardias), influenciado por características ambientais como altura (30 a 200 cm) e ciclo de vida (MÜLLER, 1981).

Seu sistema radicular, embora possua uma raiz axial principal e raízes secundárias distribuídas em quatro ordens, é mais caracterizado como difuso devido ao subdesenvolvimento da raiz principal (SEDIYAMA et al., 1985). A simbiose entre a soja e bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, presentes nos nódulos das raízes, promove a fixação do nitrogênio atmosférico (MASCARENHAS et al., 2005).

O caule da soja é descrito como herbáceo, ereto, pubescente e ramificado, desenvolvido a partir do eixo embrionário após a germinação. Seu crescimento, geralmente ortótopo, pode ser determinado, semi determinado ou indeterminado, dependendo da cultivar (MÜLLER, 1981). Durante seu desenvolvimento, a soja apresenta três tipos de folhas: cotilédones, unifolioladas e trifolioladas (SEDIYAMA et al., 1985).

As flores da soja, completas, ocorrem em racemos terminais ou axilares, com cor branca ou púrpura, variando de acordo com a genética da cultivar (VERNETTI e JUNIOR, 2009). Sua abertura floral, influenciada por temperatura e umidade, geralmente ocorre pela manhã (SEDIYAMA et al., 2005). A soja é uma planta de dias curtos, necessitando de um mínimo de horas de escuridão para florescer, embora essa característica possa variar de acordo com a cultivar (ROCHA, 2009).

O fruto da soja é um legume conhecido como vagem, com dimensões de 2 a 7 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, variando de acordo com a cultivar e as condições climáticas, geralmente apresentando coloração cinza, amarelo-palha ou preta. Os estágios de desenvolvimento da soja, propostos por Fehr e Caviness (1977), são divididos em estágios vegetativos e reprodutivos, com a fase vegetativa abrangendo desde a germinação até o início do florescimento, e a fase reprodutiva começa com o florescimento e se estendendo até a maturação fisiológica dos grãos.

2.2 Levantamento Fitossociológico

A importância do levantamento fitossociológico de plantas daninhas em diferentes estágios fenológicos da soja tem sido destacada por vários autores. Segundo Carvalho (2013), a presença de plantas daninhas pode impactar significativamente o rendimento da cultura de soja, exigindo estratégias de manejo eficientes.

A fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural (Braun-Blanquet, 1979). A cobertura vegetal de determinada área resulta de causas atuais, como clima, solo e ação da fauna. Os indivíduos da mesma espécie (que podem reagir diferentemente a essas causas) compõem uma população, e grupos de populações que ocorrem juntas caracterizam uma comunidade. As comunidades podem variar, dependendo das interações das espécies com o meio abiótico (Martins & Santos, 1999). As populações variam em termos de fluxos de emergência, índice de mortalidade, taxas de crescimento absoluto e duração do ciclo de desenvolvimento.

Os estudos fitossociológicos comparam as populações de plantas daninhas num determinado momento. As repetições programadas dos estudos fitossociológicos podem indicar tendências de variação da importância de uma ou mais populações, e essas variações podem estar associadas às práticas agrícolas adotadas. A análise estrutural ou levantamento fitossociológico de uma determinada lavoura é muito importante para que se possa ter parâmetros confiáveis acerca da florística das plantas daninhas de um determinado nicho.

Dentre as ferramentas mais utilizadas para identificar as espécies prevalentes nas áreas de cultivos, destaca-se o levantamento fitossociológico de plantas daninhas. Este método de avaliação é de suma importância na tomada de decisões no campo, em relação ao manejo das plantas daninhas, pois permite comparar a comunidade infestante e avaliar o dano causado na cultura de interesse econômico, uma vez em que nem todas as espécies possuem a capacidade de interferir no desenvolvimento da cultura (Rodrigues et al., 2016).

A composição florística das espécies e a estrutura da vegetação são características qualitativas e quantitativas da comunidade vegetal. No caso das características quantitativas, usualmente procura descrever a estrutura através de descritores como o número de indivíduos e a densidade por unidade de área

amostrada por espécie encontrada. Quanto às características qualitativas, os resultados dos levantamentos podem ser apresentados por meio da relação das espécies ocorrentes na área estudada (Causton, 1988).

2.3 Efeito da convivência entre as plantas daninhas e as plantas de soja

A qualidade da cultura da soja pode ser afetada por diversos fatores, sendo a competição da cultura com plantas daninhas um dos elementos mais importantes quando se busca maior produtividade.

A cultura da soja mostra-se sensível à interferência das plantas daninhas, por ser uma planta que apresenta metabolismo C3, possui uma menor capacidade de aproveitar a radiação solar, água e nutrientes (Casaroli et al., 2007). Segundo a Embrapa (2007) as perdas estimadas por plantas daninhas podem atingir mais de 90%, nos casos em que não há controle. Para a cultura da soja Vargas et al. (2006) garantem que a perda na produção pode chegar a 80%, a depender da região e das espécies de plantas daninhas quando não manejadas.

Os recursos mais comumente sujeitos ao recrutamento pelas espécies são nutrientes, luz e água (Brighenti; Oliveira, 2011). Em situações de alta densidade de plantas espontâneas, esses recursos podem ser encontrados em ambientes agrícolas de forma limitada.

As práticas de controle são intervenções pontuais e não estratégicas, com o objetivo de eliminar ou impedir o desenvolvimento das plantas daninhas (Carvalho, 2013).

O banco de sementes das plantas daninhas é o solo e, se nada for feito para evitar a produção de sementes, o número dessas plantas emergindo a cada ano aumentará, causando redução no rendimento da cultura e aumento da dependência do uso de herbicidas e, conseqüentemente, dos custos de produção. Portanto, um dos fatores mais importantes para o manejo é a manutenção da população em baixos níveis de infestação (Karam, 2007).

As relações quantitativas entre as populações da flora infestante (Granatos & Torres, 1993) também têm sido estudadas por meio das avaliações do banco de sementes de plantas daninhas presentes no solo. A dinâmica de uma população de sementes no solo é resultante do balanço entre o ingresso de indivíduos por

produção e dispersão e o egresso de outros (Carmona, 1992; Martins & Silva, 1994); as entradas e saídas do banco de sementes controlam de forma direta a densidade, composição florística e reserva genética das espécies em uma comunidade (Almeida Cortez, 2004).

A dinâmica populacional de plantas daninhas diz respeito às mudanças na composição da comunidade infestante no tempo, considerando o número e a dominância relativa de cada espécie no agroecossistema (Zelaya et al., 1997).

Análises de populações de plantas daninhas permitem deduções quanto ao dinamismo, composição e tendências futuras, bem como o conhecimento das relações existentes entre as comunidades e seu habitat (Lamprecht, 1990). Assim, o conhecimento da correlação entre as sementes de plantas daninhas no banco do solo e o estabelecimento da respectiva flora emergente e seu potencial de infestação.

As plantas daninhas são adaptadas a ambientes constantemente perturbados, como é o caso de áreas agrícolas. Área perturbada é aquela que sofreu distúrbio, mas manteve meios de regeneração biótica (Magalhães et al., 2005).

Neste sentido, para que seja realizado o manejo correto das plantas daninhas deve-se priorizar o conhecimento das espécies presentes na área, bem como a sua distribuição na mesma. Informações prévias sobre a biologia das plantas daninhas como o hábito de crescimento, ciclo de vida, forma de propagação, tipo de folha, entre outros, poderão auxiliar na escolha do método de controle a ser utilizado (Teixeira, Jr. et al., 2017).

Na soja, foram realizadas inúmeras pesquisas a fim de se estabelecer uma comunidade de plantas daninhas para cada região estudada (Fontana et al., 2016; Santi et al., 2014; Albuquerque et al., 2017), pois as espécies encontradas podem ser comuns em vários locais do país, mas ao mesmo tempo, podem variar de acordo a época avaliada, manejo, local e histórico de cada região.

Fialho et al. (2011) em estudo de fitossociologia da comunidade de plantas daninhas na cultura da soja, considerando o desenvolvimento inicial da soja em ambos os sistemas de plantio até aos 20 dias após a emergência (estágios V1 e V2), as espécies daninhas predominantes na área foram *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea* sp, *Cyperus rotundus* e *Digitaria horizontalis*.

Asteraceae e Poaceae são as duas principais famílias de plantas daninhas existentes no Brasil. Isso porque, se fazem presentes em áreas tradicionais de produção como soja, girassol e cana-de-açúcar (Oliveira & Freitas, 2008).

As culturas agrícolas são infestadas, geralmente, por espécies de plantas daninhas que apresentam exigências semelhantes às da cultura, ou possuem os mesmos hábitos de crescimento e desenvolvimento, o que explica a conformidade entre as famílias encontradas nos levantamentos realizados em diferentes regiões e culturas da mesma família. Oliveira e Freitas (2008), consideram a Asteraceae e Poaceae como as principais famílias de plantas daninhas do Brasil.

Santi et al., (2014), os quais observaram que as espécies pertencentes às famílias Poaceae e Asteraceae foram as que ocorreram em maior número em levantamento fitossociológico de plantas espontâneas presentes em áreas de cultivo de soja.

Deste modo, o reconhecimento da importância da qualidade física e química do solo, em termos agronômicos, bem como o conhecimento da composição e da dinâmica dos bancos de sementes pode contribuir para o aperfeiçoamento do manejo em diferentes sistemas de cultivo.

O banco de sementes são reservas de sementes presentes no solo. Essa reserva é caracterizada pelo comportamento dinâmico em decorrência das constantes entradas e saídas de sementes, sendo elas responsáveis pela manutenção do banco de sementes (Jakelaitis et al., 2014). A estrutura está relacionada à diversidade e abundância das espécies que compõem as populações de plantas espontâneas no solo, e sendo influenciada pelo manejo utilizado (AMIM et al., 2016).

O banco de sementes tem a função de assegurar a perpetuação das espécies. Essa perpetuação se dá através de mecanismos ligados à semente, como dormência, longevidade e viabilidade, que permitem que as mesmas permaneçam por longos períodos nas diversas profundidades do solo (Lacerda et al., 2011).

O banco de sementes e as plantas que não são eliminadas com as práticas de manejo constituem as principais fontes de infestações futuras de plantas daninhas nas culturas (Lacerda et al., 2011). Assim, no caso das lavouras contínuas, a rotação de culturas e o preparo do solo podem modificar a composição e a densidade dos bancos de sementes (Goulart et al., 2019).

A denominação “Banco de Sementes” ou “Reservatório de Sementes” no solo tem sido usada na literatura internacional, segundo Carmona (1992), para descrever o montante de sementes não-dormentes e outras estruturas de propagação presentes no solo ou nos restos vegetais. Alguns pesquisadores estimaram que a quantidade de sementes presentes na camada arável do solo pode variar de 2.000 até 70.000 sementes / m² (Johnson & Anderson, 1986) em diferentes agroecossistemas e localidades.

Uma predição acurada da emergência de plantas daninhas do banco de sementes poderia permitir aos agricultores o controle mais eficiente, impedindo o uso inapropriado de herbicidas em pós-emergência (Cardina & Sparow, 1996). A estimativa qualitativa e quantitativa das sementes no banco de sementes é invariavelmente acompanhada pela germinação direta das amostras do solo e pela extração física das sementes seguida de ensaios de viabilidade (Luschei et al., 1998).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes em dois estágios fenológicos da cultura da soja em Aparecida do Rio Negro-TO.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento florístico das espécies de plantas daninhas presentes na área de estudo durante os estágios vegetativo (V3) e reprodutivo (R5) em convivência com a cultura da soja em Aparecida do Rio Negro-TO;
- Analisar o comportamento da composição florística da comunidade de plantas daninhas nas fases estudadas;
- Avaliar a dinâmica temporal de espécies de plantas daninhas em comunidade, comparando a sua ocorrência e abundância entre os dois estágios fenológicos da soja;

- Analisar possíveis correlações entre as características fenológicas da soja e a presença de determinadas espécies de plantas daninhas na área de estudo;
- Propor estratégias de manejo integrado de plantas daninhas com base nos resultados obtidos, visando otimizar o desempenho da cultura da soja em ambos os estágios fenológicos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização qualitativa e quantitativa da comunidade infestante foi realizada por amostragem na área de estudo que consistiu por três parcelas de 50 m². Na área foram realizados lançamentos aleatórios do quadrado amostral com dimensões internas de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²). No estágio V3 foram usados 10 quadrados ou subamostras, por área (tratamento). Na fase reprodutiva da cultura, estágio R5, a caracterização realizou-se com observação de 10 subamostras por área (tratamento).

A amostragem do solo para determinação do banco de sementes ocorreu no mês de dezembro de 2023 e fevereiro de 2024, utilizando o trado tipo sonda, de anel cilíndrico. Foram coletadas 10 subamostras, na profundidade de 0 a 20 cm, acondicionadas em sacos plásticos, os quais foram etiquetados e identificados com a numeração de sua respectiva parcela. Logo após, foram armazenadas no laboratório de Sementes do campus Palmas - IFTO.

4.1 Caracterização do local da pesquisa

A fazenda Hollywood pertence à empresa Norte Sul Agro, localizada no município de Aparecida do Rio Negro - TO, região central do Estado do Tocantins, a 265 m de altitude (latitude 09°57'07" sul e a uma longitude 47°58'19" oeste). A escolha do local de estudo levou em consideração o fato da propriedade possuir talhões em diferentes estágios fenológicos da cultura.

A propriedade, dedicada ao cultivo de milho, soja e feijão, abrange uma área total de 750 hectares. A cultura principal é a soja, o plantio desta cultura ocorre durante o mês de novembro, com um espaçamento de 50 cm entre as plantas. Visando a conservação do solo, são implementadas práticas como a subsolagem e o

plantio direto. Para garantir a qualidade do solo, são realizadas análises e aplicação de calcário e adubação nas linhas de plantio.

No entanto, um desafio significativo enfrentado pela propriedade está relacionado ao manejo de plantas daninhas, especialmente a erva-quente (*Spermacoce latifolia*) e o capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*). Para lidar com essa questão, são utilizados herbicidas de dessecação pré e pós-emergência, como o Glifosato, Flumyzin 500 SC, Spider 840 WG e Cletodim Nortox. O Glifosato é um herbicida não seletivo, com ação pós-emergente e apresentado em forma granulada, dispersível em água, garantindo controle eficaz das plantas daninhas. O Flumyzin 500 SC, por sua vez, é seletivo e não sistêmico, utilizado tanto em pré quanto em pós-emergência. Já o Cletodim Nortox é um herbicida graminicida, sistêmico e altamente seletivo, indicado para aplicação em pós-emergência. O Spider 840 WG, sendo seletivo, é aplicado no solo para controle pré-emergente das plantas daninhas, antes do plantio da soja.

Durante o período de colheita, a propriedade enfrenta dificuldades devido à alta incidência de capim-pé-de-galinha, o que interfere no processo de colheita. Apesar desses desafios, o rendimento médio na safra alcança 3540 Kg/ha. As cultivares de soja plantadas na propriedade incluem NEO790, NEO820 e DM 82178. A NEO790 apresenta porte médio, hábito de crescimento indeterminado e moderada resistência ao acamamento e doenças como Mancha Olho-de-Rã, Cancro da Haste e Pústula Bacteriana. A NEO820 IPRO sobressai pelo seu alto potencial produtivo, bom arranque inicial e elevado peso de mil grãos, além de resistência ao Cancro da Haste, Pústula Bacteriana e moderada resistência ao acamamento. Por fim, a variedade DM 82178 demonstra resistência ao Cancro da Haste, Mancha Olho-de-rã e Pústula Bacteriana.

4.2 Estimativa do banco de sementes:

As amostras de solo de cada parcela foram destorroadas, peneiradas e homogeneizadas. Posteriormente reservada uma alíquota de 100 g, para serem lavadas com água sob ducha de torneira para retirada das frações mais finas do solo, dentro de peneiras de latão, com malhas de aço inox de 0,3 mm (ABNT 50). Realizou-se a secagem do solo em estufa a 60 °C.

O processo consistiu em transferir 100 ml da solução de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ para proveta de 250 ml de capacidade, que previamente recebeu a amostra de solo seca obtida na etapa anterior. O conjunto foi agitado por cinco minutos, sendo deixado posteriormente para decantar. O sobrenadante foi vertido sobre a peneira, obtendo como resultado as sementes de plantas daninhas flotadas e impurezas (restos vegetais, palhas etc.).

Na certificação da viabilidade das sementes, aplicou o teste da “pressão ao toque”, com pinça, tomando em consideração como viáveis as sementes firmes. As sementes quebradas e/ou chochas foram consideradas não-viáveis.

Na identificação das espécies utilizou-se manuais de identificação de Kissmann & Groth (1997, 1999, 2000) e Lorenzi et al. (2000) e exsicatas de herbários virtuais.

4.3 Levantamento florístico:

O estudo da flora emergente ocorreu nas mesmas parcelas utilizadas para a amostragem de solo na determinação do banco de sementes. Duas avaliações da flora emergente foram realizadas, em 15 de dezembro de 2023 (estágio V3) e na primeira semana de fevereiro de 2024 (estágio R5).

Nas avaliações, foram identificadas e contadas todas as espécies de plantas daninhas presentes em cada parcela, a fim de obter o número de indivíduos por espécie. Em cada avaliação, logo após o levantamento da flora emergente, as plantas foram coletadas e separadas por espécie em laboratório e posteriormente secas em estufa de circulação de ar forçada a 60° C por 72 h.

Com os dados de cada espécie, foram calculadas a frequência, a densidade e a abundância, absolutas e relativas, além do índice de valor de importância (IVI) (Pitelli, 2000). A similaridade florística entre as áreas amostradas foi avaliada pelo índice de Sørensen (Booth et al., 2003), verificando também as correlações entre o banco de sementes e a flora emergente, optando pela correlação de Spearman, por ser mais apropriada para dados que não possuem distribuição normal (Steel & Torrie, 1980; Cardina et al., 1996).

4.4 Estudo do banco de sementes de plantas daninhas por emergência direta nas amostras de solo:

Para a avaliação do banco de sementes por emergência direta foram utilizadas as 10 amostras de solo coletadas por área em fevereiro de 2023 na profundidade de 0,0 a 20 cm com espaçamentos equidistantes de 10 x 10 m. Após a secagem em temperatura ambiente à sombra por 72 h, o solo foi destorroado e homogeneizado para distribuição em bandejas de alumínio de 1150 ml (18,7 x 14 x 4 cm) e acondicionadas em casa de vegetação irrigadas diariamente. As bandejas foram perfuradas a fim de obter uma boa drenagem identificadas de acordo com a respectiva amostra retirada do campo.

Os fluxos de emergência de plântulas acondicionadas nas bandejas, cuja identificação e contagem foram determinadas aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a implantação do experimento. Ao final de cada período de observação, as amostras foram revolvidas e um novo fluxo de emergência foi estimulado.

As plântulas foram identificadas em nível de gênero e/ou espécie com auxílio do Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas (Lorenzi, 2014). A identificação e contagem das espécies permitiu calcular as seguintes variáveis fitossociológicas: densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa, índice de valor de importância e índice de importância relativa. Na sequência foi realizado o cálculo do índice de similaridade, (IS) nas duas áreas estudadas (Sorensen, 1972).

Os resultados obtidos em ambas as avaliações do levantamento florístico a campo e na casa de vegetação por análise da emergência direta, foram ajustados para plântulas por metro quadrado, e o total de plântulas emergidas, para plântulas por quilograma de solo, acumulado após as avaliações em casa de vegetação do banco de sementes.

Foram realizados os cálculos dos índices fitossociológicos com as seguintes fórmulas propostas por Correia, et al (2021):

I - Frequência (F) = nº de quadrados que contêm a espécie ÷ nº total de quadrados obtidos (área total).

Os resultados obtidos permitem avaliar a distribuição das espécies nas parcelas.

II - Densidade (D) = n° total de indivíduos por espécie $\div$ n° total de quadrados obtidos (área total).

Permite gerar dados sobre a quantidade de plantas de cada espécie por unidade de área.

III - Abundância (A) = n° total de indivíduos por espécie $\div$ n° total de quadrados que contém a espécie.

Informa sobre a concentração das espécies da área.

IV - Frequência Relativa (Fr) = $100 \times$ frequência da espécie $\div$ frequência total de todas as espécies.

V - Densidade Relativa (Dr) = $100 \times$ densidade da espécie $\div$ densidade total de todas as espécies;

VI - Abundância Relativa (Ar) = $100 \times$ abundância da espécie $\div$ abundância total de todas as espécies.

As variáveis Fr, Dr e Ar permitem obter informações sobre a relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área.

VII - Índice de Valor de Importância (IVI) = frequência relativa + densidade relativa + abundância relativa.

VIII - Importância Relativa (IR) = $100 \times$ índice de valor de importância da espécie $\div$ índice de valor de importância total de todas as espécies;

XIX - Índice de Similaridade (IS) = $(2a/b+c) \times 100$, em que: a = número de espécies comuns às duas áreas; b e c = número total de espécies nas duas áreas comparadas.

O IS varia de 0 a 100%, sendo máximo quando todas as espécies são comuns às duas áreas e mínimo quando não existem espécies em comum.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No levantamento fitossociológico foram quantificados 1.649 indivíduos, sendo 336 indivíduos no estágio fenológico vegetativo V3 e 1.313 no estágio fenológico reprodutivo R5 e identificadas 13 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 7 famílias, sendo 61,54% pertencentes à classe das eudicotiledôneas (8 espécies) e 38,46% à classe das monocotiledôneas (5 espécies). Alguns autores afirmam que as espécies eudicotiledônea prejudicam mais o rendimento de grãos devido à competição pelos mesmos nutrientes (STANIFORTH & WEBER, 1956; STOLLER et

al., 1987). Dentre as eudicotiledôneas, destacaram-se, quanto ao número de espécies, as famílias Rubiaceae e Euphorbiaceae; dentre as monocotiledôneas, destacou-se a família Poaceae (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação de plantas daninhas nos levantamentos fitossociológicos de plantas daninhas em dois estágios fenológicos da soja em Aparecida do Rio Negro - TO.

Família	Nome Científico	Nome comum	Código de espécies	Classe botânica	Ciclo de vida
Estágio Fenológico V3					
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Erva-de-santa-luzia	EPHHI	Eudicotiledônea	Anual
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	-	Eudicotiledônea	Anual
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho	CCHEC	Monocotiledônea	Anual
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeiraba	COMBE	Monocotiledônea	Perene
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Poaia-branca	RCHBR	Eudicotiledônea	Anual
Valerianaceae	<i>Centranthus ruber</i> (L.)	Rosa-da-rocha	CNERU	Eudicotiledônea	Perene
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	DIGIN	Monocotiledônea	Perene
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	POROL	Eudicotiledônea	Anual
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i>	Poaia-botão	BOIVE	Eudicotiledônea	Anual/pereene
Estágio Fenológico R5					
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Erva-de-santa-luzia	EPHHI	Eudicotiledônea	Anual
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Corda-de-viola	PHBPU	Eudicotiledônea	Anual
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho	CCHEC	Monocotiledônea	Anual
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	Malva-vermelha	CVNGL	Eudicotiledônea	Anual
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Poaia-branca	RCHBR	Eudicotiledônea	Anual
Poaceae	<i>Brachiara plantaginea</i> (Link) Hitchc	Capim-marmelada	BRAPL	Monocotiledônea	Anual
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	DIGIN	Monocotiledônea	Perene
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	POROL	Eudicotiledônea	Anual
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Capim-pé-de-galinha	ELEIN	Monocotiledônea	Anual/pereene

Fonte: (Autoria própria, 2024).

As espécies de maior ocorrência nos dois estágios fenológicos avaliados foram: *Portulaca oleracea* L. (68,16%) e *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (19,04%). O elevado número de indivíduos dessas espécies, provavelmente, está relacionado às condições edafoclimáticas favoráveis à germinação das sementes e desenvolvimento das plantas durante o ciclo da cultura.

No Brasil, apesar de não haver registros de resistência da espécie *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. ela é reconhecida por sua tolerância e dificuldade de controle com o herbicida glifosato. Ademais, a planta é capaz de crescer em solos relativamente pobres e com boa umidade. É uma espécie anual cujo ciclo pode durar até um ano, produzindo mais de 3.000 sementes por planta (RIZZARDI, 2019).

A beldroega é uma planta daninha anual que se reproduz por sementes e tem um ciclo curto comparado ao da cultura da soja. Durante um ano, pode completar mais de uma geração. Além de ser competitiva nos estágios iniciais da soja, a beldroega também atua como hospedeira para vírus e nematóides (KISSMANN & GROTH, 2000).

As famílias Euphorbiaceae e Portulacaceae, destacaram-se com elevados índices fitossociológicos, a família Euphorbiaceae no levantamento realizado do estágio fenológico vegetativo V3 e a família Portulacaceae no estágio fenológico reprodutivo R5. As espécies *Portulaca oleracea* L., e *Chamaesyce hirta* L. Millsp. apresentaram altos valores de frequência, densidade e abundância.

As espécies *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp., *Cenchrus echinatus* L., e *Portulaca oleracea* L. apresentaram maiores valores para frequência relativa e densidade relativa, em relação a abundância relativa as espécies *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp., *Brachiara plantaginea* (Link) Hitchc, *Portulaca oleracea* L. e *Eleusine indica* (L.) Gaertn foram as que tiveram os maiores valores. Por fim, as espécies *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp, *Commelina benghalensis* L., *Cenchrus echinatus* L. e *Portulaca oleracea* L. obtiveram os maiores índices de valor de importância. De acordo com Pitelli (2000), o grau de importância relativa das espécies infestantes presentes em um determinado local reflete o balanço dos índices fitossociológicos, sendo a avaliação mais ponderada das populações.

Tabela 2. Avaliação dos parâmetros de ocorrência de plantas daninhas na área de produção de soja em dois estágios fenológicos: densidade - De (plantas por metro quadrado), densidade relativa - DeR (%), frequência - Fe (%), frequência relativa - FeR (%), abundância- Ab (%), abundância relativa -

(Continuação)

AbR (%), índice de valor de importância - IVI (%) e Índice de Similaridade (IS). Aparecida do Rio Negro - TO.

População	De	DeR	Fe	Fer	Ab	AbR	IVI	IVIr	IS
Estágio Fenológico V3									
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	58,6	87,2	70,00	55,30	14,0	43,33	156,91	67,25	55,6
<i>Spermacoce remota</i> Lam.	1,8	2,68	10,00	7,90	3,0	9,32	13,68	5,86	55,6
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	0,6	0,89	3,33	2,60	3,0	9,32	6,63	2,84	55,6
<i>Commelina benghalensis</i> L.	2,2	3,27	13,33	10,50	2,8	8,54	16,65	7,13	55,6
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0,2	0,3	3,33	2,60	1,0	3,11	3,96	1,70	55,6
<i>Centranthus ruber</i> (L.)	0,6	0,89	3,33	2,60	3,0	9,32	6,63	2,84	55,6
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0,2	0,3	3,33	2,60	1,0	3,11	3,96	1,70	55,6
<i>Portulaca oleracea</i> L.	2,4	3,57	13,33	10,50	3,0	9,32	17,2	7,37	55,6
<i>Spermacoce verticillata</i>	0,6	0,89	6,67	5,30	1,5	4,66	7,71	3,30	55,6
Estágio Fenológico R5									
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	4,20	1,60	26,67	9,90	2,60	3,59	12,67	5,43	55,6
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	0,20	0,08	3,33	1,20	1,00	1,37	1,77	0,76	55,6
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	18,60	7,08	70,00	25,90	4,40	6,06	35,03	15,01	55,6
<i>Croton glandulosus</i> L.	1,00	0,38	6,67	2,50	2,50	3,42	3,99	1,71	55,6
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	1,80	0,69	20,00	7,40	1,50	2,05	8,78	3,76	55,6
<i>Brachiara plantaginea</i> (Link) Hitchc	2,00	0,76	3,33	1,20	10,00	13,68	6,55	2,81	55,6
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	6,00	2,28	30,00	11,10	3,30	4,56	14,92	6,39	55,6
<i>Portulaca oleracea</i> L.	222,40	84,69	100,00	37,00	37,10	50,69	138,63	59,41	55,6
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	6,40	2,44	10,00	3,70	10,70	14,59	11	4,72	55,6

Fonte: (Autoria própria, 2024).

Na cultura da soja, de modo geral, a espécie *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. apresentou o maior índice de valor de importância (67,25) em relação à comunidade infestante no estágio vegetativo V3 e a *Portulaca oleracea* L. (59,41) no estágio reprodutivo R5 (Tabela 2).

O índice de similaridade entre os dois estágios fenológicos foi de 55,6%, dentre as 9 espécies identificadas, apenas 5 espécies foram comuns em ambas as épocas avaliadas. Este resultado sugere que houve alta homogeneidade entre os dois períodos. Pode-se considerar um valor elevado de IS quando for superior a 50%. Essa similaridade pode ser explicada em função das coletas terem sido realizadas na mesma área, da estação chuvosa e composição do banco de sementes do solo. Apesar de um alto IS, que indica semelhanças na composição florística das duas épocas, sugere-se que o manejo de plantas daninhas seja diferente em cada uma delas (Tabela 2).

O grau de agregação é o coeficiente de variação da amostra. A população de plantas daninhas será considerada mais uniforme, quanto mais próximo da unidade (1) chegar a relação variância/média. A variância (Tabela 3), que representa a distribuição espacial (DE), apresentou valores variados, entretanto apresentou valores mais próximos de 1. Esses resultados evidenciam infestação casualizada e uniforme.

Tabela 3. Valores de Média (plantas daninhas por m²), Distribuição Espacial e Grau de Agregação de indivíduos na população de plantas daninhas. Aparecida do Rio Negro, TO, 2023 e 2024.

População	Média (Plantas /m ²)	Variância dos dados S ² = Somatoria (X-m) ² /n-1	Distribuição Geográfica	Grau de Agregação Variância / Média
Estágio Fenológico V3				
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	58,60	258,87	Agregada	4,42
<i>Spermacoce remota</i> Lam.	1,80	0,91	Casualizada	0,50
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	0,60	0,30	Casualizada	0,50
<i>Commelina benghalensis</i> L.	2,20	1,48	Casualizada	0,67
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0,20	0,03	Casualizada	0,17
<i>Centranthus ruber</i> (L.)	0,60	0,30	Casualizada	0,50
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0,20	0,03	Casualizada	0,17
<i>Portulaca oleracea</i> L.	2,40	1,90	Casualizada	0,79
<i>Spermacoce verticillata</i>	0,60	0,16	Casualizada	0,27
Estágio Fenológico R5				
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	4,20	2,36	Casualizada	0,56
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	0,20	0,03	Casualizada	0,17
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	18,60	11,13	Casualizada	0,60
<i>Croton glandulosus</i> L.	1,00	0,42	Casualizada	0,42
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	1,80	0,63	Casualizada	0,35
<i>Brachiara plantaginea</i> (Link) Hitchc	2,00	3,33	Agregada	1,67
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	6,00	3,52	Casualizada	0,59
<i>Portulaca oleracea</i> L.	222,40	2628,82	Agregada	11,82
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	6,40	24,41	Agregada	3,81

Fonte: (Autoria própria, 2024).

Uma parcela significativa do custo de produção de soja pode ser atribuída ao controle de plantas daninhas, que pode variar de acordo com as espécies e suas densidades populacionais (Cobucci et al., 1999). Nesse contexto, o conhecimento de como ocorre a distribuição e a composição da comunidade de plantas daninhas é importante para a resolução dos problemas relacionados ao potencial de

infestação, estando diretamente ligado à estratégia de controle (Cury et al., 2011). Dessa forma, o conhecimento da dinâmica populacional das plantas daninhas com base no levantamento fitossociológico é essencial para um bom manejo na cultura (Oliveira & Freitas, 2008).

O fluxo de emergência analisado aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias demonstrou a emergência de 717 plantas, sendo 381 (53%) plantas coletadas no solo no estágio fenológico vegetativo V3 e 336 (47%) plantas no estágio fenológico reprodutivo R5 (Tabela 4). O banco de sementes apresentou valores próximos uns dos outros, indicando semelhança no fluxo de emergência. As principais espécies que emergiram no estágio fenológico vegetativo V3 foram *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small (99), *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp (99) e *Digitaria horizontalis* Willd (81). O fluxo de emergência apresentou um resultado similar ao que tivemos no levantamento fitossociológico, uma vez que a *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (erva-de-santa-luzia) demonstrou uma maior frequência, densidade e abundância. Em relação ao estágio fenológico reprodutivo R5, foram encontrados *Eleusine indica* L. Gaertn. (197) e *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small (90), obtivemos um resultado diferente do levantamento fitossociológico, uma vez que a *Portulaca oleracea* L. apresentou uma maior frequência, densidade e abundância.

Tabela 4. Identificação de plantas daninhas em dois estágios fenológicos no período de 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias, emergidas no em viveiro no IFTO.

Família	Nome científico	Nome Comum	Classificação botânica	Ciclo	Nº de plantas
Estágio Fenológico V3					
Período de 15 dias					
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	13
Período de 30 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	15
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	8
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	10

(Continuação)

Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	Monocotiledônea	Anual	4
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	4
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	23
Período de 45 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	12
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	11
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	18
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	Monocotiledônea	Anual	2
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	4
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	16
Período de 60 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	12
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	5
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	16
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	Monocotiledônea	Anual	2
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	3

(Continuação)

Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	3
Período de 75 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	16
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	3
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	20
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	Monocotiledônea	Anual	2
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	3
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	4
Período de 90 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	26
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	45
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	35
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	Monocotiledônea	Anual	2
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	4
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	40
Estágio Fenológico R5					
Período de 15 dias					

(Continuação)					
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> L. Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	Monocotiledônea	Anual/Pere ne	8
Período de 30 dias					
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	1
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	4
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> L. Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	Monocotiledônea	Anual/Pere ne	26
Período de 45 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	1
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	2
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	7
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	1
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> L. Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	Monocotiledônea	Anual/Pere ne	30
Período de 60 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	1
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	5
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	20
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	5
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> L. Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	Monocotiledônea	Anual/Pere ne	36

(Continuação)

Poaceae	Panicum maximum Jacq.	Capim-colonião	Monocotiledônea	Perene	1
Período de 75 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	1
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	4
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	26
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	2
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	10
Poaceae	Eleusine indica L. Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	Monocotiledônea	Anual/Perene	40
Poaceae	Panicum maximum Jacq.	Capim-colonião	Monocotiledônea	Perene	1
Cyperaceae	Cyperus difformis L.	Tiririca	Monocotiledônea	anual	2
Período de 90 dias					
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	Monocotiledônea	Anual	1
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Falsa-serralha	Eudicotiledônea	Anual	2
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> <i>hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva-andorinha	Eudicotiledônea	Anual	33
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	Poaia	Eudicotiledônea	Anual	3
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Erva-de-santa-luzia	Eudicotiledônea	Anual	2
Poaceae	Eleusine indica L. Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	Monocotiledônea	Anual/Perene	57

(Continuação)

Poaceae	Panicum maximum Jacq.	Capim-colonião	Monocotiledônea	Perene	2
Cyperaceae	Cyperus difformis L.	Tiririca	Monocotiledônea	Anual	2

Fonte: (Autoria própria, 2024).

Analizando os períodos de convivência das plantas daninhas com a soja nos dois estágios fenológicos, verificou uma alta densidade de plantas daninhas por metro quadrado quando comparado a cultura principal (Tabela 5). O estágio fenológico reprodutivo R5 apresentou uma densidade maior de plantas daninhas. Uma possível explicação para uma menor densidade de plantas daninhas no estágio fenológico vegetativo V3, seria a utilização de herbicida pré-emergência na área.

Tabela 5. Densidade da Cultura Principal (plantas/m²) e Densidade de Plantas Daninhas (plantas/m²) por parcela e em dois estágios fenológicos diferentes. Aparecida do Rio Negro, TO, 2023 e 2024.

Parcela	Área (m ²)	Densidade da Cultura Principal (plantas/m ²)	Densidade de Plantas Daninhas (plantas/m ²)
Estágio Fenológico V3			
1	50	59	268
2	50	49	26
3	50	47	42
Total		155	336
Estágio Fenológico R5			
1	50	28	334
2	50	22	271
3	50	31	708
Total		81	1313

Fonte: (Autoria própria, 2024).

Em relação à matéria seca, *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp apresentou uma produção de matéria seca notavelmente alta na Parcela 01 no estágio fenológico vegetativo (60,99 g/m²), enquanto nas parcelas 02 e 03, os valores foram significativamente menores, como 4,17 g/m² e 19,26 g/m², respectivamente. *Portulaca oleracea* L. mostrou uma produção de matéria seca extremamente alta nas parcelas 03 (123,47 g/m²) no estágio fenológico V3 e no estágio fenológico reprodutivo nas parcelas 01, 02, 03 (185,23 g/m², 128,86 g/m² e 101,08 g/m²), destacando-se como uma das espécies com maior biomassa entre as analisadas (tabela 6). *Cenchrus echinatus* L. e *Commelina benghalensis* L. exibiram baixa

produção de matéria seca em todas as parcelas, com valores próximos de zero, indicando menor competição por recursos com outras espécies presentes no estudo.

Tabela 6. Peso da Matéria Seca (g/m²) e Média da Matéria Seca (g/m²) por parcela e em dois estágios fenológicos diferentes. Aparecida do Rio Negro, TO, 2023 e 2024.

Nome Científico	Peso da Matéria Seca (g/m ²)	Média da Matéria Seca (g/m ²)
Estágio Fenológico V3		
Parcela 01		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	60,99	1,22
<i>Spermacoce remota</i> Lam.	29,58	0,59
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	0,99	0,02
<i>Commelina benghalensis</i> L.	5,03	0,10
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0,30	0,01
<i>Centranthus ruber</i> (L.)	7,20	0,14
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0,38	0,01
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0	0,00
<i>Spermacoce verticillata</i>	0	0,00
Parcela 02		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	4,17	0,08
<i>Spermacoce remota</i> Lam.	0	0,00
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	0	0,00
<i>Commelina benghalensis</i> L.	1,8	0,04
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0	0,00
<i>Centranthus ruber</i> (L.)	0	0,00
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0	0,00
<i>Portulaca oleracea</i> L.	6,15	0,12
<i>Spermacoce verticillata</i>	4,4	0,09
Parcela 03		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	19,26	0,39
<i>Spermacoce remota</i> Lam.	1,73	0,03
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	0	0,00
<i>Commelina benghalensis</i> L.	0	0,00
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0	0,00
<i>Centranthus ruber</i> (L.)	0	0,00
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0	0,00
<i>Portulaca oleracea</i> L.	123,47	2,47
<i>Spermacoce verticillata</i>	0	0,00
Estágio Fenológico R5		
Parcela 01		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	0	0,00
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	0,5	0,01
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	12,99	0,26

(Continuação)

<i>Croton glandulosus</i> L.	0,02	0,00
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0,09	0,00
<i>Brachiara plantaginea</i> (Link) Hitchc	0	0,00
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0,41	0,01
<i>Portulaca oleracea</i> L.	185,23	3,70
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	0	0,00
Parcela 02		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	0,11	0,00
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	0	0,00
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	14,58	0,29
<i>Croton glandulosus</i> L.	0,05	0,00
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0,03	0,00
<i>Brachiara plantaginea</i> (Link) Hitchc	0	0,00
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0	0,00
<i>Portulaca oleracea</i> L.	128,86	2,58
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	0	0,00
Parcela 03		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	0,19	0,00
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	0	0,00
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	4,14	0,08
<i>Croton glandulosus</i> L.	0	0,00
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	0,05	0,00
<i>Brachiara plantaginea</i> (Link) Hitchc	2,18	0,04
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	0,27	0,01
<i>Portulaca oleracea</i> L.	101,08	2,02
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	9,51	0,19

Fonte: (Autoria própria, 2024).

Segundo Lorenzi et al. (2015), as plantas daninhas representam um dos principais fatores limitantes para a produtividade agrícola, podendo reduzir significativamente o rendimento das culturas se não forem devidamente controladas. Além disso, a dinâmica da comunidade de plantas daninhas pode variar conforme o estágio fenológico da cultura principal, influenciando diretamente as estratégias de controle a serem adotadas.

Nesse sentido, o manejo eficaz das plantas daninhas é um desafio contínuo enfrentado pelos agricultores em todo o mundo, especialmente em culturas como a soja, onde a presença dessas plantas pode impactar significativamente a produtividade e a rentabilidade das lavouras.

A compreensão abrangente da dinâmica das comunidades de plantas daninhas em diferentes estágios fenológicos da soja ainda é uma lacuna em muitos estudos agrícolas.

Portanto, a temática que envolve a dinâmica das comunidades de plantas daninhas em diferentes estágios fenológicos da soja não tem sido estudada com frequência na literatura científica sendo uma lacuna de conhecimento a ser preenchida com novas pesquisas.

A compreensão desses padrões de comportamento das populações de plantas daninhas, principalmente referente às ocorrências de espécies de plantas daninhas resistentes a herbicidas torna-se essencial para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais precisas e adaptadas às condições locais, visando a maximização da produtividade e rentabilidade das lavouras de soja.

6. CONCLUSÃO

- As principais famílias botânicas que foram consideradas expressivas em termos de biodiversidade na comunidade infestante foram Rubiaceae, Euphorbiaceae e Poaceae em função do maior número de espécies de plantas daninhas encontradas na área de cultivo de soja no município de Aparecida do Rio Negro - TO;
- As espécies que podem ser consideradas alvo de controle foram *Chamaesyce hirta* L. Millsp., *Portulaca oleracea* L. e *Cenchrus echinatus* L. em função do alto valor no Índice de Valor de Importância (IVI) observado no estudo fitossociológico.
- As espécies *Portulaca oleracea* L., e *Chamaesyce hirta* L. Millsp. apresentaram altos valores de frequência, densidade e abundância;
- Em relação ao índice de importância, as espécies *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp., *Commelina benghalensis* L., *Cenchrus echinatus* L. e *Portulaca oleracea* L. obtiveram os maiores valores.
- O índice de similaridade entre os dois estágios fenológicos foi de 55,6%, dentre as 9 espécies identificadas, apenas 5 espécies foram comuns em ambas as épocas avaliadas. Este resultado sugere que houve alta homogeneidade entre os dois períodos. Na fase vegetativa deve-se priorizar o

controle de *Chamaesyce hirta* e na fase reprodutiva *Portulaca oleracea* pois estas espécies apresentaram maior potencial de causar prejuízos à cultura

- O comportamento da comunidade infestante apresentou o mesmo grau de agregação sendo casualizado para os estágios fenológicos estudados.
- O banco de sementes do solo apresentou semelhanças no fluxo de emergência em função dos estágios fenológicos da cultura avaliados V3 e R5.
- O método de flotação não foi eficiente para estimar o banco de sementes do solo, sendo encontrada apenas uma semente nas amostras de solo coletadas nos estágios fenológicos R5 e nenhuma no estágio fenológico V3.

REFERÊNCIAS

AMERICANO **[SOBRE] RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**, 6., 2005, Curitiba. Anais... Curitiba: SOBRADE, 2005.

ADEGAS F.S., OLIVEIRA M.F., VIEIRA O.V., PRETE C.C., GAZZIERO D.L.P, VOLL E. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol**. Planta Daninha. 2010; 28(4):705-716. DOI: dez. 2010a. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-83582010000400002>.

ALBUQUERQUE, J.A.A.; SANTOS, T.S.; CASTRO, T.S.; MELO, V.F.; ROCHA, P.R.R. **Weed incidence after soybean harvest in no-till and conventional tillage croprotation systems in roraima's cerrado**. Planta Daninha, v.35, p.1-12, 2017.

AMIM R.T., et al. **Banco de sementes do solo após aplicação de herbicidas pré-emergentes durante quatro safras de cana-de-açúcar**. Pesq. Agropec. Bras. 2016;51:1710-1719.

BRAUN-BLANQUET, J. **FITOSSOCIOLOGIA: Bases para o estudo das comunidades vegetais**. Blume, Madri. 1979. 820 p.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. **Biologia das plantas daninhas**. In: **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011.

CARMONA, R. **Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas**. Planta Daninha, v. 10, p. 5-16, 1992.

CORREIA, N. M., MARCHÃO, R. L.; VILELA, L. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de milho com e sem consórcio com BRS Zuri**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021.

CARDINA, J.; SPARROW, D. **A comparison of methods to predict weed seedling populations from the soil seedbank**. Weed Science, v. 44, p. 46-51, 1996.

CARDINA, J.; SPARROW, D. H.; MCCOY, E. L. **Spatial relationships between seedbank and seedling populations of common lambs quarters (*Chenopodium album*) and annual grasses**. Weed Science, v. 44, p. 298-308, 1996.

CARVALHO, L. B. de. **Plantas daninhas**. Lages: Editado pelo autor, 2013. 82 p. Disponível em:<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancoodecarvalho/livro_plantasdaninhas.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

CASAROLI D.; FAGNAN B. E.; SIMON, J.; MEDEIROS, P. S.; MANFRON, A.P.; NETO, D. D.; LIER,V. J. Q.; MULLER, L.; MARTIN, N. T.; **Radiação Solar E**

Aspectos 36 Fisiológicos Na Cultura De Soja - Uma Revisão, Revista da FZVA. Uruguaiana, v.14, n.2, p. 102-120. 2007.

CAUSTON, D. R. **An introduction to vegetation analysis, principles and interpretation**. London: Unwin Hyman, 1988. 342 p.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, p. 11, 1977. (Special Report, 80).

FERREIRA EA, PAIVA MCG, PEREIRA GAM, OLIVEIRA MC, SILVA EB. **Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do milho submetida à aplicação de doses de nitrogênio**. Revista de Agricultura Neotropical. 2019; 6(2):109-116. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v6i2.2710>.

FIALHO, C.M.T.; SANTOS, J.B.; FREITAS, M.A.M.; FRANÇA, A.C.; SILVA, A.A.; SANTOS, E.A. **Fitossociologia da comunidade de plantas daninhas na cultura da soja transgênica sob dois sistemas de preparo do solo**. Scientia Agraria, v.12, n.1, p.9-17, 2011.

FONTANA, L.C.; AGOSTINETTO, D.; MAGRO, T.D.; ULGUIM, A. R.; CANTO-DOROW, T.S. **Levantamento de espécies de Digitaria (“milhã”) em áreas de cultivo agrícola no Rio Grande do Sul (Brasil)**. Revista Brasileira de Biociência, v.14, n.1, p.1-8, 2016.

GOULART, F. D. A. P.; ANDRES, A.; AGOSTINETTO, D.; SCHMITZ, M. F.; MARTINS, M. B. **Rotação de culturas e preparo do solo sobre o banco de sementes de plantas daninhas em terras baixas**. Revista Brasileira de Herbicidas, Londrina, v. 18, n. 4, p. 680-691, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7824/rbh.v18i4.680>.

JAKELAITIS A. et al. **Banco de sementes de plantas daninhas em solos cultivados com culturas e pastagens**. Gl. Sci Technol. 2014;7:63- 73.

JOHNSON, R.G.; ANDERSON, R.C. **The seed bank of tall grass prairie in Illinois**. American Midland Naturalist, Notre Dame, v.115, p.123-130, 1986.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A. de; MEDEIROS, J. F. de. et al. **Resposta do feijão caupi a salinidade da água de irrigação**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v.2, n.2, p.79-86, 2007.

LACERDA, K. L. P.; CORDEIRO, M. A. S.; VERGINASSI, A.; SALGADO, F. H. M. **Organic carbon, biomass and microbial activity in an Oxisol under different management systems**. Revista Ciências Agrárias, Lisboa, v. 56., p. 249-254, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2013.036>.

LORENZI, H. **Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas**. 7. ed. Nova Odessa: IPSIS, 2014.383p

Lorenzi, H., Bacher, L., Lacerda, M. C. D., & Sartori, A. F. (2015). **Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas (6ª ed.)**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

KARAM, D. **Manejo integrado de plantas daninhas**. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, 1.**, Mossoró. Anais... Mossoró: UFERSA, 2007.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. **Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade**. R. Holos, v. 1, p. 236-267, 1999.

MÜLLER, L. Taxonomia e morfologia. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. 1 ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 65-104, 1981.

MAGALHÃES, M. A. F.; CORTINES, E.; MELO, A. L.; VALCARCEL, R. **Influência da sazonalidade nos processos de regeneração espontânea na serra Madureira-Mendanha, RJ**. In: SIMPÓSIO NACIONAL E CONGRESSO LATINO-AMERICANO [SOBRE] RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 6., 2005, Curitiba. Anais... Curitiba: SOBRADE, 2005.

MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; WUTKE, E. B.; KIKUTI, H. **Nitrogênio: a soja aduba a lavoura da cana**. O Agrônomo. Campinas, v. 1, n. 57, 2005.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Weed seed bank and herbicides as selection factor**. Bragantia, v. 64, p. 203-209, 2005.

RODRIGUES, A.P.M.S.; MENDONÇA JR., A.F.; COSTA, E.M.; ARAÚJO, J.A.M.; PAULA, V.F.S. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da cenoura em monocultivo e consorciada com rabanete**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.11, n.1, p.73-77, 2016. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i1.4450>.

RIZZARDI, M. A. **Plantas daninhas no Brasil: Erva-de-Santa-Luzia**. Boas práticas agrícolas. 2019.

STANFORTH, D.W., WEBER, C.R. **Effects of annual weeds on the growth and yield of soybeans**. Agronomy Journal, Madison, v. 48, p. 467-471, 1956

STOLLER, E.W., HARRISON, S.K., WAX, L.M., et al. **Weed interference in soybeans (Glycine max)**. In: FOY, C.L.. Reviews of Weed Science Champaign: Weed Science Society of América, 1987. v. 3, p. 155-181.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Botânica, descrição da planta e cruzamentos artificial**. In: **Cultura da Soja – I parte**. Viçosa: UFV, p. 5-6, 1985.

SANTI, A.L.; BONA, S.D.; LAMEGO, F.P.; BASSO, C.J.; EITELWEIN, M.T.; CHERUBIN, M.R.; KASPARY, T.E.; RUCHEL, Q.; GALLON, M.

Phytosociological variability of weeds in soybean field. Planta Daninha, v.32, n.1, p.39-49, 2014.

SANTOS T.S., LIRA A.A., ALBUQUERQUE J.A.A., SILVA E.S., MEDEIROS R.D., MONTEIRO NETO J.L.L.M. **Levantamento de plantas daninhas em soja cultivada sob diferentes espaçamentos em savana amazônica.** Revista de Ciências Agrárias. 2020; 63:1-10

VERNETTI, F. J.; JUNIOR, F. J. V. **Genética da soja: caracteres quantitativos e diversidade genética.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 221, 2009.

TEIXEIRA JR., D.L.; BARILI, M.E.; ALBURQUERQUE, J.A.A.; SOUZA, F.G.; CHAVES, J.S.; MENEZES, P.S.S. **Fitossociologia e características botânicas de plantas daninhas na cultura da mandioca.** Revista Sodebras, v.12, n.138, p.95-99, 2017. <http://www.sodebras.com.br/edicoes/N138.pdf>.