



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS
CURSO DE AGRONOMIA**

DANIELA OLIVEIRA PINHEIRO

**DENSIDADE E FREQUENCIA DE PLANTAS DANINHAS SOBRE
PALHADA DE ESPECIES FORRAGEIRAS EM SUCESSÃO A
CULTIVO DA SOJA E MILHO EM SOLOS CASCALHENTOS**

Palmas-TO
2022

DANIELA OLIVEIRA PINHEIRO

**DENSIDADE E FREQUENCIA DE PLANTAS DANINHAS SOBRE
PALHADA DE ESPECIES FORRAGEIRAS EM SUCESSÃO A
CULTIVO DA SOJA E MILHO EM SOLOS CASCALHENTOS**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Agronomia do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA) como requisito parcial para a de título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Marcelo Aires dos Santos

Palmas-TO
2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador

Avaliadora (1)

Avaliador (2)

Palmas- TO
2022

AGRADECIMENTOS

A Deus, Jesus Cristo por me guiarem e me iluminarem.

Aos meus queridos pais Sezarina da Silva Oliveira e Valdecir R. Pinheiro obrigada por todo amor, carinho, apoio total, essenciais nessa conquista.

Ao Prof. Dr. Danilo Marcelo Aires dos Santos, pela orientação, ensinamentos, paciência e pela confiança em mim depositada.

Ao meu Esposo João Victor Rodrigues Nogueira e ao meu filho Pietro Nogueira Pinheiro, vocês foram fundamentais nessa conquista.

Aos mestres e Professores que se dedicaram ao longo dessa caminhada, agradeço a cada um por todos os ensinamentos repassados, e pelas amizades feitas no decorrer no curso.

Aos familiares, e amigos cada um que contribuiu para a realização desse sonho!

RESUMO

Referências: PINHEIRO, Daniela Oliveira, **Incidência de plantas daninhas sobre palhada**, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) - Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas-TO, 2022.

O presente trabalho teve por objetivo realizar levantamento da incidência de plantas daninhas sobre a palhada espécies forrageiras, no sistema de plantio direto. No Centro Universitário Luterano de Palmas - ULBRA Av. Joaquim Teotônio Segurado, 1501 - Plano Diretor Sul, Palmas – TO, o experimento foi conduzido em um delineamento em faixas com 6x12, o esquema fatorial contou com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram milho e soja com coberturas, crotalária; sorgo; mombaça; milheto e brachiaria, foram semeados milheto 18 a 20 kg de sementes ha, crotalária: 15 a 20 kg de sementes ha, brachiaria e mombaça 5 kg ha, sorgo 18 a 20 kg de sementes ha. As variáveis avaliadas foram frequência, frequência relativa (Fr), densidade e densidade relativa (Dr), todos dados foram coletados em dois momentos, primeira amostra em 07/10/2022 e segunda amostra em 04/11/2022, no período matutino. Constatou-se uma diferença significativa entre a supressão nos tratamentos aplicados, e que a braquiária se destaca na supressão e o controle ervas daninhas no milho e na soja, e na soja a própria espécie tem alto potencial para controle de invasoras

Palavras- chave: Plantas daninhas; Milho. Soja; Sistema de Plantio Direto.

ABSTRACT

References: PINHEIRO, Daniela Oliveira, **Incidence of weeds on straw**, 2022. Course Completion Work (Agronomy) - Lutheran University Center of Palmas, Palmas-TO, 2022.

The objective of this work was to carry out a survey of the incidence of weeds on the straw forage species, in the no-tillage system. At the Lutheran University Center of Palmas - ULBRA Av. Joaquim Teotônio Segurado, 1501 - Plano Diretor Sul, Palmas – TO, the experiment was conducted in a 6x12 strip design, the factorial scheme had six treatments and four replications. The treatments used were corn and soybean with toppings, crotalaria; sorghum; mombasa; millet and bachiaria, millet 18 to 20 kg of seeds ha, sunn hemp: 15 to 20 kg of seeds ha, brachiaria and mombasa 5 kg ha, sorghum 18 to 20 kg of seeds ha⁻¹. The variables evaluated were frequency, relative frequency (Fr), density and relative density (Dr), all data were collected in two samples, the first sample on 10/07/2022 and the second sample on 11/04/2022, in the morning period. There was a significant difference between suppression in the applied treatments, and that brachiaria stands out as an ally for suppression in corn and soybeans, and in soybeans the species itself has a high potential for weed control

Keywords: Weeds; Corn. Soy; Direct Planting System.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Densidade (média de plantas por m ²) e densidade (%) relativa na palhada de milho primeira amostra.....	27
Tabela 2- Densidade (média de plantas por m ²) e densidade (%) relativa na palhada de soja primeira amostra.....	28
Tabela 3- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de milho primeira amostra.....	29
Tabela 4- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de milho segunda amostra.....	30
Tabela 5- Densidade (média de plantas por m ²) e densidade (%) relativa na palhada de soja primeira amostra.....	32
Tabela 6- Densidade (média de plantas por m ²) e densidade relativa (%) na palhada de soja segunda amostra.....	33
Tabela 7- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de soja primeira amostra.....	35
Tabela 8- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de soja segunda amostra.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA	10
1.2 JUSTIFICATIVA	10
1.3 HIPÓTESES	11
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Cultura da soja	12
3.2 Cultura do milho	14
3.3 Sistema de Plantio Direto (SPD)	17
3.4 Manejo de plantas daninhas	19
3.5 Sistema de plantio direto na soja e milho como controle de plantas daninhas	21
3.6 Levantamento fitossociológico de plantas daninhas	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da soja e do milho, são segmentos do agronegócio brasileiro com relevância socioeconômica nas diferentes regiões do país. Segundo Gonçalves *et al.* (2018) as culturas do milho e da soja destacam-se como graníferas de suma importância para os humanos e animais.

Por serem consideradas culturas de ciclos curtos, essas espécies são cultivadas em processo de rotação e sucessão entre elas e com outras, estando sujeitas as ações das plantas daninhas, nos diferentes processos durante esse ciclo. As plantas daninhas são fatores que atuam na redução das culturas anuais, as quais podem afetar a produção agrícola e econômica. Rizzard (2019) confirma essa ação negativa estimando que as perdas na produção de grãos de diferentes culturas sejam superiores a 15%.

Controlar plantas daninhas é uma atividade fundamental na produção agrícola, entretanto, para minimizar as competições por água, nutrientes, espaço e luz solar que estas têm com as plantas cultivadas, o conhecimento das culturas e os efeitos nocivos, são fundamentais para adesão de medidas de controle (SAUSEN *et al.*, 2020).

Dentre as soluções para esse problema, a identificação das plantas daninhas é o primeiro passo, para o desenvolvimento de um programa de manejo. O manejo de lavoura, enquadra-se com objetivo de eliminar a competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas. A partir desse levantamento sobre a infestação das plantas daninhas, o agricultor deverá levar em conta as possíveis consequências econômicas, sociais e ambientais, para assim definir o tipo de manejo (SAUSEN *et al.*, 2020; RIZZARD, 2019).

Os métodos de controle são classificados em cultural, químico, físico, biológico e mecânico, a utilização destas medidas tem como objetivos reduzir o desenvolvimento e o número de plantas daninhas, com a finalidade de impedir que ocorram interferências nas plantas cultivadas (BENEVIDES *et al.*, 2017; SAUSEN *et al.*, 2020).

O Sistema de Plantio Direto é uma prática agrícola conservacionista que envolve diferentes técnicas recomendadas para o manejo, capaz de promover melhorias no solo biológicas, físicas e químicas. Este tipo de plantio, tido como

grande aliado no controle de plantas daninhas nas culturas anuais, pois ela forma uma barreira física sobre as sementes, dificultando a emergência das plantas daninhas (SILVA *et al.*, 2022).

1.1 PROBLEMA

Na agricultura sabe-se que existem grandes desafios a serem resolvidos, vale ressaltar que o surgimento de plantas daninhas e a resistência que algumas espécies já possuem contra herbicidas juntamente com a sua facilidade de perpetuação e adaptação é um problema de grande significância.

Baseados em estudos e revistas agronômicas, é possível observar que o uso de palhada e um manejo de grande potencial para que ocorra o controle de forma positiva dessas plantas invasoras, contendo também o seu modo de perpetuação no meio de cultivo, e assim contendo o avanço de pragas e doenças que podem ser encontradas na semente de plantas daninhas.

Sendo assim, faz-se necessário compreender como a palhada das duas culturas anuais mais importantes para a agricultura brasileira, associadas as forrageiras pode influenciar sobre a germinação e estabelecimento de plantas daninhas em algumas plantas daninhas recorrentes nesse sistema de cultivo.

1.2 JUSTIFICATIVA

Nas culturas anuais pode-se notar alguns problemas na hora tanto do plantio quanto da colheita, um desses que vem sendo incidente são as plantas daninhas. As culturas de soja e milho tem um recorrente problema que é o controle das plantas daninhas, essas invasoras competem com as culturas por recursos naturais, assim comprometendo colheita e a qualidade do grão.

O uso de plantas de coberturas vegetais utilizadas nos sistemas de cultivo das culturas anuais tem contribuído para o controle das plantas daninhas. Rolim (2018) indica que quando utilizado de maneira correta o sistema de plantio direto é um importante aliado dos produtores no manejo de plantas daninhas, visto que a presença da palhada no solo funciona como uma espécie de barreira física, que limita o desenvolvimento de invasoras.

1.3 HIPÓTESES

Hipótese 1: Os resultados dessa pesquisa irão fomentar a discussão do manejo de plantas daninhas pela palhada de espécies forrageiras utilizadas nos sistema de produção de milho e soja.

Hipótese 2: A palhada de milheto, capim-braquiária, crotalária, capim-mombaça e sorgo irão influenciar de forma positiva ou negativa a germinação das espécies de plantas daninhas.

Hipótese 3: Quais espécies terão a germinação suprimida pela cobertura vegetal, monocotiledôneas ou eudicotiledônea.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ❖ Realizar o levantamento da incidência de plantas daninhas sobre a palhada espécies forrageiras, no sistema de plantio direto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Identificar as plantas daninhas sobre a palhada de espécies forrageiras.
- ❖ Determinar a densidade, frequência das plantas daninhas.
- ❖ Avaliar os efeitos dos tratamentos e combinações palhada de soja e milho no controle de plantas daninhas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cultura da soja

A soja pertence à classe das dicotiledôneas, família leguminosa e subfamília Papilionoides. A espécie cultivada é a *Glycine max*. O sistema radicular é pivotante, com a raiz principal bem desenvolvida e raízes secundárias em grande número, ricas em nódulo de bactérias *Rizobium japonicum* fixadoras de nitrogênio atmosférico (MISSÃO, 2006).

No Brasil a soja foi introduzida em 1882 no Estado da Bahia, sendo levada posteriormente para São Paulo e Rio Grande do Sul onde se expandiu tornando uma das principais culturas do estado a partir do ano de 1936. Na região do Cerrado a soja veio a ser introduzida somente a partir do ano de 1980, onde alcançou rapidamente o posto de cultura anual que ocupa a maior área plantada na região (ALAMBERT, 2010).

Ao se adaptar às condições climáticas do país lavouras de soja, podem ser encontradas nas diferentes regiões, parte desta adaptação se deve ao melhoramento genético que atuou sobre fatores que limitavam a expansão como a sensibilidade ao fotoperíodo (EMBRAPA, 2017). Gazola *et al.* (2016) relata que expressão fenotípica das cultivares de soja, dependem da interação entre o seu genótipo e o ambiente, é importante o posicionamento dessas cultivares em ambientes que permitam a expressão do seu máximo potencial genético.

A consequente expansão da lavoura de soja, sofreu influência direta do favorável cenário internacional da década de 70 que impulsionou o aumento gradativo da área cultivada, aliado a boa aceitação da cultura pelos agricultores, por se enquadrar na dinâmica de produção de outras culturas de interesse econômico (SACRAMENTO, 2016).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) na safra de soja 2021/2022 a área plantada foi de 40.921,9 milhões de hectares, produção 123.829,5 milhões de toneladas, e produtividade 3.026 kg/ha. A constante expansão territorial da soja fez a sua produção crescer mais de 38% em apenas quatro safras agrícolas, confirmando seu status de vetor de desenvolvimento do agronegócio brasileiro (HIRAKURI *et al.*, 2018)

A soja é uma das mais importantes culturas na economia mundial, seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para

alimentação animal), indústria química e de alimentos (MISSÃO, 2006). Vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO, ROSSI, 2000). O território brasileiro possui uma extensa área ocupada com o cultivo de soja, destacando-se na segunda posição do ranking mundial de produção (BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2017).

Embora a velocidade de expansão da produção nacional de soja, tenha se esbarrado nos mais diversos gargalos, os principais fatores que atingem o mercado são os de ordem estrutural, burocrática e econômica. No que tange aos problemas estruturais os de maior interferência são logística, baixa capacidade de armazenagem, e os transporte modais, na economia a falta de subsídios, elevados custos para produção e a política tributária (HIRAKURI *et al.*, 2018).

Atualmente a crescente demanda tanto do mercado interno como do mercado internacional está incentivando os produtores desta oleaginosa a obterem um meio mais eficiente de cultivo e de produção desta cultura. Como são grandes as barreiras para expansão de novas áreas de cultivo e até mesmo a escassez de terras, pela disputa de área com outras culturas, esses fatores vêm dificultando a expansão do cultivo e uma alternativa encontrada pelos produtores foi buscar o aumento da produtividade através de técnicas inovadoras de plantio.

Farias *et al.* (2010) cita que o rendimento de grãos de soja cai drasticamente em cultivos onde um período de déficit hídrico foi constatado. Isso mostra que a disponibilidade hídrica é tida como fase limitante à expressão de todo potencial produtivo da soja.

Segundo Coscrato (2022) existem dois principais períodos considerados críticos em necessidade hídrica: germinação – emergência e florescimento – enchimento de grãos. Sendo o primeiro importante para a determinação da população de plantas na lavoura que por consequência vai influenciar na produção final e o segundo determinante para a qualidade dessa produção.

Cassol (1981) e Sedyama (2009) atestam que a escolha de um determinado sistema de cultivo é essencial para que o agricultor possa obter êxito e um bom desenvolvimento aéreo e radicular da cultura da soja.

Com o aumento do cultivo de soja nos últimos anos, muitos pesquisadores e agricultores, a partir de sua prática, foram desenvolvendo sistemas de cultivo que melhor se adaptam a cada região e garantam seu sucesso sem prejudicar o meio

ambiente, classificados em sistema de plantio direto ou convencional (SEDIYAMA, 2009).

A adoção do Sistema de Plantio Direto (SPD) traz uma série de práticas conservacionistas, a ausência de revolvimento dos solos e o acréscimo de matéria orgânica, proporcionado pela manutenção da palhada, após a colheita evita os problemas de erosão, protege contra a incidência de raios solares, proporciona o desenvolvimento de uma microbiota diversificada além de diminuir a necessidade de correções utilizando de fertilizantes sintéticos, que representam boa parte dos custos de produção (EMBRAPA, 2015).

Para a adoção do SPD o produtor deve realizar uma adequada rotação de culturas visando incorporar matéria orgânica de lenta degradação ao solo visto que, a soja possui rápida decomposição o que torna pouco eficiente a adoção do plantio direto para o sojicultor.

3.2 Cultura do milho

O milho (*Zea mays*), pertencente à família Poaceae e gênero *Zea*, é uma das plantas de maior importância comercial originária do continente americano, sendo também, umas das culturas mais antigas de todo o mundo. Escavações arqueológicas e geológicas evidenciam seu cultivo há, pelo menos, cinco mil anos (DUARTE, MATTOSO, GARCIA, 2021).

Esta cultura é originária do México e vem sendo cultivada em todos os continentes, ocupando o equivalente a 147 milhões de hectares em todo o mundo, sendo de grande importância, pois além de fornecer produtos alimentícios é utilizado como matéria-prima para a indústria, dada a natureza das reservas de nutrientes acumuladas em seus grãos (CHIOCHETTA JUNIOR, 2020).

A domesticação do milho foi de suma importância para o crescimento e sobrevivência de muitas civilizações, tornando-se atualmente, referência na economia de diversos países. Tornando assim uma das principais commodities do agronegócio, sendo fundamental no processo de tratamentos culturais como rotação de culturas em plantio direto (TAGLIARI, 2014).

Segundo Artuzo *et al.* (2017) O Brasil emergiu como o maior concorrente dos EUA no mercado global de milho, sendo o segundo maior exportador mundial por três dos últimos cinco anos, superando a Argentina.

Corroborando Ferreira (2016) atesta que o milho é encarregado por cerca de 40% da produção de grãos no país e o seu cultivo é realizado nas diversas regiões brasileiras, principalmente nas regiões de cerrado, sendo que o grande índice de produção está relacionado a fatores tais como manejo correto, tratamento apropriado e sementes de boa qualidade.

De acordo Silva (2021) o milho é um cereal cultivado em todas as regiões do país, sua produção ocorre em diferentes épocas do ano, em razão das condições climáticas de cada região. O cultivo realizado no período de verão e denominado de primeira safra, esse conta com a maior predominância nas regiões, com exceção das regiões nordeste e norte, nas quais o período de semeadura do grão ocorre na segunda safra que é iniciado em janeiro, devido ao elevado índice de chuvas

Em todo o país a colheita do milho segunda safra alcançou uma produção superior a 87 milhões de toneladas, comparado a safra anterior representa um aumento de 44%. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), no estado do Tocantins na safra 2021/22 a área plantada foi de 365,1 mil hectares de milho, a produtividade alcançada 1.735,5 4.754 kg/ha.

Barros (2020) alude que a cultura do milho cresceu 2,8%, em todo o país, alcançando um novo recorde, chegando a 104,0 milhões de toneladas, que geraram R\$ 73,949 bilhões, 55,4% a mais do que em 2019. Pela primeira vez desde 2008, o valor de produção do milho superou o da cana de açúcar (R\$ 60,8 bilhões).

Segundo a CONAB (2022) o milho teve aumento significativo em sua colheita apesar de o clima não ter favorecido. Com esse crescimento na colheita aumentou-se também a exportação como descrito na figura 1.

Figura 1- Exportação de milho durante cinco anos.



Fonte: Adaptado de CONAB (2022).

De acordo com Kleinschmitt (2018) do ponto de vista econômico e social, o milho é uma das culturas mais produtivas do mundo, sendo que este é utilizado em todas as cadeias produtivas do agronegócio brasileiro. Sendo um dos principais insumos utilizados desde o consumo humano à alimentação animal.

Oliveira (2021) explanas que os diferentes usos do milho fazem com que sua produção esteja em constante crescimento, e nesse contexto, temos diversificados fatores que cooperam para o seu desenvolvimento tais como, investimentos em tecnologias, grandes áreas de terras agrícolas, variedades resistentes e o manejo da cultura.

Para Martins (2014) a expansão do milho encontra-se em um momento oportuno, em razão das tecnologias existentes e pelo crescimento do mercado internacional, que tem pleiteado cada vez mais o grão. Conseqüentemente, o agricultor vê no milho uma promissora opção de cultivo com maior rentabilidade, portanto ampliar a produção e a produtividade da cultura é necessário.

Cruz *et al.* (2016) aponta que o milho possui características fisiológicas que favorecem o seu alto potencial produtivo, todavia os sistemas de produção da cultura ainda precisam ser muito aprimorados para conseguir aumentar a produtividade e a rentabilidade que esta cultura pode oferecer que limitam o aumento da produtividade.

Para Usda (2017) o manejo incorreto da adubação é um dos principais condicionantes, que impedem o aumento da produtividade. Visto que através da adubação os produtores podem subsidiar a nutrição do solo, e fomentar os resultados econômicos ao final do processo, e dentre os principais nutrientes a cultura do milho preza pelo nitrogênio (N).

Entretanto França Neto *et al.* (2016) relata que a produtividade está diretamente relacionada aos fatores manejo adotados com a cultivar, resistência as doenças e pragas, e ao tipo de tecnologia adotada para o manejo da adubação, sendo que a todos se correlacionam aos sistema de plantio direto uma possível alternativa para se obter êxito quanto ao cultivo do milho.

Conforme explicam Tsunehiro e Godoy (2001) um dos fatores que influenciam, a expansão da área cultivada com milho, é a prática do sistema plantio direto sobre a palha da cultura da soja, como consequência promove a redução do tempo entre a colheita da cultura de verão, e a semeadura do milho safrinha.

3.3 Sistema de Plantio Direto (SPD)

No Brasil o Sistema de Plantio Direto, foi introduzido em meados da década de 1970, na região sul do país. Os precursores do sistema buscaram informações sobre o tipo de plantio direto na palhada, pelos agricultores ingleses e norte-americanos, onde a técnica surgiu. Tamanho crescimento e disseminação por essa região brasileira, aconteceu devido as frequentes erosões, provocadas pelos intensos processos de sucessão de culturas, e pela minimização dos processos erosivos, objetivada pelo SPD (SALOMÃO *et al.*, 2020).

O Sistema de Plantio Direto (SPD) destaca-se como uma prática agrícola sustentável, que atualmente abrange uma área estimada em 33 milhões de hectares, cultivada no Brasil. Por sua vez o SPD é reconhecido mundialmente como uma técnica agrícola ambientalmente correta, que pode reduzir ações nocivas como a erosão do solo, agregar melhorias químicas, biológicas e físicas do solo, além de reduzir de maneira significativa os efeitos, provocados pela emissão de CO₂, e contribuir para redução no uso de insumos sintéticos (SILVA *et al.*, 2022).

O plantio direto é um sistema de produção conservacionista, em que a semeadura é realizada em solo não revolvido, protegido por resíduos vegetais de culturas anteriores e de plantas nativas, com base num programa de rotação de culturas, a rotação de culturas é um dos fundamentos básicos do plantio direto (PAULA JÚNIOR *et al.*, 2004).

Desse modo Silva *et al.* (2022) relata que uma das premissas básicas do SPD, é a rotação de culturas, de modo que essa alternância seja realizada com uso de culturas comerciais como soja, milho, arroz, feijão e sorgo, com a utilização de adubos verdes como crotalária, e gramíneas como braquiárias e milheto, oportunizando o recobrimento eficaz do solo, aumento da ciclagem dos nutrientes, elevação da produtividade das culturas.

A utilização da rotação e a inclusão de plantas de cobertura deve considerar o aspecto econômico e a capacidade produtiva do solo, com a finalidade de preservar a sustentabilidade do sistema agrícola (SÁ, 1998; BRADFORD, PETERSON, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2002). Seguindo essa linha Cavalieri *et al.* (2005) cita que a rotação age diretamente na qualidade físico-química e biológica do solo em razão do aumento da matéria orgânica e da disponibilidade de nutrientes às plantas.

Salomão *et al.* (2020) explana que o sistema de plantio direto proporciona a cobertura do solo na lavoura de maneira contínua, por meio dos restos dos vegetais de culturas advindas do processo de rotação de culturas, que deixam a palhada na parte superior do solo. Nessa conjuntura o SPD tem como principais objetivos a cobertura do solo, associadas a adubação verde e a prática conservacionista de água e solo, que tendem a restaurar a fertilidade do solo.

Para Andreotti *et al.* (2008) a consolidação e sucesso do sistema de plantio direto, é fundamental o estabelecimento de culturas para a produção de palha, em quantidade adequada à cobertura do solo, o que se revela um problema em regiões mais quentes como o cerrado, por causa do acelerado processo de decomposição. Além disso é preciso conhecer a espécie vegetal a ser utilizada no programa de rotação de culturas, quanto à sua produção de matéria seca e tempo de decomposição, que interferem diretamente na qualidade e quantidade de palha sobre o solo.

Nesse contexto Pereira *et al.* (2011) afirma que as técnicas e operações feitas durante o preparo de manejo do solo, são componentes necessários para a produção, embora não apresente altos custos o preparo de solo é uma das etapas determinantes no SPD, uma vez que a planta pode retirar tudo aquilo que é necessário para a sua nutrição via solo em todo o ciclo.

Conforme Salomão *et al.* (2020) a rotação de culturas estimula inúmeros benefícios, entre os quais a redução das perdas de nutrientes por lixiviação, e influenciando no aumento da concentração de C/N no solo, advindos da decomposição da palhada de cobertura. Onde nesse processo as leguminosas tem destaque por incrementar o N ao solo, no processo de sucessão e elevação da biomassa, conferindo assim a ciclagem de nutrientes e a manutenção de sustentabilidade agrícola.

Em regiões de cerrado o SPD é caracterizado pela baixa utilização de plantas de coberturas e rotação de cultura, como resultado pouca ou nenhuma palhada na superfície, as culturas que possuem maior predominância são a da soja ou sistema contínuo de sucessão entre soja no verão e o milho safrinha. Dessa forma é necessário a rotação correta de culturas nessa região, embora com pouca manutenção de cobertura do solo, venha a favorecer a ciclagem de nutrientes e a formação de biomassa (SILVA *et al.*, 2022).

Em se tratando de benefícios a implantação do SPD pode proporcionar, vários benefícios a curto, médio e longo prazo. Onde os benefícios gerados, aparecem como um possível alternativa de produção econômica e sustentável, permitindo solucionar problemas constatados como processos de lixiviação de nutrientes, e processos erosivos (SALOMÃO *et al.*, 2020).

3.4 Manejo de plantas daninhas

As espécies consideradas daninhas têm evoluído em resposta a práticas e sistemas de cultivo pela adaptação e ocupação a nichos ecológicos marginais nas áreas agrícolas (DEKKER, 1997). Considera-se que as plantas daninhas interferem negativamente nas culturas por meio da ação simultânea de dois processos distintos, a competição (alelopatia) e a alelopotia (FONTES, GONÇALVES, 2009).

As plantas daninhas são potenciais hospedeiras de pragas, doenças, nematoides, ácaros, bactérias e vírus, sendo, portanto, fonte de inóculo desses organismos em culturas de interesse comercial (CARVALHO, 2013).

O controle de plantas daninhas é uma prática extremamente importante na agricultura, pois a falta da manutenção da mesma prejudica a cultura, pois ela gera competição entre a própria e a cultura dos grãos, através da luz solar, água, nutrientes, e dependendo do nível de infestação e da espécie, pode dificultar a operação de colheita e comprometer a qualidade do grão (GIANLUPPI *et al.*, 2009).

De acordo com Carvalho (2013) a presença de plantas daninhas, nas áreas cultivadas ocasiona a redução de produtividade devido as interferências provocadas pelas plantas daninhas. O autor diz que as perdas variam conforme a espécie e podem inviabilizar a colheita, desse modo a depender da espécie e da densidade dos indivíduos, também provoca a redução e o valor potencial da terra.

Oliveira e Brighenti (2018) explicam que a redução da interferência das plantas daninhas na cultura deverá ser, realizada de maneira sustentável, por intermédio dos métodos de controle, com a finalidade de prover vantagem competitiva da cultivar sobre as espécies infectantes, optando em preservar o meio ambiente, saúde humana e animal, e a produtividade da cultura.

Carvalho (2013) afirma que o manejo de plantas daninhas deve lançar mão de métodos diretos de controle que impeçam a germinação, ou desenvolvimentos das infestantes. Além disso, é essencial colocar em prática o manejo preventivo estabelecendo o controle de entrada de novas espécies na área ou a proliferação

das espécies existentes, uma vez que erradicar plantas daninhas é muito complicado.

Conforme Sausen *et al.* (2020) os manejos utilizados para o controle de plantas daninhas e invasoras são classificados em métodos químico, cultural, mecânico, biológico e físicos. Conforme descritos na quadro 1

Quadro 1- Métodos de controle de plantas daninhas

Métodos de Controle	Exemplos de Práticas
Biológicos	Monitoramento de inimigos naturais Uso de animais de pastejo Uso de peixes herbívoros
Cultural	Preparo físico e químico do solo Irrigação Manejo de pragas e doenças Uso de cultivares mais competitivas Uso de densidade de plantio mais alta. Uso de coberturas verde Uso de rotação de culturas
Físico	Inundação Queima Cobertura do solo (manejo da palha). Controle térmico Choque elétrico, raios laser, ultrassom e micro-ondas
Mecânico	Capina Monda Roçada
Químico	Uso de herbicidas pré-plantio Uso de herbicidas pré-emergência e pós-emergência Uso de herbicidas para dessecação

Fonte: Adaptado de Sausen *et al.* (2020).

O método de controle cultural baseia-se no uso do manejo da própria cultura para controlar as plantas daninhas, dentro do método de controle cultural existem diversas práticas de controle (CARVALHO, 2013). O controle físico consiste na utilização de métodos como cobertura morta, solarização, fogo, inundação, dragagem, drenagem e eletricidade no controle das plantas daninhas no controle das plantas daninhas. (SILVA *et al.*, 2018).

As medidas de controle biológico, utilizam os inimigos naturais capazes de reduzir a população de plantas daninhas, ou seja é a capacidade de competir através entre o inimigo natural e a planta daninha hospedeira (SAUSEN *et al.*,2020). O método de controle mecânico baseia-se no uso de algum instrumento que arranque ou corte as plantas daninhas, existem diversas práticas de controle mecânico, destacando-se capina, monda, roçada e cultivo (CARVALHO, 2013).

O controle químico é feito com uso de produtos químicos, ou sintéticos, que em concentrações adequadas interferem, nos processos fisiológicos e químicos, exterminando ou retardando o crescimento das plantas (SILVA *et al.*, 2018).

Para a escolha do método de controle o agricultor deverá levar em consideração, uma série de fatores o tipo de exploração, o relevo, espécies daninhas presentes na área, a disponibilidade de equipamentos e mão de obra, aspectos ambientais e econômicos. Além disso é necessário conhecer a capacidade da espécie infestante em relação a cultura, de competir por nutrientes, água e luz, bem como os possíveis demais impactos, para a formulação da estratégia de manejo (EMBRAPA, 2018).

3.5 Sistema de plantio direto na soja e milho como controle de plantas daninhas

Segundo Cruz *et al.* (2006) o plantio direto é um processo de semeadura em solo não revolvido, no qual a semente é alocada em sulcos ou covas, com largura e profundidade adequada para a cobertura e contato das sementes com a terra, onde se tem a redução das operações de preparo do solo, a utilização de herbicidas para o controle de plantas invasoras, formação e manutenção da palhada, rotação ou sucessão de culturas, e uso de semeadoras específicas.

Segundo Agostinetto *et al.* (2015) as plantas daninhas dessa áreas cultivadas desencadeiam vários problemas além da competição, como redução na qualidade do produto final, maturação desuniforme, sendo ainda hospedeira de pragas e doenças. As alterações positivas do solo são observadas gradativamente ao passar dos anos decorrentes da adoção do sistema de manejo, do tipo de solo e do clima da região. Práticas conservacionistas podem ser consideradas como técnicas destinadas a sustentar e elevar a capacidade produtiva dos solos, visando melhoras nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, além do controle da erosão.

A manutenção da cobertura do solo evita a ação do impacto da gota da chuva, propicia o controle de plantas daninhas e acúmulo de matéria orgânica no solo. Esses restos de matéria orgânica no solo proporciona a melhoria na fertilidade do mesmo por sua permanência de cobertura morta no solo, uma vez que os níveis de matéria orgânica fazem com que haja a diminuição da presença de plantas daninhas na cultura (SILVA, 2018).

A cultura do milho tem a vantagem de ceder uma grande quantidade de restos culturais, que ao serem bem manejados, contribuem na redução da erosão e transição para melhor estado do solo, dessa forma, sua inclusão em um esquema de rotação é essencial (CRUZ *et al.*, 2006).

Já para a cultura da soja deve-se observar que o grau de interferência na soja é determinado por fatores ligados ao ambiente de produção, a cultura e as plantas daninhas. As espécies e os cultivares apresentam diferença na competitividade, e quanto mais cedo for estabelecido o período de convivência entre planta daninha e planta cultivada, maior a queda na produtividade (DATTA *et al.*, 2017).

A interferência de plantas daninhas em um sentido abrangente, é referente ao conjunto de ações que recebe determinada cultura resultante da presença de uma comunidade infestante no ambiente comum, sendo que os mais importantes mecanismos de interferência são competição e alelopatia (PITELLI, 2014).

Conforme Oliveira e Freitas (2008) durante o manejo de plantas daninhas o levantamento fitossociológico é necessário, pois a partir dele é que será definido como e quando, manejar as plantas daninhas, visto que as condições de infestação podem ser variadas e as possibilidades para o manejo diferentes.

De acordo com Pacheco *et al.* (2016) o uso de plantas como cobertura consorciadas ou semeadas, após a colheita das culturas podem influenciar de maneira positiva para o controle de plantas daninhas. O autor relata que através de barreira física da palhada, e a liberação de substâncias alelopáticas, ocorre a redução e o crescimento de plantas daninhas em SPD. Reduzindo também a elevada dependência do manejo químico, principal método utilizado no controle das invasoras na culturas anuais.

3.6 Levantamento fitossociológico de plantas daninhas

Os estudos fitossociológicos são utilizados para comparar as populações de plantas daninhas em um determinado momento, o levantamento pode indicar tendências de variação da importância de uma ou mais populações, essas variações precisam ocorrer com repetições de forma programadas. O diferencial das comunidades, depende das interações das espécies com o meio abiótico, além disso as populações podem variar, também em taxas de crescimento absoluto e duração

do ciclo de desenvolvimento, índice de mortalidade, e fluxos de emergência (OLIVEIRA e FREITAS, 2008).

O problema chave da incidência de plantas daninhas é sem dúvida a competição por recursos disponíveis, e as perdas provocadas nas culturas são variáveis de acordo com a fitossociologia das plantas daninhas na área e sua habilidade específica em competir. Os estádios vegetativos da cultura e das plantas daninhas além da disponibilidade de nutrientes e água, também estão envolvidos com o grau final de interferência (VARGAS *et al.*, 2016).

A primeira etapa de um manejo adequado de plantas daninhas em uma lavoura envolve a identificação das espécies presentes na área e também daquelas que têm maior importância, levando-se em consideração os parâmetros de frequência, densidade e dominância. Após essa fase, pode-se decidir qual o melhor manejo a ser adotado, seja ele cultural, mecânico, físico, biológico, químico ou integrado (OLIVEIRA e FREITAS, p. 34, 2008).

Por meio de estudos fitossociológicos, é possível revelar as interrelações das espécies no espaço e no tempo, permitindo avaliar a composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, abundância e índice de importância relativa das espécies (PINOTTI *et al.*, 2010, ERASMO *et al.*, 2004).

Dentre os fatores que caracterizam o sucesso de estabelecimento e dispersão das plantas daninhas estão a alta capacidade de poder germinativo, de reprodução e desenvolvimento, variabilidade genética, alta produção de sementes, diversos mecanismos de dispersão, mecanismos de dormência, adaptação a condições adversas como diferentes tipos de solos, déficit hídrico, salinidade e ainda a temperaturas pouco favoráveis (SILVA, 2012).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Universitário Luterano de Palmas - ULBRA Av. Joaquim Teotônio Segurado, 1501 - Plano Diretor Sul, Palmas - TO, 77000-900, no município de Palmas – TO, o tipo de solo é um PLINTOSSOLO Pétrico, concrecionário, de textura argilosa (EMBRAPA,2010).

A área experimental foram compostas por seis faixas de 6 x 12 metros, contendo o cultivo de capim braquiária (*ruziensis*), milho (, capim mombaça, sorgo, crotalária, e sem plantas de cobertura, em sucessão com culturas da soja e milho, todas as culturas foram semeadas com espaçamento de 0.50 m entre linhas.

O cultivo das culturas principais (soja e milho) ocorreram em dois momentos em 13/11/2021 foi semeado o milho nas parcelas com palhada das respectivas forrageiras, o híbrido utilizado foi FS 450 PW com densidade média final de 3,5 plantas por metro e a colheita realizada em 05/03/2022 de forma manual e treze dias após a colheita as plantas de milho foram roçadas. O cultivo da soja foi realizado em 23/10/2021 com a cultivar ULTRA 75177 RSF IPRO, com densidade média final de 17 plantas por metro, a colheita de forma manual em 4 pontos por parcela aconteceu no dia 11/02/2022 e as demais plantas que permaneceram na área foram roçadas 30 dias após a colheita.

As espécies forrageiras foram semeadas em 18/04/2022, antes da semeadura foram realizadas duas dessecações da área em 22/03/2022 (3l de glyphosate por hectare) e em 11/04/2022 (3l de glyphosate + 2 l de cleothodim por hectare).

Para a semeadura das forrageiras em 18/04/2022 foram utilizadas os seguintes quantitativos de sementes: braquiária 5 kg de sementes puras viáveis; milho 20 kg; mombaça 5 kg de sementes puras viáveis; sorgo 20 kg; crotalária 20 kg.

No dia 21 de maio foi aplicado herbicida 2.D nos capins para controlar as plantas daninhas de eudicotiledôneas, principalmente o leiteiro, na Crotalária foi aplicado herbicida cleothodim (2l ha⁻¹) para controlar as gramíneas. Em 28/05/2022 e 20/06/2022 houve replantio do capim mombaça na área do milho, somente nos pontos onde ocorreram falhas de emergência, e replantio do sorgo, tanto na área do milho quanto na área da soja.

No final de junho foi detectado no Sorgo na área da soja cigarrinha do milho e ocasionou enfezamento em algumas plantas do sorgo. Foi realizado o controle químico.

O manejo das espécies forrageiras foi realizado em 09/08/2022 e dessecado em 26/08/2022 com 3 l ha^{-1} de glifosate.

Para determinação da densidade e frequência das espécies de plantas daninhas, foram arremessadas de forma aleatória gabarito (quadrado) com a 1 m^2 em cada uma das áreas foram avaliados quatro quadrados. Todas as plantas foram coletadas, identificadas e contabilizado os indivíduos de cada espécie para se obter a densidade, densidade relativa, frequência e frequência relativa.

As avaliações foram realizadas aos 40 e aos 70 dias após a dessecação das forrageiras.

Esses parâmetros avaliativos são determinados da seguinte forma:

Frequência (F) = n° de quadrados que contêm a espécie \div n° total de quadrados obtidos (área total). Os resultados obtidos permitem avaliar a distribuição das espécies nas parcelas.

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

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.

Densidade Relativa (Dr) = $100 \times$ densidade da espécie \div densidade total de todas as espécies. As variáveis Fr e Dr permitem obter informações sobre a relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área.

Figura 1- Processos realizados na condução do experimento



Fonte: Autor (2022)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que houve interação significativa entre os sistemas de manejo do solo (SPD), e a ocorrência das classes de plantas daninhas presentes nos tratamentos semeadas sobre a palhada de soja e de milho, com cobertura de milho, soja, crotalária, sorgo, mombaça, milheto e braquiária.

A semeadura direta é a combinação de boas práticas de uso do solo, incluindo a rotação das culturas e plantas de cobertura do solo, tem grande influência para auxiliar no controle de invasoras, desse modo ao utilizarem os recursos presentes em seu meio de crescimento as plantas reduzem o desenvolvimento e a produção de sementes das plantas daninhas (BORGES *et al.*, 2014).

No experimento, foram identificadas 12 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 11 gêneros e 9 famílias, descritos no quadro 2, as famílias que apresentaram maior número foram *Asteraceae* e *Fabaceae*.

Quadro 2- Relação de plantas daninhas distribuídas por família, gênero em área do experimento.

Família	Gênero	Nome científico	Nome comum
<i>Commelinaceae</i>	Commelina	<i>Commelina erecta</i>	Erva De Santa Luzia
<i>Asteraceae</i>	Tridax	<i>Tridax procumbens</i>	Erva De Touro
<i>Fabaceae</i>	Mimosa	<i>Mimosa pudica</i>	Dormideira
<i>Malvaceae</i>	Sida	<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma
<i>Phyllanthaceae</i>	Phyllanthus	<i>Phyllanthus niruri</i>	Quebra Pedra
<i>Asteraceae</i>	Herbácea	<i>Emilia sonchifolia</i>	Poaia
<i>Euphorbiaceae</i>	Euphorbia	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro
<i>Lamiaceae</i>	Menta	<i>Mentha suaveolens</i>	Mentrasito
<i>Gramineae</i>	Eleusine	<i>Poa annua</i>	Pé De Galinha
<i>Fabaceae</i>	Senna	<i>Senna spectabilis</i>	Fedegoso
<i>Primulaceae</i>	Lysimachia	<i>Lysimachia nummularia</i> L	Pingo dourado

Fonte: Autor (2022).

Realizou-se também a caracterização fitossociológica e a avaliação da comunidade infestante, as plantas daninhas foram identificadas segundo família, gênero e espécie, desse modo em função dos dados obtidos, foram estimadas, identificadas e calculadas as variáveis fitossociológicas frequência, frequência relativa (Fr), densidade e densidade relativa (Dr). Amostra das variáveis dos tratamentos aplicados no milho com as coberturas vegetais de milho, crotalária, sorgo, mombaça, milheto e braquiária.

Cobertura vegetal na cultura do milho

O milho é classificado como uma monocotiledônea, pertencendo a família *Poaceae* e a subfamília *Panicoideae*, com gênero *Zea* e espécie *Zea mays* (SILVA, 2021).

A cobertura com palha dificulta a disseminação de várias espécies de plantas daninhas, devido ao efeito físico de sombreamento e conseqüentemente a redução da amplitude térmica do solo, uma vez que a maioria das daninhas são fotobláticas positivas, sendo dependentes da presença de luz para desencadear o processo germinativo (BALBINOT JUNIOR e VEIGAS, 2013).

As tabela 1 e 2 expressam, os resultados obtidos da primeira e segunda amostras das variáveis densidade e densidade relativa na palhada de milho.

Tabela 1- Densidade (média de plantas por m²) e densidade (%) relativa na palhada de milho primeira amostra

Milho 1º Amostra 40 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	0,00	0,25	1,00	0,75	0,50
Densidade R	0,00	0,00	4,17	16,67	12,50%	8,33
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	0,75	1,50	0,50	2,50	1,50
Densidade R	0,00	12,50	25,00	8,33	41,67	25,00
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	1,25	1,00	3,50	1,25	0,25	1,00
Densidade R	20,83	16,67	58,33	20,83	4,17	16,67
Mentrasito (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50
Densidade R	8,33	0,00	0,00	4,17	4,17	8,33
Erva de touro (<i>Tridax procumbens</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	1,25	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Densidade R	20,83	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	1,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00
Densidade R	16,67	0,00	0,00	4,17	8,33	0,00

Fonte: Autor (2022).

Em todos os sistemas de manejo do solo houve variação significativa para a densidade de plantas daninhas demonstrando a grande variação de infestação ao longo do tempo.

Na primeira análise realizada, os tratamentos que ofereceram maior supressão de daninhas foram a crotalária, em primeiro lugar e a brachiaria em subsequente, na segunda análise a que ofertou maior supressão foram brachiaria e milho que obtiveram o mesmo aos 40 dias após dessecação.

A menor supressão foi observada na primeira amostra nos tratamentos com sorgo e milho, na segunda amostra a mombaça. Na segunda amostragem os tratamentos que ofereceram maior supressão de daninhas foram brachiaria e milho empatadas.

Tabela 2- Densidade (média de plantas por m²) e densidade (%) relativa na palhada de soja primeira amostra.

Milho 2º Amostra 70 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,75	0,00	0,50	1,75	0,75	0,25
Densidade R	12,50	0,00	8,33	29,17	12,50	4,17
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,75	1,25	2,25	1,75	0,75	0,75
Densidade R	12,50	20,83	37,50	29,17	12,50	12,50
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,75	1,00	0,75	2,00	0,00	0,75
Densidade R	12,50	16,67	12,50	33,33	0,00	12,50
Mentrasito (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,75	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Densidade R	12,50	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Erva de touro (<i>Tridax procumbens</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Densidade R	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)						
Densidade	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,00	0,25	0,25	1,25	0,50	0,00
Densidade R	0,00	4,17	4,17	20,83	8,33	0,00

Fonte: Autor (2022).

As Tabelas 3 e 4 demonstram a frequência, e frequência relativa das plantas daninhas nos tratamentos com a primeira amostra.

Tabela 3- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de milho primeira amostra.

Milho 1º Amostra 40 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0%	0%	25%	75%	75%	25%
Frequência R	0,00	0,00	4,17	12,50	12,50	4,17
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0%	50%	100%	25%	100%	75%
Frequência R	0,00	8,33	16,67	4,17	16,67	12,50
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	100%	75%	100%	50%	25%	75%
Frequência R	16,67	12,50	16,67	8,33	4,17	12,50
Mentrasito (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50%	0%	0%	25%	25%	25%
Frequência R	8,33	0,00	0,00	4,17	4,17	4,17
Erva de touro (<i>Tridax procumbens</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	100%	25%	0%	0%	0%	0%
Frequência R	16,67	4,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	75%	0%	0%	25%	50%	0%
Frequência R	12,50	0,00	0,00	4,17	8,33	0,00

Fonte: Autor (2022).

Adegas (2010) explana que a comunidade de plantas daninhas apresenta modificações em sua composição além da planta de cobertura utilizada, muitas são inadequadas para serem utilizadas como plantas de cobertura. Entretanto a brachiaria é considerado pelo autor como a mais eficiente na produção de massa vegetal e supressão de plantas daninhas.

Balbinot Junior e Veiga (2013) observaram que em semeadura direta há tendência de aumento da densidade de plantas daninhas.

A Tabela 4 demonstra a frequência, e frequência relativa das plantas daninhas nos tratamentos com na segunda amostra.

Tabela 4 – Frequência (%) e frequência relativa na palhada de milho segunda amostra.

Milho 2º Amostra 70 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50%	0%	50%	100%	50%	25%
Frequência R	8,33	0,00	8,33	16,67	8,33	4,17
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50%	75%	100%	100%	50%	50%
Frequência R	8,33	12,50	16,67	16,67	8,33	8,33
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50%	50%	50%	100%	0%	50%
Frequência R	8,33	8,33	8,33	16,67	0,00	8,33
Mentrassto (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Frequência R	8,33	4,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Erva de touro (<i>Tridax procumbens</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0%	75%	0%	0%	0%	0%
Frequência R	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)						
Frequência	Milho	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0%	25%	25%	75%	50%	0%
Frequência R	0,00	4,17	4,17	12,50	8,33	0,00

Fonte: Autor (2022).

Dentre as espécies identificadas conforme descrito nas tabelas, temos a frequência com que cada uma das plantas daninhas infestaram os tratamentos. Considerando que a frequência de 100% corresponde a quatro quadrados, 75% corresponde a um total de três quadrados, 50% a dois quadrados, e 25% a um quadrado, tais valores corresponde ao total de áreas infestadas pelas plantas daninhas.

Vale ressaltar que os dados foram tabulados em planilha eletrônica e o cálculo para a estimativa da população das plantas daninhas foi feito com as formulas supracitadas em materiais e métodos.

Entre as espécies identificadas sobre a palhada do milho as que apresentaram maior frequência foram a erva de santa luzia e erva de touro, com total de 100%, para o tratamento milho+crotalária a espécie com maior frequência foi erva de santa luzia e leiteiro com 75%, no tratamento milho+sorgo as espécies com maior frequência foram leiteiro e erva de santa luzia, no tratamento milho+mombaça a espécie com maior frequência foi o quebra pedra com 75%, para o tratamento milho+milheto as espécies com maior frequência foram quebra pedra e leiteiro com 100% e 75%, e para o tratamento milho+braquichiarria as espécies com maior frequência foram leiteiro e erva de santa luzia com 75%.

Entre as coberturas utilizadas durante o experimento a brachiaria teve maior destaque no controle e na redução das plantas daninhas, no consórcio com milho. Segundo Voll, Adegas e Gazziero (2013) as espécies de brachiaria, são muito apropriadas para coberturas nas culturas de milho e de soja, os autores apontam ainda que, a brachiaria foi deixada para infestar novamente a soja, sem aplicação de herbicidas, e a redução do banco de sementes foi próxima de 50%.

Castro *et al.* (2011) atestam que o cultivo de grão associados com forrageiras, do gênero brachiaria, tende a promover a supressão das plantas daninhas em virtude da rapidez de produção da biomassa dessa espécies. Os autores apontam ainda que durante o estudo, houve predomínio das espécies dicotiledôneas em relação às monocotiledôneas, em todos os tratamentos.

Desse modo Fistarol (2021) afirma que a palhada de braquiária, tem grande capacidade de perfilhamento, o que inibe significativamente a germinação e as emergência de espécies daninhas, sendo que as substâncias alelopáticas da braquiária tem efeito sobre as germinação das invasoras.

Em seu estudo Kroll (2021) avaliou os benefícios ao se utilizar a crotalária como cobertura, em consórcio ao milho, conforme os resultados obtidos apontam que a crotalária na entrelinha reduziu o número de plantas daninhas por m², ainda segundo a autora os parâmetros de rendimento do milho não foram afetados pela presença da *C. spectabilis*.

Noce *et al.* (2008) avaliou os efeitos das palhadas de brachiaria, milheto e sorgo, sobre o desenvolvimento das plantas de milho e das daninhas, os tratamentos aplicados foram realizados em três parcelas. Os resultados obtidos apontaram que a cobertura com as três espécies forrageiras, reduziram a infestação de plantas

daninhas de maneira significativa, e que a brachiaria foi superior aos outros dois tratamentos na produção de palhada.

Todavia, os benefícios que podem ser alcançados com o emprego das plantas de cobertura, dependem de uma série de fatores como clima, condições de solo manejo de cultivo e o processo de alelopatia.

Nesse contexto a alelopatia é considerada como um dos principais fatores de interferência no desenvolvimento das plantas, alterando o padrão e a densidade, volatilização, exsudação radicular, decomposição e lixiviação dos resíduos de plantas além disso os efeitos alelopaticos podem desfavorecer a competição entre a cultura e as plantas daninhas (ADEGAS, 2010).

Cobertura vegetal na cultura da soja

As coberturas vegetais e manejos de solo contribuem de forma significativa, para a produtividade nos sistemas de manejo com a soja, apresentando cada vez mais destaque na agricultura e nos processos de qualidade do solo.

As plantas de cobertura, principalmente as forrageiras, quando integradas de forma planejada no SPD, proporcionam alta produção de fitomassa, viabilizando a e garantindo a cobertura do solo por um longo período (FRANÇA e SILVA, 2018).

Conforme descrito nas tabelas 5 e 6 tem-se os resultados alcançados quantos as variáveis, densidade e densidade relativa, na primeira e segunda amostra de soja com cobertura de soja, crotalária, sorgo, mombaça, milho e brachiaria.

Tabela 5- Densidade (média de plantas por m²) e densidade (%) relativa na palhada de soja primeira amostra.

Soja 1º Amostra 40 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,00	1,50	0,00	0,50	0,00	0,50
Densidade R	0,00	25,00	0,00	8,33	0,00	8,33
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,00	3,00	2,75	0,50	4,75	0,75
Densidade R	0,00	50,00	45,83	8,33	79,17	12,50
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0,50	0,25	0,25	0,00	0,75	0,00
Densidade R	8,33	4,17	4,17	0,00	12,50	0,00

Mentrasito (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,75
Densidade R	0,00	4,17	0,00	0,00	0,00	12,50
Dormideira (<i>Mimosa pudica</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	0,25	0,50	3,25	0,50	0,00
Densidade R	0,00	4,17	8,33	54,17	8,33	0,00
Pingo dourado (<i>lysimachia nummularia L</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Densidade R	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2022).

Na primeira e segunda análise realizada, o tratamento que ofertou maior supressão de daninhas foi a soja solteira, em primeiro lugar e a brachiaria em subsequente.

A menor supressão foi observada na primeira amostra nos tratamentos com crotalária e mombaça, na segunda amostra mombaça e milheto.

Tabela 6- Densidade (média de plantas por m²) e densidade relativa (%) na palhada de soja segunda amostra.

Soja 2º Amostra 70 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,50	2,25	0,00	2,50	2,25	1,50
Densidade R	6,25	28,13	0,00	31,25	28,13	18,75
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	2,25	5,75	5,00	3,00	6,00	2,50
Densidade R	28,13	71,88	62,50	37,50	75,00	31,25
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	1,25	0,50	2,50	1,25	1,25	1,25
Densidade R	15,63	6,25	31,25	15,63	15,63	15,63
Mentrasito (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,25	0,00	2,50	0,25	0,00	0,50
Densidade R	3,13	0,00	31,25	3,13	0,00	6,25
Dormideira (<i>Mimosa pudica</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00
Densidade R	6,25	3,13	6,25	3,13	0,00	0,00

Poaia (<i>Emilia sonchifolia</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,25	0,25	0,75	0,00	0,00	0,00
Densidade R	3,13	3,13	9,38	0,00	0,00	0,00
Pé de galinha (<i>Poa annua</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	0,00	0,75	0,25	0,75	0,00
Densidade R	0,00	0,00	9,38	3,13	9,38	0,00
Fedegoso (<i>Senna spectabilis</i>)						
Densidade	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Densidade	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Densidade R	0,00	21,88	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2022).

No estudo realizado por Borges *et al.* (2014) foram avaliados as plantas de cobertura *Sorghum bicolor*, *Pennisetum americanum*, *Sorghum sudanense* e posteriormente foi semeada a soja.

Os autores avaliaram a densidade de cada uma das plantas daninhas no momento de colheita, dentre os resultados obtidos o tratamento que mais reduziu a quantidade de plantas daninhas foram mais de 90% e mantiveram a cobertura do solo superior a 80% até o florescimento da cultura da soja.

Em seu estudo Balbinot Júnior e Veigas (2013) que a maior densidade entre todas as espécies de daninhas verificadas a maior foi constituída pelo leiteiro *Euphorbia heterophylla* L, a alta densidade dessa planta daninha se deu devido ao seu poder de adaptação e a sua interação entre o sistema de manejo e formas de adubação.

Os autores explanam que as maiores densidades de daninhas foram verificadas ao longo do estudo nas plantas daninhas monocotiledôneas, e que o no preparo convencional do solo houveram falhas, como falta de remoção dos resíduos, o que pode ter influenciado diretamente no resultados obtidos.

Durante o processo e as análises realizadas no experimento com a palhada de soja, foi observado também que a própria espécie, mostrou maior supressão quanto a frequência e densidade das plantas daninhas invasoras.

As tabelas 7 e 8 apresentam, os resultados quantos as variáveis frequência e frequência relativa coletadas na primeira e segunda amostragem dos tratamentos com coberturas vegetais associadas a soja.

Tabela 7- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de soja primeira amostra.

Soja 1º Amostra 40 dias após a aplicação						
Quebra pedra (<i>Phyllanthus niruri</i>)						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Frequência	0%	100%	0%	50%	0%	50%
Frequência R	0,00	16,67	0,00	8,33	0,00	8,33
Leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Frequência	0%	100%	100%	25%	100%	50%
Frequência R	0,00	16,67	16,67	4,17	16,67	8,33
Erva de santa luzia (<i>Commelina erecta</i>)						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Frequência	25%	25%	25%	0%	50%	0%
Frequência R	4,17	4,17	4,17	0,00	8,33	0,00
Mentrassto (<i>Mentha suaveolens</i>)						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Frequência	0%	25%	0%	0%	0%	50%
Frequência R	0,00	4,17	0,00	0,00	0,00	8,33
Dormideira (<i>Mimosa pudica</i>)						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Frequência	0%	25%	50%	75%	50%	0%
Frequência R	0,00	4,17	8,33	12,50	8,33	0,00
Pingo dourado (<i>lysimachia nummularia L</i>)						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
Frequência	0%	50%	0%	0%	0%	0%
Frequência R	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2022).

Entre os tratamentos com soja a própria espécie foi a que demonstrou a maior supressão de plantas daninhas nas duas amostras avaliadas, isso se deve ao fato de que a palhada de soja possui uma forte aliada no controle da alelopatia das plantas daninhas com as culturas.

Ao observar os dados das variáveis alcançadas no decorrer do experimento, conforme se verifica em todas as tabelas do tratamento realizado com a soja, a *Euphorbia heterophylla L*, foi que teve maior densidade frequência em todas as amostragens, dessa forma as medidas adotadas para essa espécie, mostram que não foram eficazes.

Tabela 8- Frequência (%) e frequência relativa na palhada de soja segunda amostra.

Soja 2º Amostra 70 dias após a aplicação						
<i>Quebra pedra (Phyllanthus niruri)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	25%	100%	0%	100%	100%	75%
Frequência R	3,13	12,50	0,00	12,50	12,50	9,38
<i>Leiteiro (Euphorbia heterophylla)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Frequência R	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
<i>Erva de santa luzia (Commelina erecta)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50%	25%	100%	100%	50%	75%
Frequência R	6,25	3,13	12,50	12,50	6,25	9,38
<i>Mentrasito (Mentha suaveolens)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	25%	0%	100%	25%	0%	50%
Frequência R	3,13	0,00	12,50	3,13	0,00	6,25
<i>Dormideira (Mimosa pudica)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	50%	25%	25%	25%	0%	0%
Frequência R	6,25	3,13	3,13	3,13	0,00	0,00
<i>Poaia (Emilia sonchifolia)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	25%	25%	50%	0%	0%	0%
Frequência R	3,13	3,13	6,25	0,00	0,00	0,00
<i>Pé de galinha (Poa annua)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0%	0%	50%	25%	50%	0%
Frequência R	0,00	0,00	6,25	3,13	6,25	0,00
<i>Fedegoso (Senna spectabilis)</i>						
Frequência	Soja	Crotalária	Sorgo	Mombaça	Milheto	Brachiaria
	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Frequência R	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2022).

A planta daninha que não foi suprimida em nenhum dos tratamentos, em consórcio a soja foi o leiteiro, o seu potencial invasor ficou em 100%, demonstrando que o manejo realizado não interferiu de maneira positiva para a redução ou eliminação da planta.

Conforme dados da Embrapa (2020) primeira suspeita da resistência do leiteiro foi observada na safra 2018/2019, quando as plantas daninhas sobreviveram, mesmo após aplicações de glifosato, em uma propriedade na região do Vale do Ivaí, no Paraná, onde fica a Cocari.

Lima *et al.*(2014) avaliou em seu estudo a supressão de plantas daninhas com a palhada remanescente de brachiaria, associada a cultura de soja, conforme os resultados a palhada de brachiaria, na quantidade de 6500 kg há e 8500 kg ha de biomassa a potencialização de supressão de plantas daninhas, no entanto associada a aplicação complementar de herbicida.

Nos tratamentos realizados tanto com milho e soja a brachiaria, teve destaque na supressão das plantas daninhas, evidenciando o alto potencial da planta para cobertura e adubação no sistema de plantio direto.

Vale salientar, que a forma como foi conduzida a semeadura das coberturas e o manejo aplicado podem ter interferido em cada um dos resultados obtidos, uma vez que a forma aleatória, se pode escolher ou determinar a frequência, e densidade das invasoras na área de experimento.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos e as análises, realizadas constatou-se uma entre a supressão nos tratamentos aplicados, e que a braquiária se destaca como aliada para a supressão e o controle ervas daninhas no milho e na soja, e na soja a própria espécie tem alto potencial para controle de invasoras.

Nesse passo, observou-se que a palhada que proporcionou maior controle, em todos os tratamentos avaliados para o milho foi a brachiaria, e a que propiciou menor controle de daninhas foi o mombaça.

No tratamento com palhada de soja a própria espécie, mostrou-se com alto potencial de supressão as plantas daninhas, e o tratamento com a crotalária, demonstrou menor eficácia, para a supressão das invasoras.

A soja + brachiaria e milho+brachiaria apresentaram o melhor resultado para supressão das plantas daninhas, nos tratamentos, a soja solteira apresentou maior supressão aos tratamentos.

A biomassa produzida pelo milho+Mombaça proporcionou menor controle das invasoras, e no tratamento soja+ crotalária teve menor resultado no controle das espécies daninhas.

REFERÊNCIAS

ALAMBERT, M. T. **Tese: ESTIMAÇÃO ESTOCÁSTICA DE PARÂMETROS PRODUTIVOS DA SOJA: uso do modelo PPDSO em um estudo de caso em Piracicaba/SP.** Piracicaba, SP, 2010.

ANDRADE MENEGHETTE, H. H.; LAZARINI, E.; BOSSOLANI, J. W.; LOPES DOS SANTOS, F.; SANCHES, I. R.; BIAZI, N. Q. Adubação potássica em plantas de coberturas no sistema de plantio direto e efeitos na cultura da soja em sucessão. **Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 01–12, 2019.** Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2392>. Acesso em: 4 dez. 2022.

ARTUZO, F.P; FOGUESATTO, C.R.; MACHADO, J.A.D.; OLIVEIRA, L.; SOUZA, Â. R. L. **O potencial produtivo brasileiro: uma análise histórica da produção de milho.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, v. 12, 2022.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; HIRAKURI, M. H.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; RIBEIRO, R. H. **Análise da área, produção e produtividade da soja no Brasil em duas décadas (1997-2016).** Embrapa Soja-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2017.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; **Manejo de plantas daninhas na cultura de milho.** Agropecuária Catarinense, v.22, n.2. 2009[xx2]

BARRETO, R.C.; MADARI, B.E.; MADDOCK, J.E.L.; MACHADO, P.L.O.A.; TORRES, E.; FRANCHINI, J.; COSTA, A. R. **The impact of soil management on aggregation, carbon stabilization and carbon loss as CO₂ in the surface layer of a Rhodic Ferralsol in Southern Brazil.** Agriculture, Ecosystems & Environment. v.132,2009.

BELTRÃO,N.E.M. **Herbicidas, Competição e Combate as Plantas Daninhas na Cultura do Algodão.** Circular Técnica 37. Campina Grande, 2000.

BERTOLLO, A. M.; LEVIEN, R. Compactação do solo em Sistema de Plantio Direto na palha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 25, n. 3, p. 208-218, 4 dez. 2019.
BRADFORD, J.M.; PETERSON, G.A. **Conservation tillage.** In: **SUMMER, M.E. (Ed.). Handbook of soil science. New York: CRC Press, 2000. Brasil.** Seminário Nacional de Milho Safrinha, v. 6, 2001.

CAVALIERI, K. M. V.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; PINTRO, J. C.; GUARIENTI, E.M.; CIACCO, C.F.; CUNHA, G.R. da; DEL DUCA, L.J.A.; CAMARGO, C.M.O. de.

Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. Ciência Tecnologia de Alimentos, v.25, 2005.

Companhia Nacional de Abastecimento. **AgroConab / Companhia Nacional de Abastecimento.** - v.1, n.11 (2022-). – Brasília: Conab, 2022.

CONAB. **Estimativa aponta recorde para milho 2^a safra com produção superior a 87 milhões de toneladas.** Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4718-estimativa-aponta-recorde-para-milho-2-safra-com-producao-superior-a-87-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 26 nov. 2022.

CORREA, M. N.; REZENDE, P. M. **Manejo Integrado de plantas daninhas Na Cultura Da Soja.** Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2003.

COSCRATO, P. M. **Viabilidade econômica do cultivo de soja (Glycine max) em sianma sequeiro no município de Morrinhos/Go.** Morrinhos – GO, 2022.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura.** Química Nova, v.23, 2000.

COSTA, J. J. F.; DA SILVA, E. B.; COELHO, F. F.; TIECHER, T.; BISSANI, C. A.; FILIPPI, D. Atributos químicos relacionados à acidez e capacidade de troca de cátions de solos do Rio Grande do Sul com diferentes graus de intemperização. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 81–100, 2019. DOI: 10.48075/actaiguaz.v8i2.19885. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/19885>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTRY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. **Cultivo do milho: sistema plantio direto. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 7p, (Comunicado Técnico, 51), 2002.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F. de; SANTANA, D. P. **Manejo da cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, (Circular Técnica, 87), 2006.

Cruz, D.L.S.; Rodrigues, G. S., Dias [xx4], F.O.; Alves, J.M.A., Albuquerque, J. A.A. **Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima**. Revista Agro@ambiente, v. 3, n. 1, 2009.

DUARTE, A. P. **Efeito da geada na produção e qualidade de grãos de milho**. Seminário sobre a cultura do milho safrinha, v. 3, 1995.

DUARTE, J. O; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C. **Importância socioeconômica do milho**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>. Acesso em: 31 out. 2022.

DUARTE, J.O.; MATTOSO, M.J.; GARCIA, J.C. **Importância Socioeconômica do Milho**. 2011. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/ONTAG01896020200511157.html#>. Acesso em: 20 out 2022.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.html>. Acesso em: 31/out.2022.

EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil**. Londrina - PR, 2015.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho** [xx5]. 2. ed. Piracicaba: FERREIRA, A.C.B.; ARAÚJO, G.A.A.; PEREIRA, P.R.G.; CARDOSO, A.A. **Características agrônomicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco**. Scientia Agricola [xx6], v. 58, n. 1, p. 131-138, jan./mar. Piracicaba –SP, 2001.

FILHO, P.; ALEXANDRE, I. **Cultivo do milho**. 2015. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudop_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemamasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_stat=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=7905&p_r_p_996514994_topicoid=8658,%20ISSN%201679-012X,%20Vers%C3%A3o%20Eletr%C3%B4nica%20\(9%20ed.\)](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudop_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemamasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_stat=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=7905&p_r_p_996514994_topicoid=8658,%20ISSN%201679-012X,%20Vers%C3%A3o%20Eletr%C3%B4nica%20(9%20ed.)) Acesso em: 20 out 2022.

FISTAROL, Caroline. **Mapeamento de plantas daninhas em diferentes coberturas de solo na cultura da soja**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

FRANÇA-NETO *et al.* **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade** 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

FRANCHINI, J.C.; BORKERT, C.M.; FERREIRA, M.M.; GAUDÊNCIO, C.A. **Alterações na fertilidade do solo em sistemas de rotação de culturas em semeadura direta**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24,1999.

GAZOLA, E.; LEMOS, L. B.; FARINELLI, R.; CAVARIANI, C. COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA. **BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURE-Revista de Agricultura**, v. 85, n. 3 2016.

GONÇALVES, D. D. C., ARAÚJO, J., SOUZA, M., COSTA, H., FAVARATO, L., **Ocorrência de chuvas excessivos na colheita da soja no estado de Mato Grosso, safra 2020/2021**. 2021.

JUNIOR, José Carlos Chiochetta. **Efeito de fertilizantes de liberação gradual de nutrientes na dinâmica do nitrogênio no solo e na produção da cultura do milho (*Zea mays*)**, Mestre em Agroecologia no âmbito da dupla diplomação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Bragança – SP, 2020.

KLEINSCHMITT.L. **Desenvolvimento e produtividade da cultura do milho (*Zea mays*) em resposta à inoculação de *Azospirillum brasilense* e ao uso de fertilizantes bioindutores**. 49 p. Monografia (graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Graduação em Agronomia, Florianópolis, 2018.

LIMA, S. F.; TIMOSSI, P. C.; ALMEIDA, D. P.; SILVA, U. R. da. Palhada de braquiária ruziziensis na supressão de plantas daninhas na cultura da soja. **Agrarian**, [S. l.], v. 7, n. 26, p. 541–551, 2014. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3110>. Acesso em: 5 dez. 2022.

LINK.D.J. **Fundamentos e Estratégias para Comercialização de Soja e Milho e Produção de Semente de Soja**. Livrocere, 47 f. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

LOPES, L.F., SANTOS, M. S. M., BATISTOTE, M.; **A Produtividade de Milho no Brasil e Avaliação do Tratamento Granulométrico para a Produção de Etanol. Revista Desafios** – v. 09, n. 02, 2022.

M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F. de; SANTANA, D. P. MAGALHÃES, Á.; BORDINI, M. G. (Coord). **Grande Manual Globo de Agricultura, Pecuária e Receituário Industrial**. 4. ed. Porto Alegre: Globo, 1980. (v.2).

MARTINS, T.N., PIRES, J.L.F, VEY, R.T. **Tecnologias Aplicadas para o Manejo Rentável e Eficiente da cultura da soja**. Santa Maria – RS, 2022.

MISSÃO, M. R. **Soja, origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado**. Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais, v. 3, n.1. 2006.

Moraes, P.V.D.; Agostinotto, D.; Galon, L.; Rigoli, R.P. **Competitividade**, Santos, F. M.; Vargas, L.; Christoffoleti, P. J.; Agostinotto, D.; Mariani, F.; Dal Magro, T. **Competitividade relativa de soja com arroz-vermelho. Planta Daninha**, v. 27, n. 1, 2009.

MUZILLI, O. Princípios e perspectivas de expansão. **In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Plantio direto no estado do Paraná.**: IAPAR. (Circular IAPAR, 23) Londrina, 1981.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; CANTARUTTI, V.R.B.; BARROS, N.F. **Fertilidade do solo no sistema plantio direto**. In: ALVAREZ, V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; de MELLO, J.W.V.; da COSTA, L.M. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. SBCS, Viçosa, 2002.

PEREIRA, R.G.; ALBUQUERQUE, A. W.; SOUZA, R. O.; SILVA, A. D.; SANTOS, J. P. A.; BARROS, E. S.; MEDEIROS, P. V. Q. **SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO: SOJA [Glycine max (L.) CONSORCIADA COM Brachiaria decumbens (STAPF)**. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 1, 2011.

PICCOLI, E. A, **A IMPORTÂNCIA DA SOJA PARA O AGRONEGÓCIO: Uma análise sob o enfoque do aumento da produção de agricultores no Município de Santa Cecília do Sul. 2018**, Dissertação (graduação de administração) Disponível em: <https://fatrs.com.br/faculdade/uploads/tcc/d464ec1e2f2c450aa33bb0e990b54878.pdf> . Acesso em 04 nov.2022.

Plantio direto. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2002. 7 p. (Comunicado production in a humid temperate environment. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 110, n.

POVOA NETO, Paulo Gomes. **Avaliação da produtividade e características morfológicas do milho crioulo sob adubação química e orgânica**. 2017. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

Rizzardi, M. A. **As plantas daninhas e a produtividade das culturas**, 2019. Disponível em: <https://upherb.com.br/int/as-plantas-daninhas-e-a-produtividade-das-culturas> Acesso em 05 nov de 2022.

RODRIGUES, Giovanna Costa. **Gestão de custos no cultivo de soja em uma fazenda no estado do tocantins** 2021. 37 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, 2021.

RONQUIM, Carlos Cesar. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. **EMBRAPA**, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/BPD-8.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

SÁ, J.C.M. **Reciclagem de nutrientes dos resíduos culturais, e estratégia de fertilização para produção de grãos no sistema plantio direto**. In: SEMINÁRIOS SOBRE O SISTEMA PLANTIO DIRETO NA UFV, 1., 1998, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1998.

SACRAMENTO, P. P. **Efeito de densidade de plantio no rendimento de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) nas condições de Paragominas/PA**. 2016. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de, Eng. Agrônômica da Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas – PA, 2016.

SALOMÃO, PEA; KRIEBEL, W.; SANTOS, AA dos; MARTINS, ACE A Importância do Sistema de Plantio Direto da Palha na Reestruturação do Solo e Reposição da Matéria Orgânica. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.], v. 9, n. 1, pág. e154911870, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1870. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1870>. Acesso em: 3 dec. 2022.

SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. Cultivo do milho: sistema SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**.: Ed. Mecenas Londrina - PR, 2009.

SAUSEN, D.; MARQUES, L. P.; BEZERRA, L. de O.; SILVA, E. dos S.; CANDIDO, D. Biotecnologia aplicada ao manejo de plantas daninhas / Biotechnology applied to weed management. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 23150–23169, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-027. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9511>. Acesso em: 3 dec. 2022.

SILVA, A.F., FERREIRA, E.A., CONCENÇO, G., FERREIRA, F.A., ASPIAZU, I., GALON, L., SEDIYAMA, T. e SILVA, A. **A Densidades De Plantas Daninhas E Épocas De Controle Sobre Os Componentes De Produção Da Soja**. Planta Daninha, v. 26, n. 1, p. 65-71, Viçosa-MG, 2008.

SILVA, M. A. S. D. *et al.* Correção da acidez do solo. **EMBRAPA**, set./2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao/sistema-de-cultivo/arroz-irrigado-na-regiao-tropical/correcao-do-solo-e-adubacao/correcao-da-acidez-do-solo#:~:text=A%20acidez%20ativa%20que%20%C3%A9,a%20atividade%20do%20%C3%ADon%20hidrog%C3%AAnio..> Acesso em: 30 nov. 2022.

SILVA, M. S.; OLIVEIRA, G. R. F.; MERLOTI, L. F.; SÁ, M. E. **Acúmulo de nutrientes e massa seca produzida por Crotalaria juncea cultivada no cerrado**. Brazilian Journal of Biosystems Engineering, v. 11, n. 1, 2011.

SILVA, MA.; STEPHAN NASCENTE, A. .; LANNA, AC; REZENDE, CC.; CRUZ, RDC.; FRASCA, LL de M. .; FERREIRA, AL.; FERREIRA, IVL.; DUARTE, JR de M. .; FILIPPI, MCC de. Sistema de plantio direto e rotação de culturas no Cerrado. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 13, pág. e376111335568, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i13.35568. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35568>. Acesso em: 3 dec. 2022.

SILVA, R. D.; MENEGHELLO, G. E. **O cultivo da soja na região MATOBIPA: grandeza, desafios e oportunidades para a produção de grãos e sementes**. Revista SEEDnews, v. 20, n. 4, 2016.

Silva, C.S.W.; Souza, C.M.; Souza, B.A.; Fagundes, J.L.; Falleiro, R.M.; Silva, A.A.; Sedyama, C.S. **Efeitos dos sistemas de preparo do solo na comunidade de plantas daninhas do milho**. Revista Ceres. v.LII, n.302, 2005.

SIQUEIRA NETO, M.; PICCOLO, M.C. de; FEIGL, B.J.; VENZKE FILHO, S.P. de; CERRI, C.E.P.; CERRI, C.C. **Rotação de culturas no sistema plantio direto em Tibagi (PR): II - Emissões de CO₂ e N₂O**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.33, 2009.

STTOLER, **Qual a importância da soja para a agricultura brasileira?** Disponível em: <https://www.stoller.com.br/importancia-da-soja-para-a-agricultura-brasileira/#:~:text=A%20lideran%C3%A7a%20da%20soja%20na,mesmo%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20biocombust%C3%Adveis>. Acesso em: 31/out.2022.

SUBEDI, K. D.; MA, B. L. Assessment of some major yield-limiting factors on maize TAGLIARI, L. P. **Inoculação de Azospirillum brasilense associada à adubação nitrogenada na cultura do milho cultivado sobre palhada de aveia e nabo**. 13f. Trabalhos de Conclusão de Curso (Graduação). Curitiba, 2014.

TSUNECHIRO, A.; GODOY, RCB de. Histórico e perspectivas do milho safrinha no Brasil. **SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA**, v. 6, 2001.

USDA – U. S. Department of Agriculture. 2017. Disponível em: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/> Acesso em: 20 out .2022
VARGAS, L ; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja**. EMBRAPA. Passo Fundo - RS. 2006.

VORPAGEL, Almir Grutzmann. Inoculação de azospirillum, isolado e associado a bioestimulante, em milho, no noroeste do rs. **UNIJUI**, 2012. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/643>. Acesso em: 19 abr. 2022.