

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO SUL**
Campus Ibirubá

LENIN JUNIOR WOHLBERG

**VALOR DE IMPORTÂNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM
DIFERENTES CULTURAS DE INVERNO SOB DISTINTOS MÉTODOS
DE SEMEADURA**

Ibirubá-RS

2023

LENIN JUNIOR WOHLBERG

**VALOR DE IMPORTÂNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM
DIFERENTES CULTURAS DE INVERNO SOB DISTINTOS MÉTODOS
DE SEMEADURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao curso de Bacharelado em Agronomia, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Ibirubá, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Jardel Henrique Kirchner

Ibirubá-RS

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Edilson e Denise, e aos meus familiares que me incentivaram a realizar essa jornada acadêmica.

Ao IFRS campus Ibirubá, e a todos os professores da instituição que em algum momento prestaram apoio a este trabalho.

Ao professor Dr. Jardel Henrique Kirchner, pelo apoio, colaboração, conhecimento, respeito e orientação durante a realização desta pesquisa.

Agradeço à equipe do Laboratório de Hidráulica e Irrigação por todo o apoio e estrutura para a realização do trabalho. Cito, em especial, algumas pessoas que foram importantes de alguma forma para realização do trabalho, são elas: Lucas Scholze Tramontini, Martin Guilherme Dressler e Renan Peruzzo.

Enfim, agradeço a todos que participaram de alguma forma na minha jornada acadêmica com alguma contribuição, sendo ela técnica ou pessoal, obrigado.

RESUMO

A matocompetição afeta negativamente o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas. Durante o inverno, a utilização de plantas de cobertura é uma estratégia para reduzir a infestação de plantas daninhas na área. O método de semeadura adotado para a cultura de interesse é capaz de alterar a quantidade e a composição da comunidade infestante. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a importância de plantas daninhas em diferentes culturas de inverno sob diferentes métodos de semeadura. O experimento foi conduzido no ano de 2022, em uma propriedade rural localizada no distrito de Linha Duas, Ibirubá – RS, a 28° 36' 23" S e 53° 11' 28" O. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), num esquema fatorial composto por quatro repetições e dois fatores: método de semeadura (semeadura em sistema de plantio direto e semeadura a lanço + gradagem) e espécie de planta de cobertura (aveia preta, centeio e nabo forrageiro, além da testemunha em pousio). A avaliação das espécies espontâneas foi realizada pelo método do quadrado inventário, proposto por Braun-Blanquet (1979) e adaptado por Gama, Jesus e Karam (2007). Assim, um quadro de 0,25 m² foi sistematicamente distribuído em três pontos fixos demarcados em cada parcela, sendo realizada a contagem das plantas daninhas na área delimitada ao decorrer dos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura das culturas. Foram divididas as infestantes em monocotiledôneas e dicotiledôneas, isto antes de realizar os cálculos dos parâmetros fitossociológicos frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e o índice de valor de importância. Os dados de valor de importância obtidos foram dispostos à análise de variância (Anova) e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, por meio do software SISVAR. Ao longo do desenvolvimento das culturas, o valor de importância das plantas daninhas diferiu estatisticamente entre as culturas de cobertura e métodos de semeadura. O nabo foi quem mais suprimiu o desenvolvimento de plantas daninhas dicotiledôneas, mas não se mostrou eficiente como a aveia preta e o centeio para inibir daninhas monocotiledôneas. O pousio possibilitou o maior desenvolvimento de invasoras dicotiledôneas, mas causou uma menor presença de invasoras monocotiledôneas. O método de semeadura Lanço + Gradagem proporcionou maior desenvolvimento de plantas daninhas que a Semeadura em linha. Apesar de alguns resultados discordarem da literatura, é importante ressaltar que o uso de plantas de cobertura, a cobertura uniforme e o mínimo revolvimento do solo são essenciais para sua preservação e manutenção de altas produtividades.

Palavras-chave: Espécies daninhas. Culturas de cobertura. Plantio direto. Gradagem. Pousio.

ABSTRACT

Weed competition negatively affects the growth and development of cultivated plants. During the winter, the use of cover crops is a strategy to reduce weed infestation in the area. The sowing method adopted for the crop of interest is capable of changing the quantity and composition of the weed community. Thus, this work aims to evaluate the importance of weeds in different winter crops under different sowing methods. The experiment was carried out in 2022, on a rural property located in the district of Linha Duas, Ibirubá – RS, at 28° 36' 23" S and 53° 11' 28" W. The experimental design used was completely randomized. (DIC), in a factorial scheme composed of four replications and two factors: sowing method (sowing in no-tillage system and broadcast sowing + harrowing) and cover plant species (black oats, rye and radish, in addition to the control in fallow). The evaluation of spontaneous species was performed using the square inventory method, proposed by Braun-Blanquet (1979) and adapted by Gama, Jesus and Karam (2007). Thus, a 0.25 m² frame was systematically distributed in three fixed points demarcated in each plot, with the counting of weeds in the delimited area during the 15, 30, 45 and 60 days after sowing the cultures. The weeds were divided into monocotyledons and dicotyledons, this before performing the calculations of the phytosociological parameters frequency, density, abundance, relative frequency, relative density, relative abundance and the importance value index. The importance value data obtained were submitted to analysis of variance (Anova) and Tukey's test at 5% probability of error, using the SISVAR software. Throughout crop development, weed importance value statistically differed between cover crops and sowing methods. Turnip was the one that most suppressed the development of dicotyledonous weeds, but it was not as efficient as black oats and rye to inhibit monocotyledonous weeds. The fallow allowed the greater development of dicotyledonous weeds, but caused a smaller presence of monocotyledonous weeds. The seeding method Throwing + Harrowing provided greater weed development than row seeding. Although some results disagree with the literature, it is important to emphasize that the use of cover crops, uniform coverage and minimal soil disturbance are essential for its preservation and maintenance of high productivity.

Keywords: Weed species. Cover crops. Direct planting. Harrowing. Fallow.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 8 |
| 2.1 PLANTAS DANINHAS | 8 |
| 2.2 CARACTERIZACAO DAS PLANTAS DE COBERTURA UTILIZADAS..... | 9 |
| 2.2.1 Nabo forrageiro | 9 |
| 2.2.2 Aveia preta | 10 |
| 2.2.3 Centeio | 11 |
| 2.3 MÉTODOS DE SEMEADURA DAS PLANTAS DE COBERTURA | 13 |
| 2.3.1 Semeadura a lanço e gradagem | 13 |
| 2.3.2 Semeadoras de fluxo contínuo | 14 |
| 2.4 VALOR DE IMPORTÂNCIA DE PLANTAS DANINHAS | 15 |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS | 15 |
| 3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO | 15 |
| 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL | 17 |
| 3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL | 17 |
| 3.4 TESTE DE GERMINAÇÃO | 18 |
| 3.5 DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA..... | 18 |
| 3.6 SEMEADURA | 19 |
| 3.7 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO | 20 |
| 3.8 FATORES AVALIADOS | 20 |
| 3.8.1 Quantificação de plantas daninhas | 20 |
| 3.8.2 Análise estatística | 24 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 25 |
| 4.1 PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS | 25 |
| 4.2 PLANTAS DANINHAS MONOCOTILEDÔNEAS | 29 |
| 5 CONCLUSÃO | 33 |
| Referências bibliográficas | 34 |
| Apêndices | 43 |
| Anexos | 45 |

1 INTRODUÇÃO

O termo “plantas daninhas”, segundo Pitelli (1987), consiste em toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada. Para o desenvolvimento, estas necessitam os mesmos fatores exigidos pelas culturas de interesse econômico, tais como: espaço, luminosidade, disponibilidade hídrica, etc. Desta maneira, as plantas daninhas acabam competindo de maneira direta e indireta com as plantas cultivadas, onde o grau de interferência que podem causar depende da comunidade infestante, de fatores ligados à cultura, do ambiente e do período de convivência (PITELLI, 1985 *apud* DUARTE, SILVA e SOUSA, 2002).

A matocompetição que as plantas daninhas causam em áreas agrícolas se dá pela disputa por água, luz e nutrientes, além de efeitos alelopáticos que podem ocasionar aos cultivos, afetando assim o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas. Quando sua incidência é elevada, estas competem diretamente por espaço físico, podendo levar à redução da produtividade das culturas de interesse de até 90% (FUERST e PUTNAN, 1983 citado por ERASMO *et al.*, 2004).

Uma das práticas de controle é a rotação das culturas, pois esta envolve a alternância regular e ordenada de diferentes espécies vegetais, em sequência temporal e em uma determinada área, o que dificulta a instalação de uma comunidade padrão de infestantes e proporciona menor infestação de plantas daninhas do que em sistemas de sucessão de culturas. Isso acontece pelas próprias características das culturas em rotação, tais como rapidez de crescimento, eficiência na ocupação do espaço no solo, sombreamento, liberação de substâncias tóxicas as daninhas, etc (FAVERO *et al.*, 2001).

De acordo com Pavan, Crusiol e Negrisoli (2004) a presença de cobertura vegetal no período de inverno reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante. Há diversas espécies de coberturas vegetais que podem ser usadas no inverno, sendo que quando estas são ajustadas às condições edafoclimáticas, podem promover a redução da infestação por plantas daninhas durante o seu desenvolvimento, proporcionando cobertura mais completa ao solo, além de alteração nas suas características físico-químicas (SEVERINO e CRISTOFFOLETI, 2001).

O método de semeadura adotado na área agrícola, seja para culturas de interesse econômico, seja para culturas de cobertura, é capaz de alterar a presença e intensidade de plantas daninhas. Segundo Zelaya, Oven e Pitty (1997), o método de semeadura está associado diretamente às mudanças na composição da comunidade infestante, considerando o número e a

dominância relativa de cada espécie no agro ecossistema. Essas modificações envolvem aspectos da biologia e ecologia das espécies e podem ser alteradas pelas condições de manejo do solo causadas por diferentes métodos de semeadura (VOLL *et al.*, 2005).

A semeadura direta por semeadora promove modificações em fatores importantes como temperatura e umidade do solo, além de alterar também as condições físico-químicas, já que o resíduo vegetal permanece na superfície, formando uma barreira física, reduzindo a incidência de luz. Desta maneira, o banco de sementes é alterado e a dinâmica das plantas invasoras pode ser completamente diferente quando se compara com os sistemas chamados de convencional, onde se utiliza a grade niveladora ou grade leve (ZELAYA, OVEN e PITY, 1997).

Entretanto, segundo os autores Gazziero *et al.* (2001) muitos implementos do sistema de semeadura convencional são utilizados até os dias de hoje, como é o caso da grade leve. Este equipamento, quando aliado à técnica de distribuição de sementes a lanço, é utilizado no enterrio de sementes de culturas de cobertura. Também é utilizado em certos casos para o controle físico de plantas daninhas. Ainda, deve se ressaltar que, quando utilizada para enterrio de sementes distribuídas a lanço, também realiza o controle físico de plantas daninhas na mesma operação.

Os estudos fitossociológicos são métodos de avaliação ecológica que buscam fornecer uma visão abrangente da composição e da distribuição das espécies em uma comunidade vegetal, permitindo a identificação das espécies daninhas mais importantes em uma área (CONCENÇO *et al.*, 2013). Tendo estes estudos em mãos, é possível estabelecer estratégias para a adoção do manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) (ADEGAS *et al.*, 2010; MONQUERO e SILVA, 2007). O valor de importância é um índice calculado através dos estudos fitossociológicos, o qual busca medir a importância de espécies daninhas dentro de uma comunidade.

Tendo em vista os fatos expostos, este trabalho tem como objetivo geral avaliar o valor de importância de plantas daninhas em diferentes culturas de inverno sob diferentes métodos de semeadura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PLANTAS DANINHAS

O conceito de planta daninha, segundo Lorenzi (2006), é caracterizado como qualquer ser vegetal que cresce onde não é desejado pelo homem. Ou ainda, segundo Schneider (2007), são plantas naturalizadas que produzem descendentes em grande número e tem capacidade de se dispersar a grandes distâncias da planta mãe e que prontamente competem com as espécies nativas e de interesse ao homem, expandindo-se agressivamente em comunidades naturais, onde sua abundância perturba a estrutura do ecossistema invadido (SCHNEIDER, 2007).

Quanto às classificações das plantas daninhas, de acordo com Carvalho (2013), estas podem ser classificadas de diversas maneiras. A classificação de maior importância é a Taxonômica, em que as espécies são identificadas através de conhecimentos botânicos além de Sistemática Vegetal, no entanto, há outras classificações que devem ser levadas em consideração e são importantes para entender as plantas daninhas e escolher as melhores estratégias para seu controle.

Ainda, segundo o mesmo autor, uma das possíveis classificações para as plantas daninhas é em dois grandes grupos: o das folhas largas, que se caracterizam por plantas com limbo foliar largo e nervação penínérvea, incluindo as dicotiledôneas; e o grupo das folhas estreitas, em que as plantas apresentam limbo foliar estreito e nervação paralelinérvea, incluindo as monocotiledôneas.

Quando a presença de plantas espontâneas se torna realidade é um problema de difícil solução dado ao elevado número de espécies existentes, que emergem em diferentes épocas e competem de forma diferenciada, interferindo sobremaneira na produtividade destes sistemas (KARAM e CRUZ, 2004).

Há uma grande quantidade de prejuízos que as plantas daninhas podem ser as causadoras, e estes ocorrem principalmente devido aos efeitos causados pela competição por água, luz e nutrientes. Existem ainda outros fatores relacionados às plantas daninhas, que podem provocar grandes perdas de produção, como a capacidade de algumas destas produzirem compostos alelopáticos e de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças que afetam a cultura (PITELLI, 1985).

Com relação às interferências diretas, as mais importantes são competição e alelopatia. No caso da competição, os recursos mais sujeitos a competição pelas espécies são nutrientes,

luz e água (BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011). Apesar dos danos diretos causados pela matocompetição, a mesma também pode ocasionar danos indiretos, hospedando pragas e patógenos (KARAM *et al.*, 2002), além de reduzir a eficiência das máquinas e aumentar as perdas durante a colheita (DA SILVA, VARGAS e WERLANG, 2012).

Trazendo os danos causados pelas plantas daninhas para números, pode se ter uma melhor noção do problema. Conforme Rizzardi (2019), uma planta de buva por metro quadrado, planta daninha que possui picos de emergência no outono e inverno e perdura até o verão, reduz a produtividade da soja de 240 a 720 kg/ha.

Manter áreas agrícolas sobre pousio durante o inverno na região sul do Brasil é uma prática que favorece muito o desenvolvimento de plantas daninhas. Em estudo desenvolvido por Castro *et al.* (2011), o sistema soja-pousio/milho-pousio/arroz-pousio apresentou um número de plantas daninhas.m⁻² de 8,25, superior aos sistemas soja-milheto/milho-guandu/arroz-crotalária (3,73); soja-aveia-branca/milho-feijão/arroz-mamona (1,02); e soja-braquiária/milho-braquiária/arroz-braquiária (0,19).

Dentre as possíveis formas de controle, a adubação verde é uma que pode alterar a população de plantas daninhas a partir de efeitos alelopáticos e competição por luz, água, oxigênio e nutrientes, e propiciar a supressão de algumas delas (FAVERO *et al.*, 2001). Segundo Teasdale (1995), a redução no espaçamento entrelinhas justifica-se pelo aumento da competitividade da cultura com as plantas daninhas, devido à maior quantidade de luz que é interceptada, podendo reduzir a dependência de herbicidas.

2.2 CARACTERIZACAO DAS PLANTAS DE COBERTURA UTILIZADAS

2.2.1 Nabo forrageiro

Pertencente à família Brassicaceae caracteriza-se por ser uma planta anual, alógama, herbácea, ereta, muito ramificada e que pode atingir de 100 a 180 cm de altura (DERPSCH & CALEGARI, 1992). Apresenta um crescimento inicial e formação de cobertura do solo extremamente rápido quando normalmente em média aos 60 dias após a emergência promove a cobertura de 70% do solo (CALEGARI, 1990).

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg), é uma das principais espécies utilizadas em cultivos de inverno no sul do Brasil para rotação de culturas no sistema plantio direto (SPD) por se desenvolver bem em solos pobres e apresentar a resistência a geadas

(SANTOS *et al.*, 2002). Ainda, apresenta baixo custo, rápido crescimento e ciclo curto (AMADO, MIELNICZUK e VEZZANI, 2002).

Quanto à época de semeadura do nabo, a mais recomendada é entre abril e maio, período do ano na região sul do Brasil em que o desenvolvimento inicial da planta é elevado e possibilita maior produção de massa verde. A semeadura pode ser realizada com o uso de semeadoras adubadoras, sendo que é indicado o espaçamento entre linhas de 17 a 40 cm e são usadas, em média, 25 sementes por metro linear, com um gasto de 3 a 15 kg.ha⁻¹. Quando a semeadura for a lanço, deve se aumentar em 30 a 50% esta densidade recomendada em linha (SANTOS *et al.*, 2002).

Por ser uma cultura muito ramificada e possuir uma densa população de acordo com a indicação de semeadura, normalmente aos 60 dias após a semeadura apresenta uma cobertura do solo cerca de 70%, o que causa um efeito de supressão da infestação de plantas daninhas por plantas de cobertura, esta pode ocorrer durante o desenvolvimento vegetativo ou após a sua dessecação (VIDAL e TREZZI, 2004).

A produtividade média de massa seca fica em torno de 3.000 kg.ha⁻¹ da parte aérea, e, mesmo em áreas sem adubação, esse valor pode oscilar entre 2.000 e 6.000 kg.ha⁻¹ de massa seca no estágio de floração (DERPSCH e CALEGARI, 1992). As características marcantes dessa cultura são a elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, tornando-o uma importante espécie para fazer parte de esquemas de rotação de culturas. A planta desenvolve-se em solos de fertilidade média e suas raízes apresentam importantes efeitos físicos no solo, descompactando-o e promovendo um preparo biológico (CALEGARI, 1990).

2.2.2 Aveia preta

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) é uma gramínea de inverno que possui um sistema radicular fasciculado muito agressivo (FLOSS, 1982 citado por FONTANELI *et al.*, 2012).

O colmo é cilíndrico, ereto e glabro, composto de uma série de nós e entrenós. As folhas inferiores apresentam bainha, lígula obtusa e margem denticulada, com lâmina de 0,14 a 0,40 m de comprimento e nós sólidos. A inflorescência é uma panícula com glumas aristadas ou não. O grão de aveia é uma cariopse, semicilíndrico e agudo nas extremidades, encoberto pela lema e pela pálea (FONTANELI *et al.*, 2012).

Na agricultura atual, a aveia preta é uma das principais plantas de cobertura na região Sul do Brasil (CALEGARI, 2001). Por apresentar uma rusticidade e facilidade de produção e processamento de sementes, passou a integrar os sistemas de produção sul-brasileiros de forma intensiva, sendo usada como cultura de cobertura de solo (SALTON *et al.*, 1998).

A época de semeadura da aveia preta vai de março a julho para o Rio Grande do Sul, dependendo da finalidade e também do seu uso. A aveia preta pode ser estabelecida em sistema plantio direto, semeada em linha, sendo indicado o espaçamento entre linha entre 0,17 a 0,20 m. Para produção de semente é indicada a densidade de 250 a 300 sementes aptas por m² e 350 a 400 sementes aptas m² para forragem, produção de grãos ou formação de pastagem solteira. A quantidade de semente a ser usada varia de 60 a 80 kg.ha⁻¹, dependendo do poder germinativo e da massa de mil grãos. A profundidade de semeadura indicada é de 3 a 5 cm. Quando semeada a lanço, deve-se usar 30 a 50% a mais de semente (SANTOS *et al.*, 2002).

As características que se destacam na cultura da aveia preta como planta de cobertura são: a rusticidade, a capacidade de perfilhamento, a resistência a pragas e doenças, rapidez na formação da cobertura do solo e a elevada produção de fitomassa, mesmo quando está em solos pobres e de baixa fertilidade, além de apresentar tolerância à déficit hídrico, sistema radicular bastante desenvolvido, eficiência na reciclagem de nutrientes, baixa taxa de decomposição dos resíduos comparado às Fabáceas, da alta relação C/N (>30) e o elevado efeito alelopático sobre muitas invasoras (DERPSCH e CALEGARI, 1992; BORTOLINI, SILVA e ARGENTA, 2000; CALEGARI, 2001). Essas características tornam a cultura muito adequada para uso em sistemas de rotação de culturas (REIS e BAIER, 1983).

Seu cultivo é usado principalmente como cobertura de solo para viabilizar o sistema plantio direto, antecedendo culturas de interesse comercial de verão (FAPA, 2006). Além da elevada capacidade de cobertura do solo que a aveia preta proporciona, destaca-se a sua boa distribuição sobre o solo e a persistência no terreno (ALMEIDA, 1988). A adaptabilidade às condições de clima, elevada quantidade de fitomassa seca, causa redução na infestação de plantas daninhas (KISSMANN e GROTH, 1997). Ainda, segundo estudo realizado por Coelho *et al.* (2016), a cobertura de aveia preta caracteriza-se uma boa alternativa de supressão de plantas daninhas no manejo de inverno.

2.2.3 Centeio

O centeio (*Secale cereale* L.) é uma planta anual de inverno, cespitosa, de 1,2 a 1,8 m de altura, com colmos cilíndricos eretos e glabros. As folhas são lineares, de coloração verde-

azulada com lígulas membranosas e com aurículas pequenas (DERPSCH e CALEGARI, 1992). A espiga de centeio é densa e tem de 5 a 20 cm de comprimento, com ráquis piloso. O fruto é do tipo cariopse rugoso com 4 a 9 mm de diâmetro, glabro, com ápice truncado e piloso.

O centeio pode ser distinguido dos demais cereais de inverno, durante o período vegetativo, por possuir aurículas pequenas e lígulas glabras (MUNDSTOCK, 1983 citado por FERREIRA *et al.*, 2017). A espigeta possui até 5 flores, mas, geralmente não forma mais de dois grãos. A espiga de centeio caracteriza-se por ser comprida e laxa.

A operação de semeadura do centeio tem o espaçamento indicado para cereais de inverno que é de 0,17 a 0,20 m entre linhas, podendo, quando o cultivo de centeio se destina para cobertura de solo ou para pastejo ser realizado a lanço (NASCIMENTO JUNIOR e BAIER, 2008). O centeio pode perfeitamente ser estabelecido em sistema plantio direto, com a densidade de semeadura indicada de 250 a 350 sementes aptas.m⁻² (40 a 60 kg.ha⁻¹). O peso de 1.000 sementes é de aproximadamente 18 g, podendo ser semeado a partir de abril (SANTOS *et al.*, 2002).

É considerado o cereal de inverno mais rústico além de ser o que apresenta menor exigência hídrica e a maior tolerância à baixa temperatura (BAIER, FLOSS e AUDE, 1988). Destaca-se pelo crescimento inicial vigoroso e pela rusticidade - resistência ao frio, à acidez nociva do solo, ao alumínio tóxico e a doenças, possuindo sistema radicular profundo e agressivo, capaz de absorver nutrientes indisponíveis a outras espécies. Também apresenta tolerância a solos de baixa fertilidade, embora responda a fertilização do solo, e também causa um alto efeito alelopático contra plantas invasoras de folha estreita (FONTANELI *et al.*, 2012).

Por possuir um crescimento inicial vigoroso, é capaz de cobrir rapidamente a superfície do solo, apresentando vantagem sobre a maioria das plantas daninhas. Além do potencial de supressão, ainda conta com a alelopatia, que impede o desenvolvimento de plantas daninhas entre as plantas cultivadas logo após a colheita. Centeio produz vários componentes nos tecidos da planta que quando exsudados das raízes, inibem a germinação e o crescimento de espécies daninhas e de outras culturas. Esses efeitos alelopáticos, associados à habilidade competitiva, faz do centeio uma alternativa atrativa no manejo de plantas daninhas (VARGAS *et al.*, 2011).

A decomposição da palha de centeio é pouco mais lenta que a dos demais cereais de inverno, o que acarreta em uma vantagem para o sistema plantio direta. Além disso, a palha do centeio apresenta o ácido hidroxâmico, liberado na decomposição dos resíduos das folhas no campo após a colheita, o qual inibe o crescimento e desenvolvimento de plantas daninhas (SRIVASTAVA, TOTEY e PRAKASH, 1986; LODHI, BILAL e MALIK, 1987).

A produção de massa seca da planta na fase de floração é superior a 6 ton.ha⁻¹ e a produção de sementes pode alcançar a média de 2,2 mil kg.ha⁻¹ (NASCIMENTO JÚNIOR e BAIER, 2008), tornando essa cultura excepcional para cultivo como cobertura de solo.

2.3 MÉTODOS DE SEMEADURA DAS PLANTAS DE COBERTURA

2.3.1 Semeadura a lanço e gradagem

A semeadura a lanço é uma técnica em que as sementes são lançadas ao acaso na superfície do solo, no entanto sempre respeitando a recomendação da densidade de semeadura por hectare, e posteriormente a esta distribuição pode ser realizada a cobertura das sementes com uma gradagem leve (FOLLE e SEIXAS, 1985).

Neste método as sementes são distribuídas no terreno, manual ou mecanicamente, mediante o uso de distribuidores centrífugos ou de aviões agrícolas e incorporadas superficialmente ao solo por meio da utilização de grade ou de “correntão” (REZENDE *et al.*, 2004).

A melhor sequência vinculada à técnica de gradagem é quando aplicada após a semeadura a lanço, apresentando benefícios tais como: um melhor leito de semeadura, destruição de plantas daninhas, fragmentação de restos culturais, e realizam o enterrio de sementes, fertilizantes e corretivos. Quando estes são aplicados a lanço necessita-se enterrá-los em pequenas profundidades, podendo-se fazer o uso de grades leves (GALETI, 1981).

Um dos benefícios da semeadura a lanço seguida da operação de gradagem, de acordo com Constantin (2011), é o fato de ser um método mecânico eficiente de controle das plantas daninhas, pois esta promove a destruição e o enterro das invasoras.

As máquinas envolvidas no processo de semeadura a lanço são as mesmas máquinas que distribuem corretivos e adubos minerais na superfície do solo, os distribuidores de “filetes contínuos” e os a lanço, tanto os pendulares, quanto os com disco rotativo, acoplados ao sistema de levante hidráulico do trator, na parte posterior das carretas, ou com o mecanismo distribuidor no assoalho da carreta, assim como os distribuidores de grande capacidade, usam-se também aviões agrícolas (SILVEIRA, 2001).

Ainda, segundo o mesmo autor, os principais benefícios da semeadura a lanço são o custo reduzido de equipamentos (não se faz necessário adquirir uma semeadora de fluxo contínuo, a qual é mais cara que distribuidores centrífugos) e o grande rendimento operacional. Já a principal desvantagem deste método é o maior revolvimento do solo, deixando o mesmo

mais exposto aos processos de erosão e acelerando a decomposição da matéria orgânica, entre outras implicações.

Os modelos comuns de grades leves possuem de 26 a 48 discos, com borda lisa ou recortada e diâmetro de 18 a 22 polegadas (SILVA, 2019). Segundo Galetti (1981), as grades de disco são mais eficientes que a grade de dentes na cobertura de sementes.

2.3.2 Semeadoras de fluxo contínuo

A semeadura direta, também conhecida como plantio direto ou cultivo sem aração, baseia-se no estabelecimento e no desenvolvimento de culturas anuais mobilizando o solo apenas na linha semeada. Além de ser o método mais empregado no Brasil, possibilita adequada profundidade de semeadura, propiciando maior uniformidade na emergência das plântulas (REZENDE et al., 2004).

Como há uma mobilização apenas do sulco onde a semente é depositada, os resíduos vegetais permanecem na superfície (MAHL, FURLANI e GAMERO, 2008), formando uma barreira física, reduzindo a incidência de luz, assim causando interferência no banco de sementes e nas plantas daninhas presentes (ZELAYA, OVEN e PITY, 1997).

O espaçamento entre as linhas varia de 15 a 35 cm, com as plantas formando uma cobertura vegetal cerrada após a emergência. Na maioria das vezes são máquinas combinadas, que executam a semeadura e adubação em uma única passada (SILVEIRA, 2001), sendo denominadas de semeadoras-adubadoras.

As semeadoras de fluxo contínuo são popularmente denominadas “semeadeiras” e distribuem grandes quantidades de sementes no sulco de semeadura com uma distância pequena entre sementes (inferior a 4 cm) e sem precisão. São utilizadas para distribuir sementes miúdas, como trigo, aveia, centeio, nabo e milheto. Podem trabalhar em velocidades de até 13,5 km.h⁻¹ sem afetar o rendimento da cultura semeada (HOFFMAN e SOLIE, 1992 citado por KLEIN *et al.*, 2008).

Existem no mercado as multissemeadoras, ou seja, máquinas que semeiam em precisão e fluxo contínuo, mediante a transformação de seus dosadores e componentes em contato com o solo, as quais são importantes para o produtor que não deseja possuir duas máquinas (CASÃO JUNIOR *et al.*, 2000).

2.4 VALOR DE IMPORTÂNCIA DE PLANTAS DANINHAS

Estudos fitossociológicos são métodos de avaliação ecológica que objetivam fornecer uma visão abrangente da composição e da distribuição das espécies em uma comunidade vegetal, permitindo a identificação das espécies daninhas mais importantes em uma área, através do levantamento das espécies que apresentam o maior número de indivíduos, amplamente distribuídos e capazes de dominar as outras espécies através do acúmulo de massa (CONCENÇO *et al.*, 2013).

A abordagem de manejo das plantas daninhas depende do conhecimento da sua ecologia e em particular, de estudos que revelam a estratégia que fazem uma população vegetal ser bem sucedida em uma área (GHERSA *et al.*, 2000). Esses estudos podem ser feitos por meio de levantamentos fitossociológicos que forneçam informações para a compreensão da dinâmica das populações dentro da comunidade infestante de uma determinada área. De posse dos valores fitossociológicos, é possível estabelecer estratégias para a adoção do manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) (ADEGAS *et al.*, 2010; MONQUERO e SILVA, 2007).

Para Fleck *et al.* (2008), o conhecimento das espécies e a utilização de práticas de manejo conjugadas contribuem para que o controle seja mais eficiente e diminuam-se os riscos ambientais ocasionados pela aplicação excessiva de herbicidas. Segundo Pott, Pott e Souza (2006), o êxito no controle da comunidade invasora começa pelo levantamento (florística) das espécies infestantes e o conhecimento sobre a biologia daquelas predominantes.

Os principais índices fitossociológicos são: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e o índice de valor de importância. Dentre estes, o valor de importância é a soma de frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa, sendo criado para determinar a importância de cada espécie dentro da comunidade de plantas (LONGHI, 1980).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no ano de 2022, em uma propriedade rural particular, situada no interior do município de Ibirubá-RS. Esta propriedade está localizada no distrito de

Linha Duas, nas coordenadas geográficas de Latitude: 28° 36' 23" Sul, Longitude: 53° 11' 28" com uma altitude média de 350 metros, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Localização da área em relação a cidade de Ibirubá-RS.



Fonte: Google Earth (2022).

Já na Figura 2 pode-se observar a localização aproximada da área experimental utilizada, dentro da propriedade rural cedida pelo senhor Edilson Valter Wohlenberg.

Figura 2 – Localização do experimento em relação a área agrícola.



Fonte: Google Earth (2022).

O clima, baseado na classificação de Köppen-Geiger (1936), é classificado como Cfa-subtropical, com precipitação média de 1700 mm.ano⁻¹ e temperatura média de 20°C.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

A área utilizada para a condução do experimento tem sido cultivada sob plantio direto consolidado ao longo de vários anos, com monocultivo da soja (*Glycine max* L.) no verão e o cultivo rotacionando de aveia e trigo no período de inverno, pelos últimos 17 anos. O tipo de solo da área experimental é classificado pela Embrapa (2006) como Latossolo Vermelho distrófico típico. As características físicas e químicas da área podem ser observadas nos Anexos I e II, respectivamente.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), isto pelo fato da gleba ser homogênea, com muitos anos de cultivo com as mesmas culturas e manejos referentes à adubação e tratos culturais na totalidade da área. O esquema fatorial consistiu de um bifatorial, sendo eles: o fator A) método de semeadura, e o fator B) espécie de planta de cobertura, com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais.

O fator A consistiu de dois métodos de semeadura, sendo eles semeadura em sistema de plantio direto e semeadura a lanço + gradagem. O fator B consistiu de três espécies de culturas de cobertura sendo elas: aveia preta, centeio e nabo forrageiro mais a testemunha em pousio. Para o experimento foram separadas as culturas semeadas na linha e a lanço por um corredor de 2,5 metros de largura, evitando a interferência principalmente das culturas semeadas a lanço atingirem aquelas semeadas na linha, conseqüentemente causando alterações nos resultados. A área de cada parcela foi de 36 m², totalizando 1.008 m² de área de avaliação.

Conforme o croqui (Figura 3), as parcelas foram identificadas da seguinte forma: TS (testemunha), AP (aveia preta), CS (centeio), NB (nabo forrageiro), S1 (semeadura por semeadora), S2 (semeadura por lanço + gradagem) e R1, R2, R3 e R4 sendo as repetições.

Figura 3 – Croqui do experimento

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TS R1 | TS R2 | TS R3 | TS R4 |
| AP S1 R1 | AP S1 R2 | AP S1 R3 | AP S1 R4 |
| CS S1 R1 | CS S1 R2 | CS S1 R3 | CS S1 R4 |
| NB S1 R1 | NB S1 R2 | NB S1 R3 | NB S1 R4 |
| CORREDOR | | | |
| AP S2 R1 | AP S2 R2 | AP S2 R3 | AP S2 R4 |
| CS S2 R1 | CS S2 R2 | CS S2 R3 | CS S2 R4 |
| NB S2 R1 | NB S2 R2 | NB S2 R3 | NB S2 R4 |

Fonte: Wohlenberg (2022)

3.4 TESTE DE GERMINAÇÃO

O teste de germinação foi realizado para avaliar o potencial máximo de germinação das sementes, já que as mesmas foram adquiridas em pequena quantidade e não foram submetidas anteriormente aos testes. Sendo assim, buscou-se verificar se estas teriam a capacidade de desenvolver as estruturas básicas necessárias de uma plântula normal, para ajustar-se a densidade de sementeira.

Seguindo as regras do teste de germinação, as sementes ficaram no germinador por 7 dias (BRASIL 2009). Após a contagem, foram encontrados os seguintes resultados de germinação: aveia preta 91%, centeio 93% e nabo forrageiro 96%.

3.5 DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA

Previamente à implantação dos tratamentos, foi realizada a dessecação das plantas daninhas na área com a utilização dos herbicidas de nome comercial SELECT® (Cletodim 240,0 g/L, Alquilbenzeno 646,52 g/L e Outros Ingredientes 56,48 g/L) e REGLONE® (Diquate 200 g/L e Outros Ingredientes 970 g/L).

No dia 15 de maio de 2022 foi realizada a primeira dessecação na área com o SELECT® na dose de 500 ml/ha⁻¹. Mais tarde, no dia 25 de fevereiro de 2022, foi aplicado o REGLONE® na dose de 2000 ml/ha⁻¹. O volume de calda empregado nestas aplicações foi de 114 L.ha⁻¹, sendo utilizado um pulverizador hidráulico de 30 bicos.

3.6 SEMEADURA

A semeadura das plantas de cobertura ocorreu no dia 30 de maio de 2022, por meio dos dois métodos já citados no delineamento experimental. A condição do solo no momento da semeadura encontrava-se friável. Desta forma, iniciou-se pela semeadura das cultivares na linha e posteriormente a semeadura a lanço com seguida de gradagem, ressaltando que as sementes utilizadas de ambas as culturas não foram dispostas ao tratamento de sementes.

A semeadura em linha foi realizada com semeadora adubadora de fluxo contínuo (GIHAL 2513), com 13 linhas espaçadas a 0,17 metros (totalizando 2,21 metros de largura), sendo tracionada pelo trator Massey Ferguson 4275 de 75 cv, a velocidade constante de 6 km.h⁻¹, enterrando as sementes a 3 cm de profundidade para todas as culturas utilizadas (Figura 4). A densidade de semeadura foi de: 80 kg.ha⁻¹ de aveia preta, 60 kg.ha⁻¹ de centeio, e 10 kg.ha⁻¹ de nabo forrageiro.

Figura 4 – Execução da semeadura pelo método de semeadoras.



Fonte: Wohlenberg (2022).

A semeadura a lanço foi realizada de maneira manual (Figura 5A). Posteriormente, foi utilizada a gradagem leve (Figura 5B), sendo passada a grade modelo Tatu Marchsen, 32 discos e 2,70 metros de comprimento, levemente aberta em um ângulo de 30 graus, a uma velocidade de 6 km.h⁻¹ e profundidade de 3 cm. Os dados de velocidade, profundidade de semeadura e abertura foram determinados com o auxílio do manual de instruções do implemento.

Conforme Santos *et al.* (2002), a densidade de semeadura por hectare utilizando este método deve ser de 30 a 50% a mais de sementes. Assim, foram semeados 94 kg de aveia preta, 78 kg de centeio e 13 kg de nabo forrageiro por hectare.

Figura 5 – Execução da semeadura pelo método de lanço + gradagem.



Fonte: Wohlenberg (2022).

3.7 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Devido ao baixo número de pesquisas envolvendo a implantação das lavouras no período de inverno utilizando o método de semeadura a lanço seguido de gradagem, buscou-se comparar dentro das culturas da aveia preta, nabo, centeio e sob pousio (testemunha), o valor de importância de plantas daninhas.

Desta forma, a comparação foi feita no decorrer dos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura, dentro de cada cultura e na área de pousio, avaliando incidência de plantas daninhas, visando encontrar o valor de importância de cada uma delas. Os dados obtidos após a realização das avaliações foram anotados em planilhas eletrônicas para posterior análise estatística.

3.8 FATORES AVALIADOS

3.8.1 Quantificação de plantas daninhas

A quantificação e identificação das espécies espontâneas foram realizadas utilizando o método do quadrado inventário, proposto por Braun-Blanquet (1979), e adaptado por Gama,

Jesus e Karam (2007). Neste, é utilizado um quadro de 0,25 m² sistematicamente distribuído em pontos fixos demarcados nas parcelas de forma organizada.

O quadrado inventário consiste em uma peça metálica de 50 cm x 50 cm, formando uma figura geométrica quadrada sem enchimento, ou seja, somente bordas (Figura 6).

Figura 6 – Quadrado inventário.

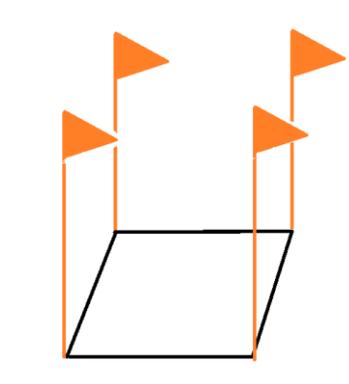


Fonte: Wohlenberg (2022).

Cada ponto em que o quadro foi posicionado foi definido e denominado de forma individual, utilizando esta mesma definição em todas as etapas do processo de quantificação de daninhas, os quais foram realizadas aos 15, 30 45 e 60 dias após a semeadura das culturas.

Para que as localizações dos pontos se mantivessem com precisão no mesmo local, na primeira quantificação, aos 15 dias, cada ponto foi demarcado com o auxílio de 4 bandeiras da cor laranja, sendo que cada uma demarcava um canto quadrado (Figura 7). Esta demarcação busca estabelecer um local fixo para a amostragem destas plantas daninhas, permitindo assim a realização de cálculos dos parâmetros fitossociológicos destas.

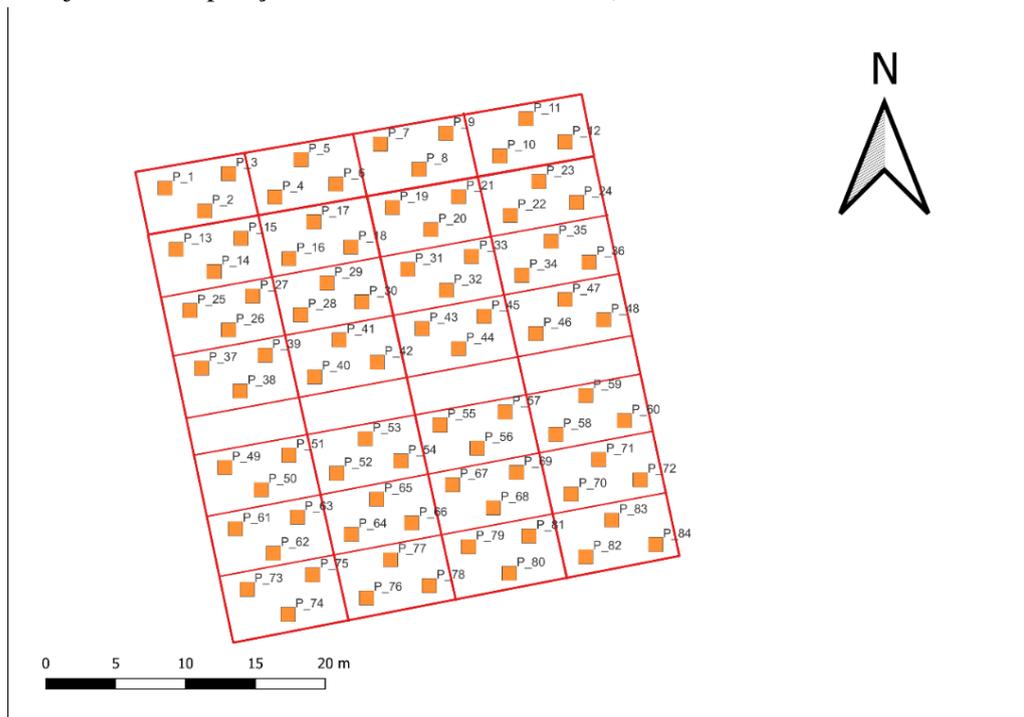
Figura 7 – Imagem ilustrativa da demarcação individual de cada quadrado inventário.



Fonte: Wohlenberg (2022).

A demarcação dos pontos foi construído um grid de amostragem, sendo o quadrado inventário foi aplicado 3 vezes dentro de cada unidade experimental (Figura 8), totalizando assim 0,75 m² de amostragem dentro de cada unidade experimental e conseqüentemente 2,25 m² de área amostrada dentro de cada tratamento.

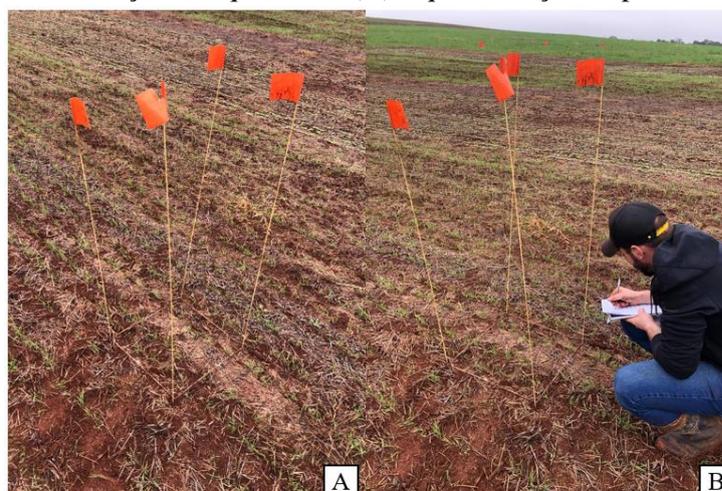
Figura 8 – Distribuição dos pontos de amostragem do quadrado inventário (marcação do quadrado inventário, representado por figuras geométricas quadradas na cor laranja, com sua posição e nomenclatura individual).



Fonte: Wohlenberg (2022).

A quantificação das plantas daninhas procedeu-se colocando o quadrado inventário juntamente ao solo em seu respectivo local demarcado (Figura 9A), dentro de cada repetição nas culturas semeadas. Posteriormente, foi feita a contagem do número de plantas daninhas delimitadas pelo quadrado (Figura 9B) ao decorrer dos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura das culturas.

Figura 9 – Demarcação dos quadrados (A) e quantificação de plantas daninhas (B)



Fonte: Wohlenberg (2022)

A partir dos dados obtidos por meio das avaliações, foram realizados os cálculos dos parâmetros fitossociológicos, os quais são: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e o índice de valor de importância. Para realizar os cálculos destes foram utilizadas as fórmulas propostas por Curtis e McIntosh (1950); Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), descritas a seguir:

- **Frequência (Fre):** É descrita pelos autores como uma medida de porcentagem de ocorrência de uma espécie ou característica em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma comunidade, relacionando-se com a uniformidade de distribuição das espécies. É dividida em frequência absoluta e frequência relativa, sendo determinada pelas fórmulas abaixo.

$$Fre = \frac{\text{Número de quadrados analisados que contém a espécie ou característica}}{\text{Número total de quadrados utilizados}}$$

$$F. R. = \frac{\text{Frequência da espécie} \times 100}{\text{Frequência total das espécies}}$$

- **Densidade (Den):** É descrita como parâmetro o qual revela a ocupação do espaço pelo indivíduo o qual está sendo analisado por este parâmetro, e assim como a frequência, podem ser calculadas tanto as densidades absolutas quanto as relativas (D.R.). Este parâmetro é determinado pelas fórmulas abaixo:

$$Den = \frac{\text{Número de indivíduos por espécie}}{\text{Área total amostrada}}$$

$$D. R. = \frac{\text{Densidade da espécie} \times 100}{\text{Abundância total das espécies}}$$

- **Abundância (Abu):** Definida como o número de indivíduos de cada espécie dentro de uma associação vegetal em relação a uma determinada área de superfície, dividindo-se em abundância absoluta e relativa (A.R.) (LONGHI 1980; LAMPRECHT 1964). É determinada pelas formulas:

$$\text{Abu} = \frac{\text{Número total de indivíduos por espécie}}{\text{Número total de quadrados que contem a espécie}}$$

$$A. R. = \frac{\text{Abundância da espécie} \times 100}{\text{Abundância das espécies}}$$

- **Valor de Importância:** Criado para determinar a importância de cada espécie dentro da comunidade de plantas, pois, quanto maiores os valores de abundância, frequência e dominância apresentados por uma espécie ou grupo, mais característica ela será da comunidade (LONGHI, 1980).

$$\text{Índice de valor de importância (IVI)} = \mathbf{F.R} + \mathbf{D.R} + \mathbf{A. R}$$

(IVI = Frequência relativa + Densidade relativa + Abundância relativa).

A análise estatística foi realizada utilizando somente o índice do valor de importância, o qual necessita das demais fórmulas citadas acima para ser calculado. E para tal análise, as plantas daninhas encontradas foram separadas em dois grupos: dicotiledôneas e monocotiledôneas.

3.8.2 Análise estatística

Os dados de valor de importância para dicotiledôneas e monocotiledôneas obtidos em cada uma das culturas e métodos de semeaduras, no intervalo de 15, 30, 45 e 60 dias, foram dispostos à análise de variância (anova) por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2019), desdobrando as variáveis cultura e modo de semeadura. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS

As culturas semeadas tiveram um pouco de dificuldade para se estabelecer, visto que após a semeadura ocorreram altos volumes de precipitação, o que causou um pouco de selamento superficial e dificultou a emergência das plantas. Mesmo assim, o estande final ficou muito próximo do desejado, e as culturas conseguiram se desenvolver bem, pois nos dias posteriores o clima foi favorável. Devido à rusticidade das culturas, não foi necessário realizar o manejo de pragas e doenças na área experimental.

As principais espécies de plantas daninhas dicotiledôneas encontradas as quais foram a buva (*Conyza bonariensis*), orelha-de-urso (*Stachys arvensis*) e poaia branca (*Richardia brasiliensis*). Já a principal espécie daninha monocotiledônea encontrada foi o azevém (*Lolium multiflorum*). Segue nas tabelas 1, 2, 3 e 4 a densidade das plantas daninhas encontradas.

Os resultados encontrados na avaliação do valor de importância ao longo das datas de avaliação (15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura), para as plantas daninhas dicotiledôneas, seguem na Tabela 5.

Tabela 1: Número de plantas daninhas em um metro quadrado 15 dias após semeadura

| Culturas e métodos | Plantas daninhas | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|----------------|--------|----------|
| | Poaia branca | Buva | Orelha de urso | Azevém | Serralha |
| Testemunha | 0,0 | 0,7 | 0,3 | 7,7 | 0,0 |
| Aveia preta semeadura por semeadora | 0,0 | 2,7 | 1,0 | 7,3 | 0,0 |
| Centeio semeadura por semeadora | 0,0 | 1,0 | 0,3 | 4,3 | 0,3 |
| Nabo semeadura por semeadora | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 23,3 | 0,3 |
| Aveia preta lanço+ gradagem | 0,3 | 1,3 | 0,0 | 16,3 | 0,0 |
| Centeio lanço+ gradagem | 0,0 | 1,7 | 1,3 | 9,3 | 0,0 |
| Nabo lanço+ gradagem | 0,0 | 1,0 | 2,3 | 20,0 | 0,0 |

Tabela 2: Número de plantas daninhas em um metro quadrado 30 dias após semeadura

| Culturas e métodos | Plantas daninhas | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|----------------|--------|----------|
| | Poaia branca | Buva | Orelha de urso | Azevém | Serralha |
| Testemunha | 5,0 | 11,3 | 0,0 | 21,7 | 0,0 |
| Aveia preta semeadura por semeadora | 4,0 | 4,3 | 1,3 | 22,7 | 0,0 |
| Centeio semeadura por semeadora | 3,3 | 2,0 | 0,7 | 19,7 | 0,0 |
| Nabo semeadura por semeadora | 5,3 | 1,0 | 1,3 | 48,3 | 0,0 |
| Aveia preta lanço+ gradagem | 6,0 | 2,7 | 0,3 | 33,0 | 0,7 |
| Centeio lanço+ gradagem | 6,7 | 2,0 | 2,7 | 21,3 | 0,3 |
| Nabo lanço+ gradagem | 3,0 | 0,7 | 4,7 | 32,0 | 0,3 |

Tabela 3: Número de plantas daninhas em um metro quadrado 45 dias após semeadura

| Culturas e métodos | Plantas daninhas | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|----------------|--------|----------|
| | Poaia branca | Buva | Orelha de urso | Azevém | Serralha |
| Testemunha | 4,0 | 12,3 | 5,3 | 29,7 | 0,3 |
| Aveia preta semeadura por semeadora | 5,7 | 4,7 | 5,0 | 27,0 | 0,0 |
| Centeio semeadura por semeadora | 3,3 | 3,0 | 0,7 | 32,3 | 0,0 |
| Nabo semeadura por semeadora | 3,7 | 2,7 | 2,3 | 44,3 | 0,3 |
| Aveia preta lanço+ gradagem | 9,7 | 2,7 | 2,7 | 46,3 | 0,0 |
| Centeio lanço+ gradagem | 8,0 | 3,3 | 6,3 | 28,0 | 0,0 |
| Nabo lanço+ gradagem | 4,7 | 2,0 | 1,3 | 38,3 | 0,0 |

Tabela 4: Número de plantas daninhas em um metro quadrado 60 dias após semeadura

| Culturas e métodos | Plantas daninhas | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|----------------|--------|----------|
| | Poaia branca | Buva | Orelha de urso | Azevém | Serralha |
| Testemunha semeadora | 3,0 | 9,7 | 6,7 | 24,0 | 0,3 |
| Aveia preta semeadura por semeadora | 4,3 | 4,0 | 5,0 | 18,3 | 0,0 |
| Centeio semeadura por semeadora | 3,0 | 3,7 | 2,0 | 15,7 | 0,0 |
| Nabo semeadura por semeadora | 1,3 | 3,0 | 3,3 | 26,0 | 0,0 |
| Aveia preta lanço+ gradagem | 3,3 | 1,0 | 1,0 | 31,7 | 0,0 |
| Centeio lanço+ gradagem | 3,7 | 3,3 | 9,3 | 21,7 | 0,3 |
| Nabo lanço+ gradagem | 1,7 | 1,0 | 3,3 | 30,7 | 0,0 |

Tabela 5 – Valor de importância de plantas daninhas dicotiledôneas nas diferentes datas de avaliação após a semeadura das culturas.

| Data de avaliação | Cultura | Método de Semeadura | | VI (Culturas) | CV (%) |
|-------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------|--------|
| | | Semeadura em linha | Lanço + Gradagem | | |
| 15 DAS* | Aveia Preta | 1,02 Aa | 0,40 Aa | 0,71 A | 76,12 |
| | Centeio | 1,50 Aa | 0,72 Aa | 1,10 A | |
| | Nabo | 0,39 Aa | 0,67 Aa | 0,53 A | |
| | Testemunha | 0,96 Aa | 0,96 Aa | 0,96 A | |
| | VI (Métodos) | 0,97 a | 0,69 a | | |
| 30 DAS | Aveia Preta | 1,08 ABa | 0,91 Aa | 0,99 A | 24,07 |
| | Centeio | 0,93 Aa | 1,16 Aba | 1,05 A | |
| | Nabo | 0,68 Aa | 0,95 Aba | 0,81 A | |
| | Testemunha | 1,44 Ba | 1,44 Ba | 1,44 B | |
| | VI (Métodos) | 1,03 a | 1,12 a | | |
| 45 DAS | Aveia Preta | 1,34 BCa | 1,02 Aba | 1,18 BC | 22,27 |
| | Centeio | 0,88 ABa | 1,28 ABb | 1,08 AB | |
| | Nabo | 0,82 Aa | 0,82 Aa | 0,82 A | |
| | Testemunha | 1,48 Ca | 1,48 Ba | 1,48 C | |
| | VI (Métodos) | 1,13 a | 1,15 a | | |
| 60 DAS | Aveia Preta | 1,34 ABb | 0,68 Aa | 1,01 AB | 20,79 |
| | Centeio | 1,18 ABa | 1,23 BCa | 1,21 BC | |
| | Nabo | 0,93 Aa | 0,81 Aba | 0,87 A | |
| | Testemunha | 1,57 Ba | 1,57 Ca | 1,49 C | |
| | VI (Métodos) | 1,04 a | 1,25 b | | |

*DAS = Dias após semeadura. VI = Valor de importância. CV = Coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada data de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Wohlenberg (2022)

Houve interação significativa entre os fatores culturas e método de semeadura para o valor de importância das plantas daninhas dicotiledôneas somente na avaliação aos 60 dias após semeadura (DAS). Nas demais avaliações, esta significância não foi observada.

Aos 15 DAS, o valor de importância não diferiu estatisticamente sob as diferentes culturas semeadas e sob os dois métodos de semeadura. Pelo fato de as culturas semeadas ainda estarem em seus estágios iniciais de desenvolvimento, possivelmente não houve tempo suficiente para estas causarem interferência na emergência de plantas daninhas dicotiledôneas.

Aos 30, 45 e 60 DAS, houve significância estatística do valor de importância nas diferentes culturas, sendo que a testemunha sempre apresentou os maiores valores. Isto era o esperado, visto que um solo sem o cultivo de culturas fica mais propenso à emergência de

plantas daninhas, uma vez que não há competição por espaço e luz para dificultar o desenvolvimento das mesmas (MESCHEDE, FERREIRA e RIBEIRO JÚNIOR, 2007). Outros estudos também relataram maior número de plantas daninhas quando a área foi deixada em pousio, como é o caso dos trabalhos executados por Martins, Gonçalves e Silva Junior (2016), Sodré Filho *et al.*, (2004) e Marcolini (2009).

Aos 30 DAS, as três culturas não diferiram estatisticamente entre si quanto ao valor de importância. Já aos 45 DAS, o nabo foi quem apresentou a menor média, mas sem diferir do centeio. Aos 60 DAS, novamente o nabo apresentou a menor média, mas desta vez sem diferir estatisticamente da aveia preta. O nabo é uma cultura que possui um crescimento inicial muito rápido, sendo que aos 60 dias de ciclo possui a capacidade de cobrir 70% da superfície do solo (OLIVEIRA, 2009), assim competindo e inibindo a emergência de plantas daninhas.

De maneira semelhante a este trabalho, Marcolini (2009) verificou que o cultivo de culturas de cobertura durante a entressafra pode contribuir para a redução de infestação de plantas daninhas nas culturas subsequentes. No mesmo estudo, a autora encontrou que as aveias, tanto amarela (*Avena bysantina*) quanto preta (*Avena strigosa*), demonstraram ser as coberturas com maior potencial de supressão. As coberturas com nabo, girassol e ervilhaca apresentam decomposição acelerada, o que impossibilitaria sua utilização como coberturas supressoras de plantas daninhas por um longo período após o seu manejo.

Silva (2022), avaliando a fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes sistemas de cultivos de culturas de inverno e de verão, observou que o consórcio de Aveia-preta + ervilhaca foi mais eficiente na supressão de invasoras em relação à canola, centeio, cevada, trigo, tremoço, aveia-preta e ervilhaca.

Lima *et al.*, (2014), avaliando a fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes culturas de cobertura no cerrado brasileiro, também observaram influência das plantas de cobertura na população de plantas daninhas. Neste trabalho, a *Braquiaria ruziziensis* foi a cobertura mais eficiente na produção de massa vegetal e supressão de plantas daninhas. A eficiência na supressão de plantas daninhas pela braquiária também foi verificada por Castro *et al.* (2011) e Severino, Carvalho e Christoffoleti (2006); todavia, essa cultura não se adapta às condições de realização do presente trabalho, não suportando as baixas temperaturas do inverno na região sul do Brasil.

Avaliando o número de plantas daninhas (NPD) sob diferentes culturas de cobertura no inverno gaúcho, Werlang *et al.*, (2018) observaram que as coberturas aveia branca, nabo, ervilhaca e pousio não influenciaram no NPD nos tratamentos sem manejo e acamamento

(passagem de rolo faca). Esta avaliação foi realizada após 75 dias após o florescimento pleno e também da rolagem das culturas.

Quanto aos dois métodos de semeadura avaliados, houve diferença estatística somente aos 60 DAS, quando o Lanço + Gradagem apresentou uma média estatisticamente superior à Semeadura em linha. Cada método proporciona diferentes condições de desenvolvimento para as culturas e para as plantas daninhas. A Semeadura em linha concentra as plantas de interesse, havendo uma menor distribuição por área, mas, por outro lado, gera um menor revolvimento do solo; enquanto que o Lanço + Gradagem possibilita uma maior distribuição das plantas de interesse na área, mas gera maior revolvimento do solo.

Possivelmente, foi o maior revolvimento do solo proveniente da gradagem que proporcionou o maior valor de importância das plantas daninhas dicotiledôneas. O revolvimento do solo enterra parte da palhada presente na superfície do solo, causando a exposição de sementes de plantas daninhas ao sol e, conseqüentemente, a sua emergência.

A palha, mantida em superfície pela adoção do plantio direto, reduz a incidência de radiação solar e a amplitude térmica sobre o banco de sementes do solo, o que impede a germinação das sementes dormentes e quiescentes ali presentes; também dificulta a emergência e o início do desenvolvimento de outras plantas daninhas, principalmente daquelas que apresentam poucas reservas em seus propágulos, não sendo capazes de vencer esta barreira (DUARTE, SILVA e DEUBER, 2007).

Em um experimento, estudando a fitossociologia de plantas daninhas, Soares *et al.* (2011) encontraram resultados que podem se relacionar com os deste trabalho, onde o manejo do solo com plantio direto proporcionou menor número de plantas daninhas por unidade de área, diferindo do sistema convencional e cultivo mínimo.

4.2 PLANTAS DANINHAS MONOCOTILEDÔNEAS

Os resultados encontrados na avaliação do valor de importância ao longo das datas de avaliação (15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura), para as plantas daninhas monocotiledôneas, seguem na Tabela 6.

Tabela 6 – Valor de importância de plantas daninhas monocotiledôneas nas diferentes datas de avaliação após a semeadura das culturas.

| Data de avaliação | Cultura | Método de Semeadura | | VI* (Culturas) | CV (%) |
|-------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------|
| | | Semeadura em linha | Lanço + Gradagem | | |
| 15 DAS* | Aveia Preta | 2,00 Aa | 2,59 Aa | 2,29 A | 29,08 |
| | Centeio | 1,50 Aa | 2,27 Aa | 1,88 A | |
| | Nabo | 2,60 Aa | 2,32 Aa | 2,46 A | |
| | Testemunha | 2,03 Aa | 2,03 Aa | 2,03 A | |
| | VI (Métodos) | 2,03 a | 2,30 a | | |
| 30 DAS | Aveia Preta | 1,92 ABa | 2,08 Ba | 2,00 B | 13,46 |
| | Centeio | 2,06 Ba | 1,83 ABa | 1,94 B | |
| | Nabo | 2,30 Ba | 2,04 ABa | 2,18 B | |
| | Testemunha | 1,55 Aa | 1,55 Aa | 1,55 A | |
| | VI (Métodos) | 1,96 a | 1,87 a | | |
| 45 DAS | Aveia Preta | 1,70 Aba | 1,97 ABa | 1,84 AB | 13,50 |
| | Centeio | 2,11 Bb | 1,71 ABa | 1,91 B | |
| | Nabo | 2,17 Ba | 2,17 Ba | 2,17 B | |
| | Testemunha | 1,51 Aa | 1,51 Aa | 1,51 A | |
| | VI (Métodos) | 1,87 a | 1,84 a | | |
| 60 DAS | Aveia Preta | 1,70 Aba | 2,31 Cb | 2,00 BC | 12,53 |
| | Centeio | 1,81 Aba | 1,76 ABa | 1,78 AB | |
| | Nabo | 2,06 Ba | 2,18 BCa | 2,12 C | |
| | Testemunha | 1,42 Aa | 1,57 Aa | 1,58 A | |
| | VI (Métodos) | 1,75 a | 1,95 b | | |

*DAS = Dias após semeadura. VI = Valor de importância. CV = Coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada data de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Wohlenberg (2022)

Houve interação significativa entre os fatores culturas e método de semeadura para o valor de importância das plantas daninhas monocotiledôneas somente na avaliação aos 60 dias após semeadura (DAS). Nas demais avaliações, esta significância não foi observada.

Os resultados encontrados para as plantas daninhas monocotiledôneas foram semelhantes aos encontrados com as plantas daninhas dicotiledôneas. Aos 15 DAS, o valor de importância não diferiu estatisticamente sob as diferentes culturas semeadas e sob os dois métodos de semeadura. Novamente, a explicação mais provável é que as culturas semeadas ainda estavam em seus estágios iniciais de desenvolvimento, não havendo tempo suficiente para estas causarem interferência na emergência de plantas daninhas.

Aos 30, 45 e 60 DAS, houve diferença estatística de médias do valor de importância nas diferentes culturas, sendo que desta vez a testemunha sempre apresentou os menores valores, o inverso do ocorrido com as plantas daninhas dicotiledôneas. Este resultado foi diferente do esperado, sendo difícil de compreender. Como possível explicação, pode se pensar que como na testemunha não houve nenhum revolvimento do solo, nem na linha de semeadura e nem com a gradagem, a exposição do solo à luz solar foi menor e a emergência de daninhas de “folha estreita” também. Sementes de azevém, a monocotiledônea mais encontrada no experimento, podem estar em camadas mais profundas do solo (MARIANI e VARGAS, 2012), chegando mais próximas à superfície com o revolvimento, facilitando sua emergência.

Aos 30 DAS, as três culturas não diferiram estatisticamente entre si quanto ao valor de importância. Aos 45 DAS, mais uma vez as médias das culturas se equivaleram segundo a estatística, porém, com a aveia preta não diferindo estatisticamente da testemunha. Forte *et al.* (2018) destacam a grande capacidade de supressão da aveia-preta perante as plantas daninhas no período de inverno na região sul do Brasil.

Aos 60 DAS, o centeio foi a única cultura que não diferiu estatisticamente da testemunha. Fontaneli *et al.* (2012) destacam a capacidade do centeio em suprimir o desenvolvimento de plantas daninhas de folha “estreita” devido à liberação de substâncias alelopáticas, mas também pelo seu crescimento inicial vigoroso e rusticidade.

Também aos 60 DAS, o nabo foi a cultura que apresentou a maior média de valor de importância, mas sem diferir estatisticamente da aveia preta. O nabo, apesar do seu crescimento inicial muito rápido, não se mostrou eficiente como as demais culturas semeadas para inibir o crescimento de daninhas monocotiledôneas, diferentemente do ocorrido com as plantas daninhas de “folha larga”, quando este foi o destaque positivo.

Quanto aos dois métodos de semeadura avaliados, houve diferença estatística de médias somente aos 60 DAS, quando o Lanço + Gradagem apresentou uma média do valor de importância superior à Semeadura em linha, semelhantemente ao ocorrido com as daninhas dicotiledôneas. Novamente, se faz coerente a ideia que o maior revolvimento do solo proveniente da gradagem foi o que proporcionou este maior valor de importância.

De maneira geral, os valores de importância das plantas daninhas monocotiledôneas foram maiores que das dicotiledôneas, expressando uma maior relevância neste período do ano em que foi realizado o experimento.

Braga *et al.* (2012), no estado de Minas Gerais, encontraram resultados distintos, com o gênero *Sida* (dicotiledônea) apresentando maiores índices de valor de importância em todos os tratamentos (IVI), sendo que a soma dos IVI's das espécies deste gênero foi superior a 50% da

importância em todas as áreas. No trabalho desenvolvido por Ferreira *et al.* (2019), também em Minas Gerais, as dicotiledôneas predominaram na composição da comunidade daninha com 75%, enquanto as monocotiledôneas apresentaram 25% de participação.

No cultivo de arroz de terras altas, no Maranhão, Silva *et al.* (2013) verificaram que do total de daninhas ocorridas na fase vegetativa do arroz, 61,08% foram do grupo botânico das monocotiledôneas e 37,44% das dicotiledôneas. Enquanto isso, na pós-colheita do arroz, verificou-se o oposto: a ocorrência de 30,06% do grupo das monocotiledôneas e 69,93% das dicotiledôneas. Isto demonstra que a fase de avaliação é muito importante na hora de determinar quais os principais grupos de plantas daninhas na área.

Analisando os valores de importância de plantas daninhas encontrados no presente trabalho, tanto de dicotiledôneas quanto de monocotiledôneas, foi possível perceber baixos valores em comparação aos demais trabalhos encontrados na literatura. Isto demonstra que o banco de sementes de daninhas na área de realização do experimento estava bem manejado, visto que mesmo na testemunha, sem nenhuma cultura semeada, a presença de plantas daninhas foi baixa em relação a experimentos semelhantes.

5 CONCLUSÃO

Ao longo do desenvolvimento das culturas, o valor de importância das plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas foi afetado pelas culturas de cobertura e métodos de semeadura.

O nabo foi a cobertura que mais suprimiu o desenvolvimento de plantas daninhas dicotiledôneas ao longo das datas de avaliação, devido ao seu grande volume de massa verde. Porém, esta cultura não se mostrou eficiente como a aveia preta e o centeio para inibir o crescimento de daninhas monocotiledôneas. O pousio foi quem possibilitou o maior desenvolvimento de invasoras dicotiledôneas, mas foi quem causou uma menor presença de invasoras monocotiledôneas.

O método de semeadura Lanço + Gradagem proporcionou um maior desenvolvimento de plantas daninhas que a Semeadura em linha ao fim das avaliações, expressando que o maior revolvimento do solo aumenta a emergência de invasoras.

Apesar de alguns resultados discordarem da literatura, é importante ressaltar que o uso de plantas de cobertura, a cobertura uniforme do solo e o mínimo revolvimento do mesmo auxiliam em sua preservação, reduzindo fatores como erosão e destruição de agregados.

Referências bibliográficas

- ADEGAS, F. S. *et al.* Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 705-716, 2010.
- ALMEIDA, F.S. **A alelopatia e as plantas**. Circular Técnica nº 53. IAPAR. Londrina – PR. 1988. 60p.
- AMADO, T.J.C. MIELNICZUK, J. VEZZANI, F. M. **Nova recomendação de adubação nitrogenada para o milho sob plantio direto no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo**. Revista Plantio Direto, v. 2, p. 30-34, 2002.
- BAIER, A. C. FLOSS, E. L. AUDE, M. I. S. **As lavouras de inverno 1: aveia, centeio, triticale, colza, alpiste**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. v.1, 172 p. (Coleção do Agricultor Sul; Publicações Globo Rural). Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126068/1/ID-1642.pdf >. Acesso em: 17 set 2021.
- BORTOLINI, C.G.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Efeito de resíduos de plantas jovens de aveia preta em cobertura de solo no crescimento inicial do milho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 6, p. 83-88, 2000. disponível em: <revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/448/414>. Acesso em: 3 set 2021.
- BRAGA, R.R.; CURY, J.P.; SANTOS, J.B.; BYRRO, E.C.M.; SILVA, D.V.; CARVALHO, F.P.; RIBEIRO, K.G. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.5, p. 646-653, set/out, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/laborat%20c3%b3rio/sementes/regras%20para%20analise%20de%20sementes.pdf>. Acesso em: 22 abr 2022.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p. Disponível em: <pt.scribd.com/document/364799255/BRAUN-BLANQUET-1964-Fitosociologia-baja#>. Acesso em: 22 abr 2022.
- BRIGHENTI, A. M. OLIVEIRA, M. F. **Biologia de plantas daninhas**. In: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. (Org.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p. 1-36. disponível em: <alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/904874/1/Biologiaplantasdanhinhas.pdf>. Acesso em: 23 nov 2021.
- CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno no sudoeste do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1990. 37 p. (Boletim técnico, 35). disponível em: <researchgate.net/publication/341165080_Plantas_para_ad_verde_de_inverno_no_sudoeste_d

o_PR_Plantas_para_adubacao_verde_de_verao_no_sudoeste_do_PR_Plantas_para_sucedermilho_e_feijao_- In_II_Reuniao_Centro-Sul_de_Adubacao_Verde_JUNHO_1989_LO>. Acesso em: 23 jan 2021.

CALEGARI, A. **Rotação de culturas e plantas de cobertura como sustentáculo do sistema de plantio direto.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Londrina, 2001. Anais. Londrina, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p.241.

CARVALHO, L.B. **PLANTAS DANINHAS.** Lages – SC: Edição do Autor, 2013. 82 p. v. 1ª Edição. Disponível em: <fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_plantasdaninhas.pdf.>. Acesso em: 10 maio 2022

CASÃO JÚNIOR, R. J. C. *et al.* **Máquinas para manejo de vegetações e semeadura em plantio direto.** Semeadoras de fluxo contínuo, [S. l.], p. 174-188, 1 maio 2000. Disponível em: <bibliotecaagppta.org.br/agricultura/mecanizacao/livros/MAQUINAS%20PARA%20MANEJO%20DE%20VEGETACOES%20E%20SEMEADURA%20EM%20PLANTIO%20DIRETO.pdf.>. Acesso em: 24 set 2022.

CASTRO, G. S. A. *et al.* Sistemas de produção de grãos e incidência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, (Suplemento) p. 1001-1010, 2011.

COELHO, S. P. GALVÃO, J. C. C. TROGELLO, E. CAMPOS, S.A. PEREIRA, L. P.L. BARRELLA, T.P. CECON, P. R. PEREIRA, A. J. **Coberturas vegetais na supressão de plantas daninhas em sistema de plantio direto orgânico de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.15, n.1, [S. l.], p. 65-72, 24 nov. 2016. Disponível em: <bibliotekevvirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1925-rbms/v15n01/19989-coberturas-vegetais-na-supressao-de-plantas-daninhas-em-sistema-de-plantio-direto-organico-de-milho.html.>. Acesso em: 18 nov 2021.

CONCENÇÃO, G.; TOMAZI, M.; CORREIA, I.V.T.; SANTOS, S.A.; GALON, L. Phytosociological surveys: tools for weed science? **Planta Daninha**, v.31, n.2, p.469-482, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/ S0100-83582013000200025>. Acesso em: 18 nov 2022.

CONSTANTIN, J. **Métodos de Manejo.** In: CONSTANTIN, J *et al.* **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas (2011).** [S. l.: s. n.], 2011. cap. 3. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4210561/mod_resource/content/2/10%20-%20Leitura%20metodos%20de%20controle%201.pdf.>. Acesso em: 8 out 2021.

CURTIS, J. T. & McINTOSH, R. P. 1950. **The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters.** Ecology, 31: 434-455. Disponível em: <deepdyve.com/lp/wiley/the-interrelations-of-certain-analytic-and-synthetic-phytosociological-OmsvOcZMj9>. Acesso em: 15 out 2021.

DA SILVA, A.; VARGAS, L.; WERLANG, R. **Manejo de Plantas Daninhas na Cultura do Milho.** In: GALVÃO, João; MIRANDA, Glauco. Tecnologias de Produção do Milho. UFV, 2012. Cap.8. p.270-309.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: Iapar, 1992. 80p. (Circular, 73).

DUARTE, A. P.; SILVA, A. C.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos, no médio Paranapanema. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 285-291, 2007.

DUARTE, N. F.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. **Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG**. Ciênc. agrotec., Lavras, n. 5, p. 983-992, 2002. Disponível em: <repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/1378/1/ARTIGO_Competi%C3%A7%C3%A3o%20de%20plantas%20daninhas.pdf>. Acesso em: 15 out 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. – Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: EMRAPA Solos, 412, 2006.

ERASMO, E. A. L.; AZEVEDO, W.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, A. M.; GARCIA, S. L. R.; **Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas**. Viçosa, 2004. Disponível em: <scielo.br/j/pd/a/YpvT44DpYCsVVNkbpjjF6tm/?format=pdf&lang=pt.>. Acesso em: 22 out 2021.

FAPA, **Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia Fundação Agraria de Pesquisa Agropecuária. Indicações técnicas para cultura da aveia**. Guarapuava: Fundação Agraria de Pesquisa Agropecuária, 2006. 82 p. ISBN 85-99211-04-8. Disponível em: <bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/INDICACOES%20TECNICAS%20PARA%20A%20CULTURA%20DA%20AVEIA.pdf>. Acesso em: 22 out 2021.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. da. **Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.1355-1362, 2001. Disponível em: <scielo.br/j/pab/a/VRFLhwcnvRHB5tp9sxM48Ht/?format=pdf&lang=pt.>. Acesso em: 22 jan 2022.

FERREIRA, D.F. **SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. Revista Brasileira de Biometria, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823.

FERREIRA, E.A.; PAIVA, M.C.G.; PEREIRA, G.A.M.; OLIVEIRA, M.C.; SILVA, E.B. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do milho submetida à aplicação de doses de nitrogênio. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 6, n. 2, p. 109-116, abr./jun. 2019.

FERREIRA, J. P. B. *et al.* **Cultura do centeio**. Revista científica eletrônica de ciências aplicadas da fait. N. 1., [S. l.], p. 2-5, 1 maio 2017. Disponível em: <fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/nT8SJATSTQIYQ1n_2020-7-28-19-54-25.pdf.>. Acesso em: 8 fev 2022.

FLECK, N.G.; LAZAROTO, C.A.; SCHAEGLER, C.E.; FERREIRA, F.B. Controle de Papuã (*Brachiaria plantaginea*) em soja em função da dose de e da época de Aplicação do herbicida Clethodim. Planta daninha, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 375-383, 2008.

FLOSS, E.L. **A cultura da aveia**. Passo Fundo: Faculdade de Agronomia - UPF, 1982. 52p. (Boletim Técnico, 1). Disponível em: <periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/397/390.>. Acesso em: 12 fev 2022.

FOLLE, M.S.; SEIXAS, J.M. **Mecanização agrícola**. In: GOEDERT, W.J. (Ed.). Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel, Planaltina: Embrapa-CPAC, 1985. p.385-408.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. S.; FONTANELI, R. S.; OLIVEIRA, J. T.; LEHMEN, R. I.; DREON, G. **Gramíneas forrageiras anuais de inverno**, Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira 2ª edição, Brasília, DF, p. 127-150, 17 nov. 2012. Disponível em: <cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap4.pdf.>. Acesso em: 18 nov 2021.

FORTE, C.T. *et al.* Sistemas de manejo do solo e sua influência no banco de sementes de plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, p. 435-442, 2018.

GAMA, J. C. M. JESUS, L. L.; KARAM, D. **Fitossociologia de plantas espontâneas em sistema de integração lavoura-pecuária**. Revista Brasileira, de Agroecologia Vol.2 No.2, [S. l.], p. 929-930, 11 out. 2007. Disponível em: <revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/2744/2380>. Acesso em: 10 mai 2022.

GALETI, P. A. **Mecanização agrícola preparo do solo**. Campinas – SP. 1981. 220 p.

GAZZIERO, D. L. P. *et al.* As Plantas Daninhas e a Semeadura Direta. **Londrina: Embrapa Soja, 2001**, [S. l.], p. 6-31, 2 jun. 2001. Disponível em: <infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/459633/1/circtec33.pdf.>. Acesso em: 2 nov 2021.

GHERSA, C.M.; BENECH-ARNOLD, R.L.; SATORRE, E.H.; MARTINEZ-GHERSA, M.A. Advance in weed management strategies. *Field Crops Research*, Amsterdam, v.67, p.95-104, 2000.

GOOGLE EARTH PRO. Imagens de satellite, 2022.

HOFFMAN, V. L.; SOLIE, J. Dry land small grain seeding equipment. In: *Consevation tillage systems and management: crop residue management with no-till, ridge-till, mulch-till*. Ames: Midwest Plan service, 1992. p. 102-8. Apud KLEIN, V. A.; MASSING, J.P.; BIASUZ, I. J.; MARCOLIN, C. D.; VIEIRA, M. L. Disponível em: <revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/download/5343/3549/14829>. Acesso em: 23 fev 2022.

KARAM, D. *et al.* **Cultivo do milho plantas daninhas**. Comunicado Técnico 58, Sete Lagoas, MG, p. 1-10, 16 dez. 2002. Disponível em:

<infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/487020/1/Com58.pdf.>. Acesso em: 24 ago 2022.

KARAM, D.; CRUZ, M. B. da. Sem concorrentes – manter o terreno no limpo, sem invasoras é o primeiro passo para garantir o desenvolvimento. **Cultivar: Grandes Culturas**, Pelotas, v. 6, n. 63, p. 3-10, jul. 2004. Encarte.

KISSMANN, K.G., GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825p.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Das geographischa System der Klimate**. Gebr, Borntraeger, 1936. p.1-44.

LAMPRECHT, H. Ensaio sobre la estructura floristica de la parte sur-oriental del bosque Universitario "El Caimital", Estado Barinas. *Revista Forestal Venezolana*, 7 (10/11): 77-119, 1964.

LODHI, M.A.K.; BILAL, R. MALIK, K.A., Allelopathy in agroecosystems: **wheat phytotoxicity and its possible roles in crop rotation**. *J Chem Ecol*, 13:1881-1891, 1987. Disponível em: <alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/910833/1/BMPDcap5.pdf.>. Acesso em: 23 de agosto de 2022

LIMA, S.F.; TIMOSSI, P.C.; ALMEIDA, D.P.; SILVA, U.R. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 37 – 47, abr. – jun., 2014.

LONGHI, S.J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. no sul do Brasil**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 198p. Tese Mestrado. Disponível em: <acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26115/D%2020LONGHI%2c%20SOLON%20JONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 ago 2022

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Instituto Plantarum, 6. Ed. Nova Odessa, Brasil, 2006. 339 p.

MAHL, D.; FURLANI, C.E.A.; GAMERO, C.A. **Efficiency of pneumatic and horizontal perforated disk meter mechanism in corn no-tillage seeders in soil with different mobilization reports**. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.28, n.3, p.535-542, 2008. Disponível em: <scielo.br/j/eagri/a/BTRGbqYLtNnR8SNc5jSY8yN/?format=pdf&lang=en.>. Acesso em: 28 abr 2022.

MARCOLINI, L.W. **Produção e decomposição de coberturas vegetais de inverno e sua influência na infestação e fitossociologia de plantas daninhas**. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.

MARIANI, F.; VARGAS, L. **Manejo de plantas daninhas em trigo**. *Revista Plantio Direto*, março/abril de 2012. Disponível em: <plantiodireto.com.br/storage/files/128/5.pdf>. Acesso: 10 dez 2022.

MARTINS, D.; GONÇALVES, C.G.; SILVA JUNIOR, A.C. Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v.47, n.4, p.649-657, 2016.

MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIRO JÚNIOR, C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no Cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 465-471, 2007.

MONQUERO, P. A.; SILVA, A. C. Levantamento fitossociológico e banco de sementes das comunidades infestantes em áreas com culturas perenes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 315-321, 2007.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons. New York, 1974. 547p. Disponível em: <pages.ucsd.edu/~jmoore/courses/methprimconsweb08/MuellerDombois74.pdf.>. Acesso em: 15 nov 2022.

NASCIMENTO JÚNIOR, A.; BAIER, A. C. **Sistema de produção de centeio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. Disponível em: <spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1g alceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3014>. Acesso em: 14 dez 2020.

OLIVEIRA, A. S. **Características agronômicas e qualidade de nabo forrageiro em função da densidade de semeadura e espaçamento**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009. Disponível em: <repositorio.ufla.br/bitstream/1/4002/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B4micas%20e%20qualidade%20de%20sementes%20de%20nabo%20forrageiro%20em%20fun%C3%A7%C3%A3o%20da%20densidade%20de%20semeadura%20e%20do%20espa%C3%A7amento.pdf>. Acesso em: 10 dez 2022.

PAVAN, M. G.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. **Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto**. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/q47XdzbwZvXJRNnDVqc7x3Q/?format=pdf&lang=pt.> acesso em 16 dez 2021.

PITELLI R. A.; **Competição e Controle das Plantas Daninhas em Áreas Agrícolas**; Jaboticabal/SP, 1987. Disponível em: <lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/8%20-%20Leitura%20interferencia%20das%20plantas%20daninhas%202_0.pdf >. Acesso em 26 out 2021.

PITELLI, R. A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, p. 11-16, 1985. Disponível em: <books.scielo.org/id/bv3jx/pdf/brandao-9786586383010-12.pdf.>. Acesso em: 12 out 2021.
POTT, A.; POTT, V.J.; SOUZA, T.W. **Plantas daninhas de pastagem na Região dos Cerrados**. Corumbá: Embrapa Gado de Corte, 2006. 336p.

REIS, E. M.; BAIER, A. C. Reação de cereais de inverno à podridão comum de raízes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 277-281, 1983.

REZENDE, P. M.; GRIS, C. F.; GOMES, L. L.; TOURINO, M. C. C.; BOTREL, E. P. **Efeito da semeadura a lanço e da população de plantas no rendimento de grãos e outras características da soja** [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.28, n.3, p.499-504, 2004. Disponível em: <scielo.br/j/cagro/a/fBbJLnxnJVFTVgD6QrrLCjh/?format=pdf&lang=pt.>. Acesso em: 21 jan 2022.

RIZZARDI, M. A. **Plantas daninhas: Buva**. Plataforma Up.Herb – Academia de plantas daninhas. Publicado dia 09/05/2019. Disponível em: <https://www.upherb.com.br/int/buva>. Acesso em: 21 ago 2022.

SALTON, J.C. *et al.* **Sistema plantio direto**. O produtor pergunta a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 1998. p.40-45.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMME, G.O. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142p.

SCHNEIDER, A. A. **A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subspontâneas**. *Biociências*, v. 15, n. 2, p. 257-268, 2007. Disponível em: <institutocaminhosorientado.com/Livros/A%20Flora%20no%20RS.pdf.>. Acesso em: 24 abr 2022.

SEVERINO, F. L.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. II- Implicações sobre as espécies forrageiras. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 45-52, 2006.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas**. *Planta Daninha*, v. 19, n. 2, p. 223-228, 2001. Disponível em: <scielo.br/j/pd/a/vDFCw6NM5tZnbtzBWpVDd8f/?lang=pt&format=pdf.>. Acesso em: 12 abr 2022.

SILVA, A. M. L. **Banco de sementes e fitossociologia de plantas daninhas em função de sistemas de cultivos de culturas de inverno e de verão**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim. Erechim, 2022. Disponível em: <rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/6049/1/SILVA.pdf>. Acesso em: 24 abr 2022.

SILVA, M.R.M.; CAMPOS, D.R.; SOUZA, R.L.; CORRÊA, M.J.P. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta-MT, v.11, n.1, p.51-60, 2013.

SILVA, J. G. **Arroz**. Embrapa Trigo, p. 1-1, 2019. Disponível em: <agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/plantio>. Acesso em: 15 mar 2022.

SILVEIRA, G. M. **Máquinas para Plantio e Condução das culturas**. 3ª Edição. Viçosa-MG. 2001. 334 p.

SOARES, M. B. B.; FINOTO, E. L.; BOLONHEZI, D.; CARREGA, W. C.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; PIROTTA, M. Z. Fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo em áreas de reforma de cana crua. **Revista Agroambiente On-line**, v. 5, n. 3, p. 173-181, 2011. Disponível em: <researchgate.net/publication/291071900_Fitossociologia_de_plantas_daninhas_sob_diferentes_sistemas_de_manejo_de_solo_em_areas_de_reforma_de_cana_crua>. Acesso em: 27 abr 2022.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. **Culturas de sucessão ao milho na dinâmica populacional de plantas daninhas**. Scientia Agraria, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 7-14, 2008. Disponível em: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2901023.pdf>. Acesso em: 12 set 2022.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004. Disponível em: <scielo.br/j/pab/a/YSmFRnWsfH6zFrJqTMHrk8w/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 set 2022.

SRIVASTAVA, P. C.; TOTEY, N. G.; PRAKASH, O. Effect of straw extract on water absorption and germination of wheat (*Triticum aestivum* L. variety RR-21) seeds. **Plant and Soil**, 91:143 145, 1986. Disponível em: <link.springer.com/article/10.1007/BF02181828>. Acesso em: 14 abr 2022.

TEASDALE, J. R. Influence of narrow row/high corn population (*Zea mays*) on weed control and light transmittance. **Weed Technology**, Champaign, v.9, n.1, p.113-118, 1995. Disponível em: <jstor.org/stable/3987831>. Acesso em: 15 mar 2022.

VARGAS, L. *et al.* Centeio. **Controle cultural**. Embrapa Trigo, 2011 Disponível em: <agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/centeio/arvore/CONT000fz2zy82a02wx5ok0ejlyhd3pt116s.html#>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. **Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I – plantas em desenvolvimento vegetativo**. Planta Daninha, v. 22, n. 2, p. 217-223, 2004. Disponível em: <scielo.br/j/pd/a/TDhYG3cxjgNx5xXkC34DNFB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 abr 2022.

VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; ADEGAS, F. S.; GAUDÊNCIO, C. de A.; VOLL, C. E. **A dinâmica das plantas daninhas e práticas de manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 85 p. Disponível em: <infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/466870/1/daninhasdoc260.pdf>. Acesso em: 18 ago 2022.

WERLANG, T.; LUZ, A. C. P.; POZZO, V. C.; SCHWERZ, L. A.; TIRONI, S. P.; FRANZ, E. Fitossociologia de plantas daninhas em função de diferentes manejos de coberturas de inverno. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.17, n.3, e590, jul/set. 2018. Disponível em: <rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/590>. Acesso em: 14 abr 2022.

ZELAYA, I. A.; OVEN, M. D. K.; PITTY, A. **Effect of tillage and environment on weed population dynamics in the dry tropics**. Ceiba, v.38, n.2, p. 123-135, 1997. Disponível em: <revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/155/150>. Acesso em: 18 ago 2022.

Apêndices

Apêndice A: Tabela de análise de variância monocotiledôneas 15 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 1.462455 | 0.487485 | 1.222 | 0.3233 |
| CULTURA | 3 | 1.634652 | 0.544884 | 1.366 | 0.2771 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.583995 | 0.583995 | 1.464 | 0.2381 |
| erro | 24 | 9.575342 | 0.398973 | | |
| Total corrigido | 31 | 13.256444 | | | |
| CV (%) = | 29.08 | | | | |
| Média geral: | 2.1717443 | Número de observações: | 32 | | |

Apêndice B: Tabela de análise de variância dicotiledôneas 15 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 1.499381 | 0.499794 | 1.247 | 0.3148 |
| CULTURA | 3 | 1.607753 | 0.535918 | 1.337 | 0.2858 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.614617 | 0.614617 | 1.533 | 0.2276 |
| erro | 24 | 9.620462 | 0.400853 | | |
| Total corrigido | 31 | 13.342214 | | | |
| CV (%) = | 76.12 | | | | |
| Média geral: | 0.8317522 | Número de observações: | 32 | | |

Apêndice C: Tabela de análise de variância monocotiledôneas 30 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 0.254045 | 0.084682 | 1.265 | 0.3087 |
| CULTURA | 3 | 1.698836 | 0.566279 | 8.460 | 0.0005 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.060504 | 0.060504 | 0.904 | 0.3512 |
| erro | 24 | 1.606437 | 0.066935 | | |
| Total corrigido | 31 | 3.619821 | | | |
| CV (%) = | 13.46 | | | | |
| Média geral: | 1.9228210 | Número de observações: | 32 | | |

Apêndice C: Tabela de análise de variância dicotiledôneas 30 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 0.262914 | 0.087638 | 1.301 | 0.2969 |
| CULTURA | 3 | 1.693077 | 0.564359 | 8.380 | 0.0005 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.057491 | 0.057491 | 0.854 | 0.3647 |
| erro | 24 | 1.616274 | 0.067345 | | |
| Total corrigido | 31 | 3.629756 | | | |
| CV (%) = | 24.07 | | | | |
| Média geral: | 1.0782754 | Número de observações: | 32 | | |

Apêndice D: Tabela de análise de variância monocotiledôneas 45 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 0.466873 | 0.155624 | 2.456 | 0.0875 |
| CULTURA | 3 | 1.767958 | 0.589319 | 9.302 | 0.0003 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.008259 | 0.008259 | 0.130 | 0.7212 |
| erro | 24 | 1.520541 | 0.063356 | | |
| Total corrigido | 31 | 3.763632 | | | |
| CV (%) = | 13.50 | | | | |
| Média geral: | 1.8638351 | Número de observações: | | 32 | |

Apêndice E: Tabela de análise de variância dicotiledôneas 45 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 0.529292 | 0.176431 | 2.728 | 0.0663 |
| CULTURA | 3 | 1.780451 | 0.593484 | 9.175 | 0.0003 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.003236 | 0.003236 | 0.050 | 0.8249 |
| erro | 24 | 1.552452 | 0.064685 | | |
| Total corrigido | 31 | 3.865430 | | | |
| CV (%) = | 22.27 | | | | |
| Média geral: | 1.1421744 | Número de observações: | | 32 | |

Apêndice F: Tabela de análise de variância monocotiledôneas 60 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 0.480705 | 0.160235 | 2.961 | 0.0524 |
| CULTURA | 3 | 1.803548 | 0.601183 | 11.108 | 0.0001 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.340505 | 0.340505 | 6.292 | 0.0193 |
| erro | 24 | 1.298899 | 0.054121 | | |
| Total corrigido | 31 | 3.923657 | | | |
| CV (%) = | 12.53 | | | | |
| Média geral: | 1.8561685 | Número de observações: | | 32 | |

Apêndice G: Tabela de análise de variância dicotiledôneas 60 dias

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|--------------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| CULTURA*MODO_DE_SE | 3 | 0.565868 | 0.188623 | 3.299 | 0.0375 |
| CULTURA | 3 | 1.745744 | 0.581915 | 10.178 | 0.0002 |
| MODO_DE_SE | 1 | 0.383394 | 0.383394 | 6.706 | 0.0161 |
| erro | 24 | 1.372117 | 0.057172 | | |
| Total corrigido | 31 | 4.067123 | | | |
| CV (%) = | 20.79 | | | | |
| Média geral: | 1.1501355 | Número de observações: | | 32 | |

Anexos

LAUDO DE ANÁLISE FÍSICA DO SOLO Nº 3838/22 Versão: 0



Nome: **Edilson Wohlenberger**
 Município: **Ibirubá**
 Endereço: **Linha Duas**
 Fazenda:
 CPF: **466.215.710-20**

Solicitante: **Comercial Ristow**
 Coletador:
 Entrada: **02/09/2022**
 Emissão: **07/09/2022**
 Data da atividade: **05/09/2022 - 07/09/2022**

| Cód. Barras | Cx. | Cel. | Matrícula | Identificação da Amostra/ Talhão | Área/Gride | Prof. |
|-------------|------|------|--|----------------------------------|------------|--------|
| 245335 | F129 | 33 | 5783, 5473, 54655, 5464, 5463, 5671, 24156, 5462, 1002 | | 44,5 ha | 0-20cm |

| Cód. Barras | Areia | Silte | Argila |
|-------------|-------|-------|--------|
| | | % | |
| 245335 | 29,1 | 33,3 | 37,6 |

| Cód. Barras | Zoneamento Agrícola | Classe Textural |
|-------------|---------------------|-----------------|
| 245335 | Tipo 3 | Franco argiloso |

As amostras analisadas serão armazenadas por 30 dias, conforme estabelecido pelo CDC. Método de determinação: método da pipeta (Embrapa, 1987).

Assinado digitalmente por GRAZIELE FELTRIN DIAS WENDLING
 CREA - RS150488
 Data: 07/09/2022 14:38:21

81-4B-7D-4B-E3-E0-4E-E4-56-38-A2-B0-14-60-F1-D7

Para autenticar, acesse <http://186.251.212.140>, em "Autenticar" informe a sequência acima.



LAUDO DE ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO Nº 2196/22 Versão: 0

Nome: **Edilson V. Walenberger**

Solicitante: **Comercial Ristow**

Município: **Ibirubá**

Coletador:

Endereço: **Linha Duas**

Entrada: **01/04/2022**

Fazenda:

Emissão: **05/04/2022**

CPF:

Data da atividade: **01/04/2022 00:00:00 - 05/04/2022 17:23:37**

| Cód. | Cx. | Cel. | Matrícula | Identificação da Amostra/Talhão | Área/Gride | Prof. |
|--------|------|------|--|---------------------------------|------------|--------|
| 111225 | C182 | 14 | 5471, 5473, 5465, 5464, 5463, 5783, 5936, 1002, 5462 | --X-- | 42 ha | 0-20cm |

Diagnóstico para acidez do solo e calagem. pH em água 1:1; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1M e CTC a pH 7,0 (Bibliografia: Boletim Técnico 05, Tedesco et al., 1995). Índice SMP (Bibliografia: Solução T Ampão TSM: Toledo, J. 2011).

| Cód. | pH água | Ca | Mg | Relação Ca/Mg | Al | H + Al | CTC efetiva | Saturação (%) | | Índice SMP |
|--------|---------|-----------------------|-----|---------------|-----------------------|--------|-------------|---------------|-------|------------|
| | | cmolc/dm ³ | | | cmolc/dm ³ | | | Al | Bases | |
| 111225 | 6,64 | 8,7 | 4,4 | 2 | 0 | 2 | 13,7 | 0 | 87,1 | 6,69 |

Diagnóstico para macronutrientes e recomendação de adubação NPK-S. Argila determinada pelo método do densímetro; Mo por digestão úmida; S-SO₄ extraído com CaHPO₄ 500mg.L⁻¹ de P e P, K e Na determinados pelo método de Mehlich I. (Bibliografia: Boletim Técnico no05, Tedesco et al., 1995).

| Cód. | % MO | % Argila | Textura | S | P-Mehlich | P-Resina | P-Rem | K | CTC | K |
|--------|-------------|----------|---------|------|-----------|----------|-------|-------|-----------------------------|-------|
| | ----m/v---- | | | | | | | | ----mg/dm ³ ---- | |
| 111225 | 3,1 | 59 | 2 | 15,7 | 13,6 | --X-- | --X-- | 0,579 | 15,7 | 226,4 |

Diagnóstico para micronutrientes e relações molares. Cu, Zn e B extraídos com Mehlich I. (Bibliografia: Manual de Análises Químicas de Solo, Plantas e Fertilizantes, Embrapa, 2009). Fe extraído com Oxalato de amônio.

| Cód. | Cu | Zn | B | Fe | Mn | C. Total | Relações Molares | | | |
|--------|-----------------------------|-----|-------|-------|-------|----------|------------------|-------|--------|--------|
| | ----mg/dm ³ ---- | | | | | | % | K/CTC | Ca/CTC | Mg/CTC |
| 111225 | 4,4 | 2,1 | --X-- | --X-- | --X-- | 5,25 | 3,688 | 55,4 | 28 | 22,6 |

As amostras serão armazenadas por 30 dias, conforme estabelecido pelo CDC. As determinações de pH, Índice SMP, argila, matéria orgânica, cálcio, magnésio, alumínio, fósforo, potássio, cobre, zinco, manganês são reconhecidas pela Rede Metroológica. Os resultados apresentados nesse documento referem-se somente a amostra ensaiada. As informações referentes a amostragem, escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração. Documento FOR SOLO 7.8.01 rev. 04.



Assinado digitalmente por GRAZIELE FELTRIN DIAS WENDLING

CREA - RS150488

Data: 05/04/2022 17:23:49

ED-4C-31-2D-CD-63-8E-7F-1C-80-3B-A8-CC-75-34-CB

Para autenticar, acesse <http://186.251.212.142>, em "Autenticar" informe a sequência acima.

Av. Osvaldo Zambonato, 623 - B. Centro - Silveira Martins/RS - CEP: 97195-000

Fone: 55 3224.1234 / www.base.agr.br / laboratorio@base.agr.br

1 / 1