

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

**QUANTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE INSETOS
POR DIFERENTES MÉTODOS DE COLETA NA
CULTURA DO TRIGO COM E SEM TRATAMENTO DE
SEMENTES**

MARTIN GUILHERME DRESSLER

**Ibirubá
2022**

MARTIN GUILHERME DRESSLER

**QUANTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE INSETOS
POR DIFERENTES MÉTODOS DE COLETA NA
CULTURA DO TRIGO COM E SEM TRATAMENTO DE
SEMENTES**

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: Dr. Jardel Henrique Kirchner
Co-orientador: Marcos Paulo Ludwig

Ibirubá

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir a realização deste trabalho, me dando força de vontade e coragem para enfrentar os desafios ao longo do desenvolvimento deste experimento.

Agradeço aos meus pais, Etor Arli Dressler e Fabiana Roethig Dressler, por todo apoio e incentivo na realização deste trabalho, sempre me encorajando a continuar, por mais difíceis que fossem os obstáculos, com foco e determinação.

Agradeço também ao meu irmão, Charles Gustavo Dressler e ao meu tio Eloi Valdemar Dressler por me ajudarem na realização das avaliações a campo.

Agradeço em especial ao colega Lenin Junior Wohlenberg, pela ajuda nas avaliações práticas do experimento e ao colega Lucas Scholze Tramontini, que também auxiliou nas práticas e na parte da análise estatística.

Outro agradecimento especial para a colega Giovana Natali Simon, por ter me auxiliado na parte de análise estatística e elaboração dos gráficos do trabalho, retirando várias dúvidas quanto a esta parte.

Aos demais colegas e amigos que em algum momento me ajudaram na realização do trabalho.

Ao professor Dr. Jardel Henrique Kirchner por toda a orientação no período de trabalho e também pelas broncas quando necessário, realmente agradeço por ter me aceitado como orientado.

Ao professor Marcos Paulo Ludwig, pela ajuda na obtenção dos produtos para o tratamento de sementes, em parceria com a cooperativa Cotribá.

A banca de avaliação por ter aceito avaliar o trabalho e pelas contribuições a serem feitas.

A cooperativa Cotribá por ceder os produtos para o tratamento de sementes.

Aos demais professores que fizeram parte desta trajetória.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá pelo espaço e oportunidade da realização do trabalho.

RESUMO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum*) apresenta grande importância econômica para o período de inverno, principalmente na região Sul do Brasil, sendo o Rio Grande do Sul um dos principais produtores deste cereal. Apesar do alto valor econômico atingido pelo cereal nos últimos anos a sua produção é limitada por alguns fatores abióticos e por fatores bióticos como no caso da incidência de insetos pragas na cultura, que podem ser controladas de maneira preventiva por meio do tratamento de sementes. Também destaca-se a importância do monitoramento e da amostragem de pragas para verificar a incidência de insetos, tais como lagartas, pulgões, trips e pragas de solo, ao longo do ciclo da cultura, permitindo uma tomada de decisão mais assertiva para seu controle. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes métodos de amostragem de pragas ao longo do ciclo de cultivares de trigo, na presença e ausência do tratamento de sementes. O trabalho foi realizado no município de Lagoa dos Três Cantos – RS, na safra de inverno do ano de 2020, utilizando as cultivares TBIO Audaz e TBIO Energix, ambas divididas pela presença e ausência do tratamento de sementes, realizado de maneira convencional. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 4 parcelas de 525 m² cada. Os métodos de coleta utilizados foram o pano de batida horizontal, pano de batida vertical, rede entomológica, quadrados de observação e amostragem de pragas de solo. Foram realizadas dez repetições de cada método de amostragem, de maneira semanal, para posterior agrupamento em períodos de desenvolvimento da cultura, definidos como afilhamento, alongamento, espigamento e maturação. O tratamento de sementes não diferiu quanto a ocorrência de pragas em ambas as cultivares. Nas duas cultivares semeadas, foi predominante a ocorrência de pragas *Caliothrips* spp., mais conhecidas como Tripes, do Pulgão da aveia (*Rhopalosiphum padi*), e de lagartas das espécies *Spodoptera frugiperda* e *Chrysodeixis includens*, as quais não diferiram do coró das pastagens (*Diloboderus abderus*) encontrado na amostragem de pragas de solo. O pico populacional das espécies devido ao livre crescimento ocorreu nos períodos de espigamento e maturação. Os métodos mais eficientes na amostragem de pragas durante o desenvolvimento da cultura do trigo foram o pano de batida horizontal e o pano de batida vertical em comparação aos demais métodos estudados.

Palavras Chave: *Triticum aestivum*, amostragem, períodos de desenvolvimento, panos de batida, Tripes.

ABSTRACT

Wheat is an important crop in the wintertime, especially in the southernmost region of Brazil, since the state of Rio Grande do Sul is one of the main producers of this grain. Despite the high value reached by this cereal in recent years, its production is limited by some abiotic factors, which cannot be controlled by man. Besides, biotic factors such as the occurrence of pest insects in the crop can be preventively controlled through seed treatment. To this extent, the importance of monitoring and sampling pests is relevant to verify the incidence of insects, such as caterpillars, aphids, thrips, and soil pests, throughout the development of the crop, allowing more assertive decision-making for their control. The purpose of this work is to evaluate the efficiency of different insect treatment methods throughout the wheat crop development, in the presence and the absence of seed treatment. The study was carried out in the town of Lagoa dos Três Cantos - RS, in the conventional winter crop of 2020, employing TBIO Audaz and TBIO Energix as cultivars, both disposed of by the presence and absence of seed treatment, fulfilled conventionally. The experimental design used was a completely randomized design (CRD), totaling four plots of 525 m² each, once initially sown as plots without seed treatment to avoid contact with products with untreated cultivars. The collection methods carried out were the horizontal beat cloth, vertical beat cloth, entomological net, observation squares, and sampling of soil pests. Ten sets of development methods were carried out weekly, being grouped into crop development periods, defined as tillering, stretching, heading, and maturation. Seed treatment did not differ in the appearance of pests in both cultivars. In both cultivars, the appearance of pests of the genus *Caliothrips spp.* was predominant. Followed by aphids of the species *Rhopalosiphum padi*, which did not differ from the caterpillars of the genus *Spodoptera* and the species *Chrysodeixis includens*, were found, which did not differ from the species *Diloboderus ab derus*. The population peak of the species due to free growth occurred in the periods of heading and maturation. Compared to the other methods studied, the most efficient methods for sampling pests during the development of the wheat crop were the horizontal beat cloth and the vertical beat cloth.

Keywords: *Triticum aestivum*, sampling, development periods, beat cloths, Thrips.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da gleba utilizada para o experimento no interior do município de Lagoa dos Três Cantos-RS	26
Figura 2: Localização do experimento na propriedade, em Linha Colorado	27
Figura 3: Tratamento das sementes.....	28
Figura 4: Esquema do experimento.....	30
Figura 5: Execução dos panos de batida (A), Pano Horizontal (B) e Pano Vertical (C)...	32
Figura 6: Amostragem com a Rede Entomológica	33
Figura 7: Quadrados demarcados (A) e Observação das pragas (B).....	34
Figura 8: Abertura das trincheiras (A) e Pragas encontradas (B).....	35
Figura 9: Precipitação mensal (mm) e temperatura média mensal no ano de 2020, baseados nos dados da estação meteorológica de Ibirubá – RS.....	36
Figura 10: Média do somatório de pragas coletados nos diferentes métodos de amostragem utilizados durante o ciclo da cultura do trigo na cultivar TBIO AUDAZ (A) e TBIO ENERGIX (B)	37
Figura 11: Incidência de insetos-praga durante os períodos de desenvolvimento da cultura do trigo na cultivar TBIO Audaz (A) e TBIO Energix (B).....	40
Figura 12: Média de insetos-praga coletados, de acordo com cada método utilizado durante o desenvolvimento da cultura do trigo na cultivar TBIO Audaz (A) e TBIO Energix (B).....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média do somatório de insetos coletados nos diferentes métodos de amostragem realizados nos diferentes períodos de desenvolvimento para a cultivar TBIO Audaz.....43

Tabela 2: Média do somatório de insetos coletados nos diferentes métodos de amostragem realizados nos diferentes períodos de desenvolvimento para a cultivar TBIO Energix.....43

LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO A: Análise química do solo.....	54
ANEXO B: Análise física do solo.....	55
APÊNDICE A: Tabelas da análise de variância.....	56

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA	12
2.2 PRODUÇÃO DO TRIGO	13
2.3 FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE DO TRIGO	14
2.3.1 Tratamento de Sementes	14
2.3.2 Pragas	15
2.4 PRAGAS QUE AFETAM A CULTURA DO TRIGO.....	16
2.4.1 Tripes (<i>Caliothrips spp.</i>).....	17
2.4.3 Lagartas Desfolhadoras	17
2.4.3.1 LAGARTA DO TRIGO (<i>Pseudaletia sequax e Pseudaletia adultera</i>)	18
2.4.3.2 LAGARTA-DO-CARTUCHO (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	18
2.4.4 Pragas de Solo.....	19
2.4.4.1 CORÓ DAS PASTAGENS (<i>Diloboderus abderus</i>)	19
2.4.4.2 CORÓ DO TRIGO (<i>Phyllophaga triticophaga</i>)	20
2.4.5 Pulgões.....	20
2.4.5.1 PULGÃO DA FOLHA DO TRIGO (<i>Metopolhphium dirhodum</i>).....	21
2.4.5.2 PULGÃO VERDE DOS CEREAIS (<i>Schizapis graminum</i>)	21
2.4.5.2 PULGÃO DA ESPIGA DO TRIGO (<i>Sitobion avenae</i>)	21
2.4.5.3 PULGÃO DA AVEIA (<i>Rhopalosiphum padi</i>)	22
2.5 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)	22
2.6 MONITORAMENTO DE PRAGAS	23
2.7 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE PRAGAS	23
2.7.1 Panos de Batida	24
2.7.2 Rede Entomológica.....	24
2.7.3 Método dos Quadrados.....	25
2.7.4 Amostragem de pragas de solo.....	25
3. MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	26
3.1.1 Caracterização da área	27
3.2 ESCOLHA DAS CULTIVARES.....	27

3.3 TRATAMENTO DE SEMENTES	28
3.4 SEMEADURA.....	29
3.5 ADUBAÇÃO.....	29
3.6 TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS.....	29
3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	30
3.8 METODOLOGIA DAS AVALIAÇÕES	30
3.9 FREQUÊNCIA DAS AVALIAÇÕES	31
3.10 FATORES AVALIADOS	31
3.11 MÉTODO DE AMOSTRAGEM	32
3.11.1 Pano De Batida E Pano De Batida Vertical	32
3.11.2 Rede Entomológica.....	33
3.11.3 Método dos Quadrados	33
3.11.4 Amostragem de pragas de solo.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS.....	35
4.1 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	36
4.2 ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO	39
4.3 COMPORTAMENTO DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DENTRO DE CADA PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DAS CULTIVARES	42
5. CONCLUSÕES.....	47
6. REFERÊNCIAS	48

1.INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o 15º lugar no ranking mundial de produção de trigo com 7,6 milhões de toneladas na safra 2021, produzindo cerca de 1,4 milhão de toneladas a mais na comparação com a safra anterior. Apesar de não estar entre os primeiros produtores em nível mundial, a produção de trigo ocupa parcela significativa na economia agrícola da região sul do país (CONAB, 2022).

A cultura do trigo apresenta grande importância no período de inverno, tanto pelo retorno econômico aos produtores de maneira direta pela venda do cereal, quanto pelos benefícios indiretos, como a rotação de culturas que acarreta em melhorias nas características físicas e químicas do solo. Além disso, auxilia no controle de pragas e doenças por meio da quebra de seu ciclo em uma mesma cultura, além de ajudar no controle de plantas daninhas (PIRES, 2017).

Diversos fatores influenciam no desenvolvimento da cultura, sendo alguns deles, o uso de sementes certificadas, escolha da cultivar mais adaptada a região de cultivo, semeadura na época adequada, infestação de plantas daninhas, doenças, pragas, entre outros, sendo um dos principais fatores que afetam significativamente a redução da produtividade, a incidência de pragas na lavoura (BOSCHINI, 2010, apud TRINDADE, 2006).

De maneira geral, o monitoramento de pragas nas culturas anuais é um fator de extrema importância para otimizar a utilização de recursos na propriedade, buscando a melhor forma de controle a ser realizado e também o momento em que esta prática é necessária. Assim, é possível avaliar o limiar de dano econômico, ou seja, quando realmente a população de determinados insetos-pragas na área é capaz de causar a redução da produção da lavoura. Sendo que o custo com o controle é menor do que o potencial de prejuízos daquela população de pragas.

Há uma grande diversidade de pragas que se alimentam do trigo nas diferentes regiões do País, sendo que a população destes indivíduos é variável de acordo com o ambiente de cada região. As pragas do trigo são geralmente agrupadas em grupo, como os afídeos, tripses, lagartas desfolhadoras, larvas de solo, dentre outros grupos, destacando-se a importância do manejo integrado de pragas para evitar perdas na produtividade da cultura (PERREIRA E SALVADORI, 2011).

Outro fator de grande importância no controle de pragas que acometem a cultura nos estádios iniciais, são o aparecimento de pragas de solo, que são de maneira geral, mais difíceis de serem atingidas pelo controle químico. Desta forma, destaca-se a importância do tratamento de sementes com inseticidas no controle de insetos, originando plântulas saudáveis e com elevado potencial de produção.

A necessidade de proteger as sementes, para garantir o potencial produtivo das culturas a serem implantadas nas mais diversas regiões de cultivo resultou no aumento na utilização do tratamento de sementes pelos produtores, buscando reduzir principalmente, a incidência de patógenos e pragas que prejudicam o desenvolvimento inicial das culturas (LUDWIG, 2017).

Quanto as pesquisas realizadas envolvendo a questão de pragas nas culturas de inverno, especialmente na cultura do trigo, observa-se a escassez de estudos atuais abordando esta questão. Sabendo a importância do monitoramento de pragas e ainda o potencial de danos de determinadas populações de insetos, a busca por métodos de monitoramento que sejam eficientes para definir o momento ideal de controle destes indivíduos é de grande importância, visto que, o custo com as principais ferramentas de manejo dos inseto-pragas vem aumentando cada vez mais.

Existem diversos métodos para a amostragem de pragas nas diferentes culturas, tais como os panos de batida horizontal e vertical, análise visual de plantas em pontos aleatórios das áreas, rede de varredura ou redes entomológicas, uso de armadilhas ou “iscas” e também a abertura de covas para a visualização de pragas presentes no solo, (CAMPO et. al., 2012).

A utilização de diferentes métodos de amostragem surge como alternativa para verificar o momento em que determinada espécie atinge seus picos populacionais, visto que os diferentes métodos podem apresentar maior eficiência se comparados aos outros, conforme os estádios de desenvolvimento das culturas.

A importância do monitoramento de pragas para a manutenção da produtividade da cultura do trigo é um fator imprescindível, desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes métodos de monitoramento e coleta de insetos, ao longo do ciclo da cultura do trigo, na presença e ausência do tratamento de sementes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA

O trigo (*Triticum aestivum*) é uma cultura anual de inverno, da família Poaceae, subfamília pooideae, tribo triticeae, pertencendo ao gênero *Triticum*. Acredita-se que sua origem seja de gramíneas silvestres que se desenvolviam nas margens dos rios Tigres e Eufrates a cerca de 10.000 anos a.c., tendo passado por uma hibridação natural e vários ciclos de seleção, até gerar as características conhecidas atualmente (SCHEEREN, CASTRO E CAIERÃO, 2015).

A morfologia básica da planta de trigo, assim como os demais cereais de inverno é dividida em raízes, colmo, folhas e inflorescência. Seu sistema radicular é fasciculado, com o crescimento eventual de raízes adventícias. O desenvolvimento das folhas inicia-se após a emissão do coleótilo, sendo que todas as folhas são compostas pela bainha, lâmina, lígula e um par de aurículas. Sua inflorescência é do tipo espiga, formada por várias espiguetas laterais constituídas dos grãos, de tipo cariopse, seco e indeiscente (SCHEEREN, CASTRO E CAIRÃO, 2015).

O trigo é uma cultura anual de inverno, com ciclo variando de 100 a 170 dias, conforme cada cultivar e região de cultivo. Seus estádios fenológicos segundo a escala de FEEKS (1940), adaptada por LARGE (1954), dividem-se em afilhamento, (emergência até o completo desenvolvimento do pseudocaule) alongamento do colmo (início no aparecimento do primeiro nó visível até o desenvolvimento completo da folha bandeira e sem espigas visíveis), espigamento (primeiras espigas visíveis até saírem totalmente das bainhas), florescimento (até o ponto em que os grãos estejam no estágio aquoso) e a maturação, que compreende desde a maturação fisiológica ao ponto de colheita.

Com o advento das novas tecnologias, o melhoramento genético das cultivares de trigo proporcionou os mais diversos benefícios no cultivo da espécie, que vão desde a resistência ao acamamento, o uso da cultura para duplo propósito, resistência a doenças, entre outras adaptações que variam entre as diferentes cultivares existentes no mercado, visando o aumento da produtividade. No Brasil, atualmente, há cerca de 359 cultivares registradas no ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA, 2021).

2.2 PRODUÇÃO DO TRIGO

Originário da mesopotâmia, o trigo, está inserido na história da humanidade por mais de 10.000 anos, se espalhando pelo mundo, e inicialmente utilizado para a produção de farinha na China, difundindo seu uso para os mais diversos países do mundo. Sendo esta cultura trazida para o Brasil em meados de 1534, onde as evoluções constantes dos métodos de cultivo e posteriormente as pesquisas sobre o melhoramento de sementes, permitiram o aumento da produção da cultura do trigo em escala mundial (ABITRIGO, 2016).

A importância econômica do trigo, tanto para o Brasil, quanto para os demais países do mundo, se deve ao fato de que o trigo é fonte de carboidratos, proteínas, lipídios e diversas outras substâncias necessárias para o bom funcionamento do corpo humano. As formas mais usuais de utilização da cultura são na produção de farinhas e massas utilizadas como base para a produção de pães, bolachas e outros derivados, constituintes da alimentação humana (ABITRIGO, 2016).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2021, dentre os maiores produtores de trigo destacam-se a União Européia, com 139 milhões de toneladas produzidas na safra atual, seguindo-se por China, com 136,9 milhões de toneladas e pela Índia, com 109, 2 milhões de toneladas produzidas do cereal. Em virtude da alta demanda do cereal, no mercado internacional, o trigo continua sendo valorizado no mercado, principalmente pela redução da oferta dos Estados Unidos, Rússia e Canadá, e aumento das exportações norte-americanas (CONAB, 2021).

Conforme estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a área colhida de Trigo no ano de 2020, ultrapassou os 2,4 milhões de hectares, com produção de 6.347.987 toneladas, significando uma alta de 67% no valor da produção em relação ao ano anterior. Com o crescimento de 30% na produção anual de trigo, o Paraná foi o maior produtor de trigo do país, com 3,1 milhões de toneladas produzidas, seguido pelo estado do Rio Grande do Sul com 2,1 milhões de toneladas, demonstrando a importância da região sul do país na produção do cereal (IBGE, 2021).

2.3 FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE DO TRIGO

Dentre os diversos fatores que afetam a produtividade das culturas de maneira geral, destaca-se a importância da semeadura da cultura, pois conforme Fietz, Souza e Urcher (2005) a semeadura fora de época expõe a cultura a riscos de altas temperaturas em subperíodos reprodutivos, assim como excesso de chuva na colheita e também o risco de geada no final do ciclo da cultura do trigo.

Além dos aspectos relacionados à semeadura, a utilização de sementes certificadas, é outro fator que garante o sucesso da produção, pois, conforme Ludwig (2016) as sementes contêm todas as informações genéticas responsáveis pela geração de novas plantas e o uso de sementes de alta qualidade está diretamente relacionado com a produtividade das culturas.

Para Salvadori e Perreira (2006), danos de pragas como corós, nos cereais de inverno, podem ser os responsáveis por ocasionar perdas de rendimento de grãos destas culturas que superam 50% do potencial da cultura. Além de pragas, sabe-se que outros fatores como o manejo de plantas daninhas e doenças em culturas anuais, são fatores de extreme importância na manutenção do potencial produtivo das culturas.

Para a obtenção de altos rendimentos nas culturas agrícolas tanto de inverno, como de verão, é fundamental que um conjunto de fatores sejam levados em consideração. A escolha das sementes, épocas de semeadura adequadas, manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, visando proteger o potencial produtivo das culturas é essencial para o alcance dos objetivos de produção (EMBRAPA, 2014).

2.3.1 Tratamento de Sementes

O Tratamento de sementes consiste na aplicação de processos e substâncias que preservem ou aperfeiçoem o desempenho das sementes, permitindo a expressão máxima do potencial genético das culturas, incluindo a aplicação de defensivos (fungicidas, inseticidas e nematicidas), produtos biológicos (*Trichoderma*), inoculantes (bactérias

fixadoras de nitrogênio, como as do gênero *Rhizobium*), estimulantes (hormônios), micronutrientes (Co, Mo, Zn ...), entre outros processos (PARISI E MEDINA, 2013).

Após a semeadura, a cultura está sujeita a ação de microrganismos, pragas e as condições ambientais, que podem ser desfavoráveis ao seu desenvolvimento, sendo que o tratamento de sementes pode assegurar que o lote de sementes expresse todo seu potencial (LUDWIG, 2017). Conforme Lucca Filho (2006), citado por Ludwig (2017), para o produto ser considerado ideal, em seu uso como tratamento de sementes, o mesmo não deve apresentar toxicidade as plantas, ao homem ou ao ambiente, além de apresentar alta estabilidade, aderência, cobertura, não ser corrosivo, ser de fácil obtenção, com baixo custo e apresentar compatibilidade com outros produtos.

Em estudo realizado por DEL-BEM JUNIOR (2017), comparando os diferentes métodos de tratamento de sementes (convencional e industrial) na cultura da soja, os resultados obtidos demonstraram que o método do tratamento industrial de sementes assegurou melhor desempenho nos testes de geração de poeira, abrasão, fluidez e plantabilidade, principalmente através de tratamento com uso de pó secante.

Segundo Freibeig et. al. (2017) independentemente do método de tratamento de sementes realizado (convencional ou industrial), lotes de sementes de alto vigor, armazenadas por 150 dias em condições controladas de temperatura e umidade, não apresentam redução em sua qualidade fisiológica e emergência. Desta forma, destaca-se a importância do uso de sementes de alta qualidade em conjunto com o tratamento de sementes para garantir a obtenção de maiores produtividades na cultura do trigo.

2.3.2 Pragas

Os insetos podem ser considerados praga, quando causam prejuízos econômicos ao agricultor ou a sociedade, apresentando alta capacidade reprodutiva e comprometendo a produção de plantas cultivadas pelo homem (MEDEIROS et. al, 2011).

Para Rossetto e Santiago (2005), um inseto só pode ser considerado praga quando atinge um determinado nível de dano econômico para a cultura plantada, sendo que este nível varia conforme a espécie, seu tamanho populacional, fase de desenvolvimento e estrutura vegetal atacada e da duração da infestação, pode haver maior ou menor prejuízo, em quantidade e em qualidade.

Segundo dados analisados pela Embrapa (2018) nas áreas de cereais de inverno as pragas mais comuns a serem encontradas são pulgões, percevejos e lagartas desfolhadoras, sendo constatados danos por corós em algumas regiões, causando redução significativa na produtividade das culturas.

2.4 PRAGAS QUE AFETAM A CULTURA DO TRIGO

Dentre as várias espécies que utilizam o ecossistema do trigo, para completar seu ciclo biológico, o número de indivíduos que podem ser consideradas pragas para a cultura é relativamente pequeno, de maneira que são considerados pragas para a cultura do trigo, trips, pulgões, lagartas e corós, devido a estes indivíduos atingirem com maior frequência níveis de dano que exigem medidas de controle (PERREIRA, SALVADORI e LAU, 2010).

Para Gassen (1984), os insetos rizófagos, como no caso dos corós e outras larvas de solo, normalmente não apresentam hábitos alimentares específicos, alimentando-se de forma indistinta das diversas espécies vegetais cultivadas, sendo seu controle considerado um dos mais complexos, devido ao potencial de dano causado por este grupo de insetos.

Quanto aos insetos considerados filófagos, ou seja, que se alimentam de folhas, comumente chamadas de lagartas desfolhadoras, nos cereais de inverno as principais pragas deste grupo são lagartas do gênero *Spodoptera e Pseudaletia*, sendo tratadas de maneira semelhante na metodologia de controle, assim como se assemelham nos danos causados às culturas, apresentando alto potencial de danos no trigo (SALVADORI, PERREIRA e LAU, 2010).

Insetos que se alimentam por sucção da seiva das plantas, como no caso dos pulgões, causam danos diretos pela inserção do aparelho bucal, do tipo estilete, para a sucção da seiva no floema. Sua ação pode reduzir o tamanho, número e peso dos grãos produzidos, sendo que os maiores prejuízos causados por estes indivíduos ocorrem devido a danos indiretos, ou seja, a transmissão de vírus, como no caso do vírus do nanismo amarelo da cevada (SALVADORI e TONET, 2001). Demais insetos sugadores, que se alimentam das estruturas reprodutivas da planta podem causar danos significativos, caso

não controlados na fase de emborrachamento até o enchimento de grãos, devido a ação de toxinas presentes na saliva de alguns destes insetos (GASSEN, 1984).

Dentre os diversos grupos de pragas que podem afetar as culturas de inverno, é importante atentar-se ao momento em que a população de indivíduos exige medidas de controle, evitando danos severos a cultura semeada, bem como a redução de sua produtividade (GASSEN, 1984).

2.4.1 Tripes (*Caliothrips* spp.)

Os Tripes, são insetos da ordem Thysanoptera, pertencentes a família Thripidae, os adultos, são insetos muito pequenos, possuem asas franjeadas e aparelho bucal do tipo sugador, na forma de ninfa são ápteros (PICANÇO, 2010). Na fase de ninfa, estes insetos possuem coloração branca, bege-clara, ou amarelada, abrigando-se no interior das folhas ou dos folíolos mais novo, ainda não abertos, e na fase adulta sua coloração varia de marrom a preta, com aparelho bucal do tipo sugador-raspador (SOSA-GÓMEZ et. al., 2014).

Os danos causados por *Caliothrips* spp. ocorrem devido à sucção da seiva das folhas, que, de maneira geral apresentam coloração prateada no local dos ferimentos, em decorrência da inserção do aparelho bucal, podendo levar à queda precoce das mesmas (MOREIRA E ARAGÃO, 2009). Para Monteiro, Mound e Zucchi (1999) esta espécie pode ser comumente encontrada na região sul do Brasil, incidindo sobre várias culturas, estando mais presente no cultivo da soja, por serem insetos que preferem o clima quente, abrigando-se em outras plantas no período de inverno.

2.4.3 Lagartas Desfolhadoras

Nas culturas de inverno, o surgimento de lagartas que se alimentam de folhas e partes aéreas das plantas geralmente engloba os indivíduos de três principais espécies, sendo elas, a lagarta do trigo (*Pseudaletia sequax* e *Pseudaletia adultera*) e também a lagarta militar ou lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) (PEREIRA, SALVADORI e LAU, 2010).

Segundo BORGES (2019), é importante observar que o controle de lagartas nas culturas de inverno ocorre na presença de folhas, pela ingestão dos inseticidas, sendo que em áreas desfolhadas, o índice de controle destes indivíduos é reduzido, mesmo que se faça o uso de doses mais elevadas dos produtos de controle.

2.4.3.1 Lagarta do Trigo (*Pseudaletia sequax* e *Pseudaletia adultera*)

Conforme PEREIRA, SALVADORI e LAU (2010), as lagartas *P. sequax* e *P. adultera*, são semelhantes tanto na aparência em geral, quanto nos hábitos alimentares e em sua capacidade de causar danos na cultura do trigo. Para os autores, sua diferenciação morfológica se dá na fase adulta, onde estas espécies de lagarta caracterizam-se por possuir três pares de pernas torácicas e cinco pares de falsas pernas abdominais, atingindo até cerca de 4,5 cm de comprimento.

Apesar de serem pragas em culturas de inverno, em estudo realizado por Foerster (1996), foi constatado que estas lagartas completam seu ciclo biológico mais rapidamente, na fase de larva e também de pupa, nas temperaturas próximas a 30 °C, sendo que a temperatura ideal para a sobrevivência destes insetos na fase larval constatada pelos autores, foi a 26 °C.

Segundo BORGES (2019), seus danos ocorrem pelo consumo do limbo foliar, aristas e espiguetas, de maneira que às vezes, permanecem apenas o colmo e a parte do ráquis das plantas, sendo comum a observação de danos na fase de maturação, pelas espigas dos afilhos estarem mais atrasadas, cortadas e até caídas no solo, ressaltando que este período larval pode durar até cerca de três semanas.

2.4.3.2 Lagarta-do-Cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

A lagarta do cartucho pode ser considerada a principal praga da cultura do milho, podendo afetar outras culturas como no caso da soja, trigo, aveia, entre outras. O ciclo biológico desta praga se completa em cerca de um mês, no caso de condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, podendo chegar à oviposição de 2000 ovos por fêmea e sua fase larval compreende de 12 a 25 dias, diferenciando-se das demais espécies de

Spodoptera pelo formato de “Y” invertido na cabeça e a presença de 4 pontos negros formando um quadrado no dorso (BORGES, 2019).

A lagarta militar apresenta hábitos semelhantes a lagarta do trigo, abrigando-se no solo nas horas mais quentes do dia, atacando as culturas a noite, apresentando hábitos migratórios conforme as plântulas são destruídas (PEREIRA e SALVADORI, 2011).

2.4.4 Pragas de Solo

Gassen (1984) classifica as pragas de solo, ou insetos rizófagos (alimentam-se de raízes das plantas), como sendo insetos sem hábitos alimentares específicos, podendo atacar tanto plantas daninhas como aquelas cultivadas, possuindo geralmente um ciclo biológico longo, podendo ocorrerem várias gerações destas pragas em uma área. Dentre as espécies mais conhecidas de insetos rizofagos que afetam a cultura do trigo estão o Coró das pastagens (*Diloboderus Abderus*) e o Coró do Trigo (*Phyllophaga triticophaga*).

Segundo BORGES (2019), o tratamento de sementes com inseticidas é o meio mais eficiente de proteção das plantas e controle de corós em culturas anuais.

2.4.4.1 Coró das Pastagens (*Diloboderus abderus*)

Os adultos de *D. abderus*, como besouros de coloração quase preta, possuindo cerca de 1,3 cm de largura e 2,5 cm de comprimento, sendo que os machos não voam e apresentam um apêndice cefálico em forma de chifre. O ciclo desta espécie é anual, sendo que no período de oviposicao as fêmeas preferem locais com abundância de palha, tanto para a proteção, quanto para a alimentação das larvas (PEREIRA, SALVADORI e LAU, 2010).

As larvas possuem corpo branco, cabeça e pernas de coloração marrom-avermelhada, em seu desenvolvimento máximo podendo atingir 5 cm de comprimento, apresentam pelos e espinhos do raster (menores e espalhados no centro, rodeados de pelos maiores) formando um desenho característico da espécie, aumentando o dano e seu tamanho com o passar dos instares (SALVADORI et. al., 2004).

Conforme Borges (2019), os danos ocasionados pelos corós, de maneira geral, ocorrem na fase de larva, onde as mesmas podem consumir sementes, raízes e parte aérea das plantas (puxando-as para dentro do solo), acarretando na redução do rendimento das lavouras.

2.4.4.2 Coró do Trigo (*Phyllophaga triticophaga*)

Os adultos de *P. triticophaga* possuem coloração marrom avermelhada brilhante, com pelos dourados, medindo cerca de 0,8 cm de largura e 1,3 cm de comprimento, sendo uma espécie de ciclo bianual, diferindo-se também nesse aspecto da espécie *D. abderus*, que é de ciclo anual. A fase larval destes insetos ocorre desde o final do primeiro ano e prolonga-se por todo ano seguinte, tendo sua alimentação é interrompida no terço final do próximo ano (PEREIRA, SALVADORI e LAU, 2010), causando danos semelhantes a *D. abderus*.

Segundo SALVADORI (1997), as larvas de *P. triticophaga* não cavam galerias, sendo favorecidas por solos não compactados e concentram-se até 10 cm de profundidade, além dos danos causados nas culturas de inverno podem afetar as culturas de verão semeadas precocemente, nos meses de outubro - novembro.

2.4.5 Pulgões

Conforme Salvadori e Tonet (2001), os pulgões ou afídeos ocorrem em todas as regiões tritícolas brasileiras, desde a região sul (RS e SC), centro sul (PR, SP e MS), até a região central (GO, DF, MG e MT), podendo atacar tanto a cultura do trigo, quanto os demais cereais de inverno, como no caso da aveia, do triticales e da cevada. Para os autores, as espécies de pulgões que atacam a cultura do trigo, destacando-se pela importância quanto ao potencial de causar prejuízos econômicos, são, o pulgão da folha do trigo (*Metopolophium dirhodum*), o pulgão verde dos cereais (*Schizaphis graminum*), pulgão da espiga de trigo (*Sitobion avenae*).

Para Salvadori e Pereira (2011), os pulgões, de maneira geral, são insetos pequeno, de corpo mole e piriforme, com antenas longas, possuindo aparelho bucal do tipo picador-

sugador e o desenvolvimento paurometabólico, sendo altamente prolíficos, já que se reproduzem-se por viviparidade e partenogênese telítoca, causando danos diretos pela sucção da seiva da cultura e indiretos pela transmissão de viroses, como o nanismo amarelo da cevada (BYDW) e o nanismo amarelo dos cereais (CYDW).

2.4.5.1 Pulgão da folha do trigo (*Metopolophium dirhodum*)

Segundo Gassen(1984), esta espécie apresenta o corpo de forma alongada, possuindo de 2 a 3 mm de comprimento, com coloração geral amarelo-esverdeada, com uma estria verde longitudinal, no dorso do abdômen, sendo que o comprimento de suas antenas ultrapassa a base dos sífúnculos. Esta espécie costuma ocorrer na fase vegetativa do trigo, em folhas inferiores e amareladas.

Para PIKANÇO (2010), esta espécie causa o amarelecimento e necrose da superfície foliar podendo dar origem à plantas raquíticas e mesmo levá-las à morte.

2.4.5.2 Pulgão verde dos cereais (*Schizapis graminum*)

O pulgão da folha do trigo é a espécie de distribuição geográfica mais abrangente, ocorrendo nas três regiões tritícolas, causando danos mais frequentes em regiões de clima quente e seco (SALVADORI e TONET, 2001).

GASSEN (1984), descreve a espécie de *S. graminum* como indivíduos de corpo alongado, com 1,7 a 2,2 mm de comprimento, coloração verde-amarelada e estria longitudinal verde escura, bem distinta no dorso do abdômen e o comprimento das antenas atinge a base dos sífúnculos, podendo ser confundido com *M. dirhodum*. Esta espécie apresenta maior potencial de dano principalmente na emergência ao afilhamento.

2.4.5.2 Pulgão da espiga do trigo (*Sitobion avenae*)

A espécie *S. avenae* apresenta coloração verde-claro, medindo cerca de 1,75 a 2,25 mm de comprimento, sendo que o comprimento das antenas ultrapassa a base dos sífúnculos. Os danos causados por esta espécie ocorrem principalmente nas espigas, concentrando-se na base das espiguetas (SALVADORI e TONET, 2001).

Para Salvadori e Pereira (2011) esta espécie ocorre geralmente na primavera, quando a temperatura é mais amena, podendo haver surtos da praga em invernos atípicos, secos e poucos rigorosos.

2.4.5.3 Pulgão da aveia (*Rhopalosiphum padi*)

O pulgão da aveia (*R. padi*), caracteriza-se pela coloração verde-oliva-acastanhado, medindo cerca de 1,25 a 1,75 mm de comprimento, com antenas que geralmente não atingem a base dos sífúnculos (SALVADORI e TONET, 2001). Os autores, também descrevem os locais preferidos de alimentação destes insetos, sendo as folhas e o colmo.

Dentre os estudos realizados com cereais de inverno, os danos de *R. padi* estão relacionados a sua densidade populacional, e ao estágio de desenvolvimento da cultura no momento de sua infestação (ROSA-GOMEZ, SALVADORI e SCHONS, 2008).

2.5 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)

Para Salvadori e Tonet (2001) o manejo integrado de pragas baseia-se nas seguintes premissas básicas: I) população de insetos potencialmente nocivos às espécies cultivadas, II) nível de tolerância das plantas a injúrias e III) o reflexo na produtividade final das culturas, entre outros fatores, preconizando a convivência com os insetos até o momento em que seja atingido o limiar de dano econômico, buscando alternativas de controle destes indivíduos e priorizando a vida dos inimigos naturais que podem eventualmente surgir para combater estes insetos considerados pragas.

Do ponto de vista econômico, no MIP considera-se que um inseto só é praga quando causa prejuízos superiores ao custo do controle, sendo necessário o conhecimento do nível populacional da praga que é capaz de causar danos econômicos, buscando a melhor alternativa para minimizar os possíveis danos à cultura implantada (SALVADORI e PEREIRA, 2006).

As medidas de controle que podem ser usadas no manejo integrado de pragas incluem: inseticidas, controle biológico, controle cultural, melhoramento da resistência da planta e técnicas que interfiram com a fisiologia ou reprodução da praga, métodos de controle genéticos e reguladores de crescimento dos insetos, buscando a integração destas alternativas para atingir níveis eficientes de controle de pragas e no momento adequado (GULLAN e CRANSTON, 2017).

2.6 MONITORAMENTO DE PRAGAS

O monitoramento de pragas por amostragem é um dos principais fatores abordados para se iniciar o manejo integrado de pragas (MIP). Por meio da amostragem é que detecta-se a praga a ser controlada, atentando-se a sua população, relacionada ao estágio fenológico da cultura, e se há ou não a presença de inimigos naturais que possam favorecer ao controle biológico da praga alvo (SANTOS-FILHO et. al, 2009).

Para Correa-Ferreira (2012), se o monitoramento de pragas não for efetuado de maneira correta e de modo frequente haverá o risco de serem tomadas decisões equivocadas quanto ao uso de agroquímicos, antecipando-se aplicações dispensáveis ou dispensando-se aplicações necessárias, resultando em prejuízos ao produtor.

Dentre os métodos de monitoramento de pragas, a escolha para aquele que será realizado na área depende de vários fatores, dentre eles, a espécie a ser amostrada, as características da cultura no momento do monitoramento, precisão desejada na estimativa populacional e também deve-se levar em conta o custo do método de amostragem e sua praticidade (CORREA-FERREIRA, 2012).

2.7 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE PRAGAS

2.7.1 Panos de Batida

Boyer e Dumas (1969), citados por Sturmer et. al (2014), desenvolveram a técnica do pano de batida para a coleta de artrópodes inicialmente para a cultura da soja, por conta deste ser um método rápido e de fácil utilização para a amostragem de pragas, acabou sendo muito difundido em diversos países.

Para Correa-Ferrera (2012), o pano de batido horizontal consta de um tecido ou plástico branco com dimensões de 1 m de comprimento por 1 m de largura, fixado nas extremidades por dois cabos de madeira, podendo ser desenrolado na entrelinha da cultura, para posteriormente serem sacudidas as folhas da cultura em questão, em busca de derrubar os insetos ali presentes para a identificação e quantificação dos indivíduos.

Sturmer (2014) descreve o pano de batida vertical como sendo semelhante ao horizontal quanto a suas dimensões e ao material utilizado para a confecção, diferindo apenas na presença de um cano de policloreto de polivinila, cortado ao meio para a coleta dos insetos no pano vertical, sendo que este é disposto sobre uma fileira de plantas na entrelinha, e a fileira ao lado é sacudida sobre o mesmo para a queda dos insetos.

2.7.2 Rede Entomológica

A rede entomológica consiste em uma rede feita com tecido, com cerca de 38 cm de diâmetro, podendo ser utilizada de diferentes maneiras na amostragem de insetos, sendo a forma mais comum, a passagem pelas fileiras da cultura em forma de “oito” aberto, sendo um método rápido porem de baixa precisão se comparado ao método do pano de batida (CORREA-FERREIRA, 2012).

Até o momento não se tem estudos sobre a utilização da rede entomológica em cereais de inverno, porém, conforme Sturmer (2014), este método pode ser utilizado tanto para a coleta de pragas, quanto de inimigos naturais, sendo que permite a captura de indivíduos pequenos e ágeis surgindo como alternativa a coleta de pulgões nos cultivos de inverno.

2.7.3 Método dos Quadrados

Este método, segue o exame visual de plantas, citado por Correa-Ferreira (2012), necessitando de certa habilidade visual do amostrador para verificar quais as espécies de pragas estão presentes em determinadas plantas no momento da análise. Para maior eficiência na realização desse exame visual, é realizada a demarcação de quadrados, com área conhecida, buscando estabelecer um local fixo para a amostragem destes insetos, permitindo também o cálculo da densidade populacional destes indivíduos, buscando estimar o número de insetos de determinada espécie presente na área cultivada.

Conforme Lara (1992), citado por Nardi (s/a), são demarcados ao menos 10 quadrados por área, e assim por meio do conhecimento da área dos quadrados (geralmente 1089 cm)² pode ser realizado o cálculo de densidade populacional destes insetos, pela fórmula:

$$D = A * N/a * n$$

Onde:

D - densidade populacional de insetos

A – área do local de amostragem;

N – número de insetos coletados em todos os quadrados;

a – área do quadrado individual;

n – número de quadrados

2.7.4 Amostragem de pragas de solo

De acordo com Salvadori, Ávila e Silva (2004), a amostragem de pragas de solo, buscando verificar a incidência do coró das pastagens (*D. abderus*), devem ser feitas covas com dimensões de 25 cm de largura x 50 cm de comprimento e 20 cm de profundidade para a cultura do trigo, visto que estes indivíduos costumam permanecer nas camadas de 0 a 20 cm do solo. No caso do coró do trigo (*P. triticophaga*), a recomendação quanto ao tamanho das trincheiras é semelhante, frisando a importância de cava-las no sentido das linhas de semeadura.

Correa-Ferreira (2012) cita que para as culturas de verão, como no caso da soja, usualmente são utilizadas amostras com medidas semelhantes aquelas utilizadas para o trigo, porém com profundidades de 30 a 40 cm, buscando encontrar demais indivíduos que possam se alimentar das raízes das culturas, escondidos em maior profundidade em decorrência de altas temperaturas que podem incidir na superfície do solo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural particular, localizada em Linha Colorado, no interior do município de Lagoa dos Três Cantos – RS (Figura 1), sendo conduzido na safra de inverno, do ano de 2020.



Figura 1: Localização da gleba utilizada para o experimento no interior do município de Lagoa dos Três Cantos-RS.

Fonte: GOOGLE EARTH

O clima conforme a classificação de Koppen-Geiger, é classificado como Cfa – Clima subtropical úmido, com precipitações pluviométricas normalmente bem distribuídas ao longo do ano. O experimento foi dividido em duas pequenas áreas dentro

de uma gleba (Figura 2), sob coordenadas geográficas de referência latitude $28^{\circ}34'42.49''\text{S}$ e longitude $52^{\circ}52'34.08''$, a 439 metros de altura acima do nível do mar.



Figura 2: Localização do experimento na propriedade, em Linha Colorado.

Fonte: GOOGLE EARTH

3.1.1 Caracterização da área

A área utilizada para a realização do trabalho vem sendo conduzida sob sistema de plantio direto já consolidado, há cerca de quinze anos, utilizada para a produção de culturas anuais de verão e inverno. O tipo de solo da área experimental é classificado por Santos et al. (2018) como Latossolo Vermelho Distrófico típico, sendo utilizado para o cultivo da soja no verão e aveia preta no inverno pelos últimos cinco anos. As características físicas e químicas da área podem ser observadas respectivamente nos anexos I e II.

3.2 ESCOLHA DAS CULTIVARES

As cultivares escolhidas para o trabalho foram cultivares desenvolvidas pela empresa Biotrigo, sendo utilizadas as cultivares TBIO Audaz, classificada pela obtentora como sendo de ciclo precoce, altura de plantas baixa/média, destinada à produção de grãos e também a cultivar TBIO Energix 201, classificada como ciclo precoce, altura de plantas média, porem com destinação a produção de silagem para o consumo animal.

A escolha das cultivares, foi em decorrência de sua adaptabilidade a nossa região de cultivo, por serem ambas de ciclo precoce, mas com algumas características distintas, referentes ao porte e sua destinação final. Assim a cultivar TBIO Audaz foi utilizada para representar as cultivares produtoras de grãos e a cultivar TBIO Energix 201 utilizada para a produção de silagem, buscando analisar as diferenças ou semelhanças no ciclo de pragas que ocorrem na cultura e sua resposta quanto ao tratamento de sementes na presença destes insetos.

3.3 TRATAMENTO DE SEMENTES

Foi realizada a comparação da incidência de insetos em situações de presença e ausência de tratamento de sementes. Para ambos os materiais, (cultivares TBIO Audaz e TBIO Energix 201) foi realizado o mesmo tratamento de sementes, feito, na propriedade, de maneira convencional no mesmo dia da semeadura, além disso, foi realizada a semeadura dos mesmos materiais, porém, com a ausência de inseticida no tratamento das sementes visando a comparação.

O Tratamento de sementes foi realizado no dia anterior a semeadura, sendo obtidos os produtos em parceria com a empresa Cotribá e o IFRS-Campus Ibirubá. Para a aplicação dos produtos nas sementes, o procedimento em si foi realizado de maneira manual, dosando os inseticidas e fungicidas para a aplicação sobre as sementes e posteriormente sacudindo as sacarias contendo as sementes e os produtos até verificar-se que as sementes estavam totalmente cobertas (Figura 3).



Figura 3: Tratamento das sementes

Fonte: DRESSLER (2020)

Os princípios ativos utilizados no tratamento de sementes foram Tiametoxam (350 g/L), na dose de 1,2 ml/kg de sementes + Difenconazol(150 g/L), na dose de 2 ml/kg de sementes + Carbendazim (500 g/L), na dose de 1 ml/kg de sementes, juntamente com um polímero para melhor adesão dos produtos nas sementes.

3.4 SEMEADURA

A densidade de semeadura utilizada foi de 184 kg de sementes por hectare, buscando um estande final de 330 plantas por metro quadrado, observando as recomendações técnicas para a cultura do trigo, sendo realizada no dia 22 de junho de 2020. Foi utilizada a semeadora Vence Tudo, de 14 linhas, com espaçamento entre linhas de 0,17 metros. A profundidade de semeadura utilizada foi de 4 cm da semente abaixo do solo, com velocidade de deslocamento do conjunto trator e semeadora de 6 km.h⁻¹.

Ressalta-se que para o tratamento de sementes não exercer influência nas cultivares não tratadas, foram semeadas lado a lado, primeiramente, as cultivares não tratadas e posteriormente, na outra área mais afastada, as cultivares dispostas ao tratamento de sementes, sendo bem limpas as caixas de sementes a cada troca de cultivar.

3.5 ADUBAÇÃO

A adubação seguiu a recomendação agrônômica para a cultura, utilizando adubo NPK, 08-25-20, aplicado na linha de semeadura, na dose de 300 kg.ha⁻¹. Após 30 dias da emergência da cultura foi realizada a aplicação de nitrogênio, na forma de ureia, na dose de 200 kg.ha⁻¹.

3.6 TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS

Devido aos objetivos do trabalho, de avaliar a presença de pragas durante todo o ciclo da cultura, não foi realizado nenhum controle químico de pragas por meio de inseticidas. O manejo de doenças e plantas daninhas por meio da utilização de herbicidas

e fungicidas foram homogêneos para todos os tratamentos sendo realizados conforme necessidade.

3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), pelo fato de a gleba ser homogênea, com muitos anos cultivadas com as mesmas culturas e manejos referentes a adubação e tratos culturais na totalidade da área. O DIC, desta forma, foi trifatorial de modo que os fatores foram I) presença e ausência do tratamento de sementes, II) período de desenvolvimento e III) métodos de amostragem, no esquema 2 X 4 X 5. Foram utilizadas 4 parcelas, em duas áreas distintas da gleba para que não houvesse interferência entre os tratamentos.

Em uma das áreas foram utilizados duas cultivares sem a aplicação de tratamento de sementes, sendo as cultivares utilizadas a Tbio Audaz e a Tbio Energix 201. No outro local, foram utilizadas as mesmas cultivares, porém, com tratamento de sementes, podendo ser observado na Figura 4 o esquema explicativo. A área de cada parcela totalizou 525 m², perfazendo uma área total de 2100 m² de avaliação.

Área 1		Área 2
Audaz Sem Tratamento		Audaz Com Tratamento
Energix Sem Tratamento		Energix Com Tratamento

Figura 4: Esquema do experimento

Fonte: DRESSLER (2020)

3.8 METODOLOGIA DAS AVALIAÇÕES

As avaliações foram feitas por meio da utilização de dois tipos de pano de batida (Horizontal e Vertical), utilização de rede entomológica, método de observação de pragas em quadrados e também a avaliação de pragas de solo.

3.9 FREQUÊNCIA DAS AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas de maneira semanal, com as amostragens de forma aleatória, iniciando pelas cultivares sem tratamento e posteriormente sendo realizadas nas cultivares tratadas. Todas as amostragens de cada semana foram realizadas no mesmo dia, pelo período da tarde, em decorrência do tempo necessário para a conclusão das avaliações.

Para cada método de amostragem foram realizadas 10 repetições em cada um dos tratamentos, realizando-se a amostragem dos pelos métodos pano de batida horizontal, pano de batida vertical, rede de varredura e amostragem de pragas de solo em pontos aleatórios nas áreas de cada tratamento. Apenas o método dos quadrados de observação foi realizado em pontos fixos, também demarcados ao acaso nas parcelas, devolvendo os insetos para a área após cada repetição em ambos os métodos avaliados.

3.10 FATORES AVALIADOS

Dentre os fatores avaliados, primeiramente observou-se, o aparecimento das pragas nas áreas cultivadas, sendo realizadas as amostragens de forma semanal, para posterior agrupamento dos dados obtidos em principais períodos de desenvolvimento da cultura, sendo eles o afilhamento, alongamento, espigamento e a maturação. Os critérios para a divisão destes períodos de desenvolvimento da cultura foram baseados na escala de Feeks adaptada por Large (1954), a qual foi citada por Scheeren, Castro e Caierão (2015).

O período de afilhamento compreendeu desde duas folhas abertas até verificar-se o pseudocaulo ereto, enquanto que o alongamento baseou-se no alongamento do caule (colmo) até o completo desenvolvimento da folha bandeira, enquanto as espigas não foram visíveis. O período de espigamento considerou desde as primeiras espigas visíveis até o enchimento completo dos grãos, enquanto que a maturação levou em conta o final do espigamento, início do endurecimento dos grãos, até o ponto de colheita.

A contabilização das espécies de pragas encontradas, foi realizada através da anotação do dia de cada avaliação e das pragas encontradas nos diferentes métodos

adotados, por meio de caderno de notas e planilhas eletrônicas. Após o agrupamento em períodos de desenvolvimento foi obtida a média de insetos de cada período, sendo estes dados dispostos a análise estatística por meio da utilização do software Sisvar.

Os insetos-praga contabilizados para a amostragem foram lagartas, pulgões, trips e corós.

3.11 MÉTODO DE AMOSTRAGEM

3.11.1 Pano De Batida E Pano De Batida Vertical

Os panos de batida (Figura 5) foram confeccionados, com tecido de dimensões de 1m de comprimento por 1 metro de largura, fixados pelas extremidades em cabos de madeira, sendo utilizados de maneira semelhante a metodologia de Stürmer et al. (2014), para a cultura da soja, sendo adaptado a cultura do trigo.



Figura 5: Execução dos panos de batida (A), Pano Horizontal (B) e Pano Vertical (C)

Fonte: DRESSLER (2020)

O Pano de batida horizontal, foi utilizado de maneira a ser desenrolado na entre linha da cultura do trigo, sendo derrubados os insetos por meio da movimentação das plantas sobre o mesmo, para posterior identificação e quantificação dos indivíduos.

De maneira semelhante, o pano de batida vertical contém um tubo de PVC, cortado ao meio, preso na extremidade inferior, para o posicionamento longitudinal na entrelinha do trigo, sendo derrubados os insetos de apenas uma fileira na superfície do pano para a identificação e amostragem.

3.11.2 Rede Entomológica

A rede entomológica (Figura 6) confeccionada seguiu metodologia proposta por Corrêa-Ferreira (2012), para a cultura da soja, sendo adaptada sua utilização para a cultura do trigo, reduzindo a área da varredura e aumentando o número de voltas na área. A rede foi confeccionada por meio de um arco de ferro, com 40 cm de diâmetro, sendo recoberta por polietileno de alta densidade, sendo este material de cor branca para facilitar a visualização dos insetos.



Figura 6: Amostragem com a Rede Entomológica

Fonte: DRESSLER (2020)

Cada parcela foi percorrida efetuando dez pequenas varreduras em forma de “oito aberto”, em pontos aleatórios a cada parcela, buscando comparar com o mesmo número de amostragens realizadas nos demais métodos utilizados.

3.11.3 Método dos Quadrados

Este método segue a metodologia de Corrêa-Ferreira (2012), baseando-se na observação visual das pragas, assim como sua coleta, adaptando também a metodologia de Lara (1992), citada por Nardi (s/a), demarcando uma área conhecida, de 0,33 x 0,33 m, para possibilitar o cálculo da densidade populacional dos insetos-praga, por meio da fórmula:

$$D = A * N/a * n$$

Onde:

A – área do local de amostragem;

N – número de insetos coletados em todos os quadrados;

a – área do quadrado individual;

n – número de quadrados

Porém como o objetivo do trabalho foi a comparação entre os métodos individualmente, não foi realizado o cálculo da densidade de pragas pela fórmula disposta, apenas foram utilizados os quadrados para a observação e contabilização das pragas (Figura 7).

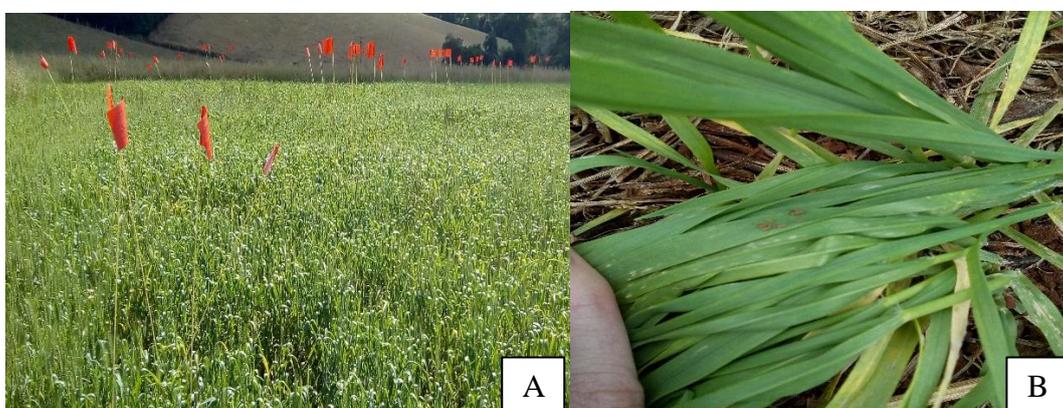


Figura 7: Quadrados demarcados (A) e Observação das pragas (B)

Fonte: DRESSLER (2020)

3.11.4 Amostragem de pragas de solo

A amostragem de pragas de solo (Figura 8) foi realizada adaptando a metodologia proposta por Salvadori (1997), sendo escavadas trincheiras de 20 cm de profundidade no solo por 25 cm de comprimento e 50 cm de largura, sendo realizadas 10 amostras semanalmente em cada uma das parcelas, quantificando o número de insetos rizófagos presentes em cada trincheira.



Figura 8: Abertura das trincheiras (A) e Pragas encontradas (B)

Fonte: DRESSLER (2020)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise estatística demonstrada no Apêndice A os fatores que demonstraram diferença estatística significativa foram respectivamente, o método de coleta, os períodos de desenvolvimento e por sua vez a relação entre o método de coleta e o período de desenvolvimento.

O tratamento de sementes não demonstrou diferença estatística significativa, fato que pode ser justificado pela sua utilização de forma isolada, assim com citam Salvadori e Pereira (2006) ressaltando que o tratamento de sementes se utilizado fora de um contexto de manejo integrado de pragas (MIP), pode não apresentar os resultados desejados.

4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

O trigo, assim como as demais culturas produtoras de grãos, está sujeito a períodos críticos relacionados a temperatura e ao déficit hídrico. Para Arf (2017), os períodos críticos para o déficit hídrico na cultura do trigo são no perfilhamento pleno e no emborrachamento ao enchimento de grãos, além de que temperaturas médias anuais inferiores a 16 °C e superiores a 24 °C podem acarretar na redução no ciclo, menor perfilhamento, e acarretar na redução de grãos por espiga.

A temperatura mensal durante o desenvolvimento da cultura do trigo no ano de 2020 foi variável, entre 12 °C e 20 °C, apresentando temperaturas mais amenas pelo período da tarde, fato que segundo Maia et. al. (2000) acaba sendo favorável para o desenvolvimento de algumas espécies de pragas, como no caso dos pulgões.

As precipitações ao longo do ciclo da cultura foram variáveis, totalizando ao final do ciclo 897,6 mm, apesar das precipitações elevadas nos meses iniciais do cultivo, este fator não foi excessivo para o bom desenvolvimento da cultura, sendo que a mesma não passou por períodos de déficit hídrico. A variação de temperatura média mensal e a distribuição das chuvas no ano de 2020 pode ser observada na figura 9.

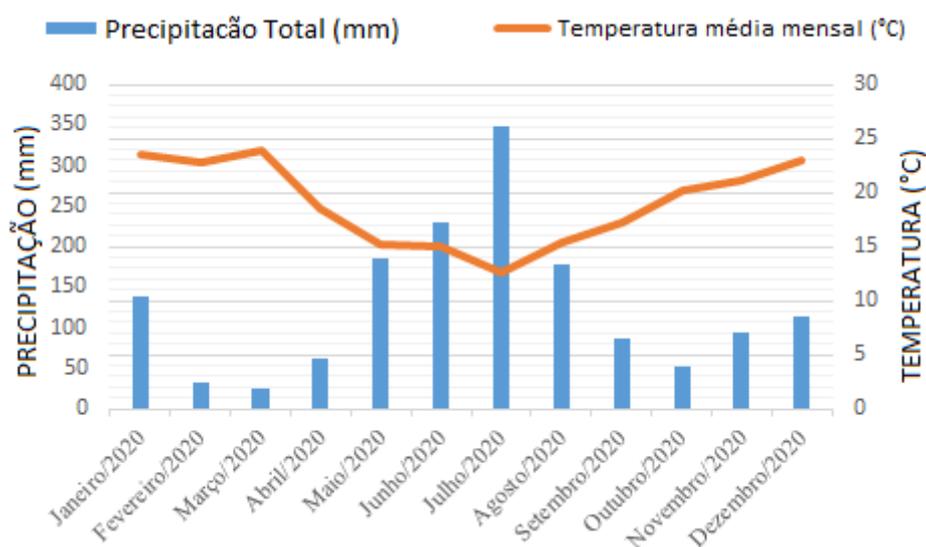


Figura 9: Precipitação mensal (mm) e temperatura média mensal no ano de 2020, baseados nos dados da estação meteorológica de Ibirubá – RS.

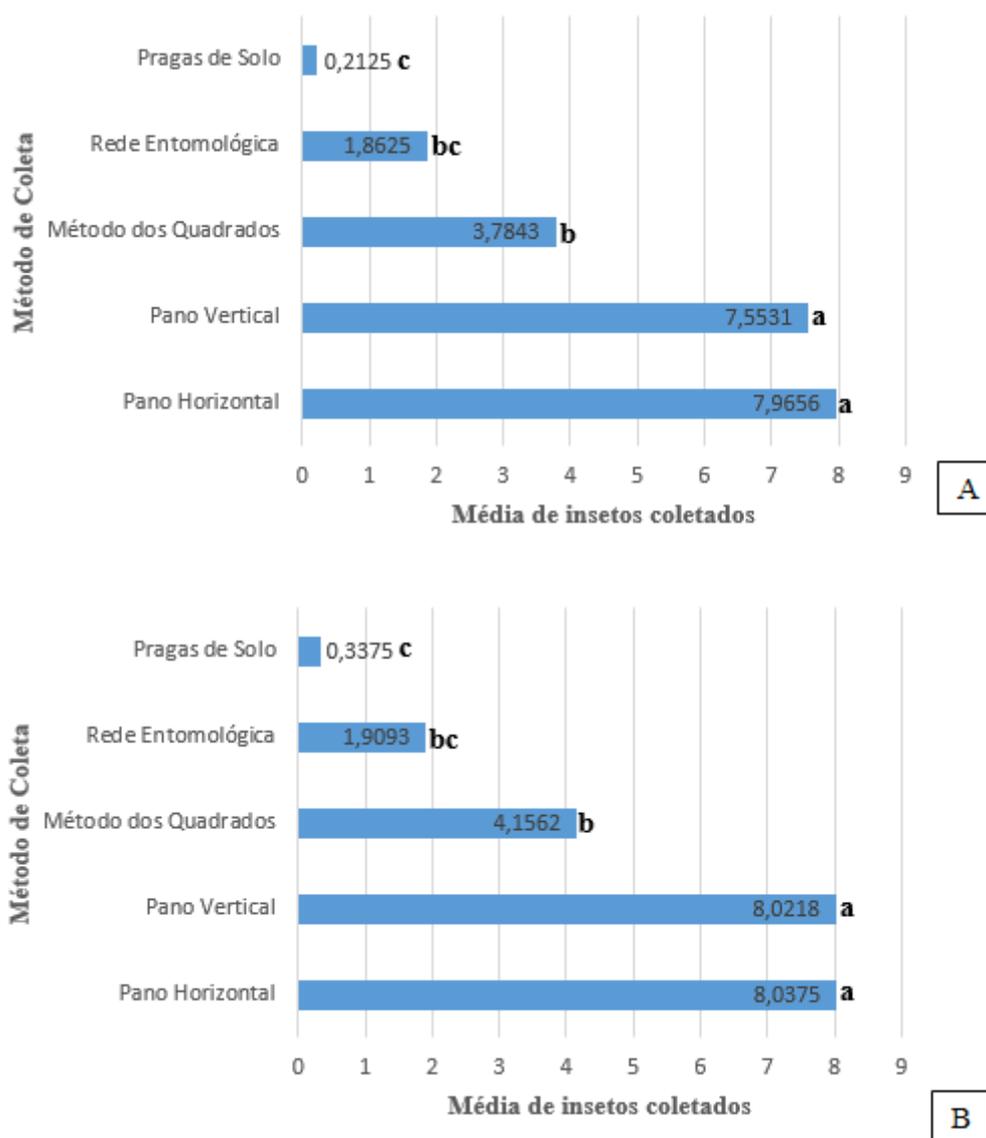
Fonte: Inmet, elaborado por DRESSLER (2022)

4.1 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Dentre os diferentes métodos existentes para a amostragem de pragas nas culturas produtoras de grãos, sua utilização é baseada em alguns critérios técnicos para definir o melhor método a ser usado em cada situação. Por exemplo, mais comumente conhecidos, os panos de batida, são métodos rápidos e práticos, enquanto métodos como os quadrados de observação necessitam de serem realizados em pontos fixos, demarcados na área e observados até o final do ciclo da cultura, tornando-se um pouco mais trabalhosos.

A execução do método de amostragem, caso realizada de maneira correta tende a demonstrar a real situação da ocorrência de pragas em uma lavoura, permitindo maior exatidão nos cálculos e nas tomadas de decisão quanto a estratégia de controle destes insetos.

Os resultados de insetos coletados através dos distintos métodos de coleta utilizados durante o ciclo da cultura do trigo, nas cultivares TBIO Audaz e TBIO Energix pode ser observada na Figura 10.



*Médias seguidas de mesma letra (minúscula), dentro de cada cultivar TBIO Audaz (A) e TBIO Energix (B), não apresentaram diferença estatística, por meio da utilização do teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Figura 10: Média do somatório de pragas coletados nos diferentes métodos de amostragem utilizados durante o ciclo da cultura do trigo na cultivar TBIO AUDAZ (A) e TBIO ENERGIX (B).

Fonte: DRESSLER (2020)

Por meio dos resultados demonstrados na figura 10, podemos observar que tanto para a cultivar TBIO Audaz, quanto para a cultivar TBIO Energix, os métodos apresentaram diferença. A superioridade dos panos de batida na amostragem de insetos, quando comparados aos demais métodos, assim como citado por Degrande et. al. (2003), que obteve resultados semelhantes na comparação do pano de batida com a observação individual de plantas na coleta de predadores de pragas no algodoeiro.

Em estudo utilizando os panos de batida vertical e horizontal, para a cultura da soja, o pano de batida vertical, seguido do pano horizontal apresentam-se como as melhores alternativas para a coleta de lagartas e percevejos nesta cultura. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos no presente trabalho no qual ambos os panos de batida utilizados obtiveram as maiores médias em comparação aos demais métodos utilizados, diferenciando-se estatisticamente em relação a estes (STURMER et. al, 2012).

Resultados obtidos Correa-Ferreira (2012), em relação aos métodos de amostragem para a cultura da soja, comparando o método de observação visual das plantas, com os panos de batida horizontal e vertical, demonstraram que as maiores médias foram obtidas por ambos os panos de batida utilizados.

A utilização do método dos quadrados de observação, diferiu estatisticamente dos panos de batida, não diferindo da rede entomológica, este fato pode ser devido a sua menor área de observação em relação ao demais métodos, porém por ser utilizado em pontos fixos pode ser recomendado para a verificação do crescimento populacional dos insetos em pontos específicos da área no qual é implantado, enquanto que os demais, são realizados de forma aleatória na gleba, podendo ser uma estratégia interessante para caracterizar os danos e avaliar a necessidade de controle de espécies.

O método de avaliação visual de plantas, o qual foi adaptado para os quadrados fixos de observação, é um método que exige prática do amostrador (CORREA-FERREIRA et. al., 2012). Insetos muito pequenos, como no caso de Trips e Pulgões, tornam-se mais difíceis de serem amostrados, em comparação a lagartas e insetos maiores. Desta forma a área utilizada para a observação nos quadrados instalados na área é a justificativa mais plausível para a diferença estatística no número de insetos coletados em relação aos panos de batida, já que os mesmos atingem maior área para a avaliação.

A rede entomológica não diferiu do método da avaliação dos quadrados, principalmente em decorrência da dificuldade da utilização da rede entomológica na

coleta de insetos, considerando que os insetos menores, como no caso de trips raramente foram capturados. Além dos insetos menores, que são mais difíceis de serem capturados, até mesmo os indivíduos maiores, como no caso das lagartas são facilmente derrubados das folhas conforme ocorre o contato da rede com as plantas.

Em trabalhos demonstrados por Correa-Ferreira (2012), na utilização da rede entomológica, na cultura da soja, comparando-a com os panos de batida, os resultados foram semelhantes aos observados na cultura do trigo, ou seja, na qual os panos de batida foram superiores na coleta de insetos em relação a rede entomológica. Desta forma pode-se dizer que este é um método que também necessita de prática do amostrador para a obtenção de resultados precisos, apesar de ser um método relativamente rápido e prático.

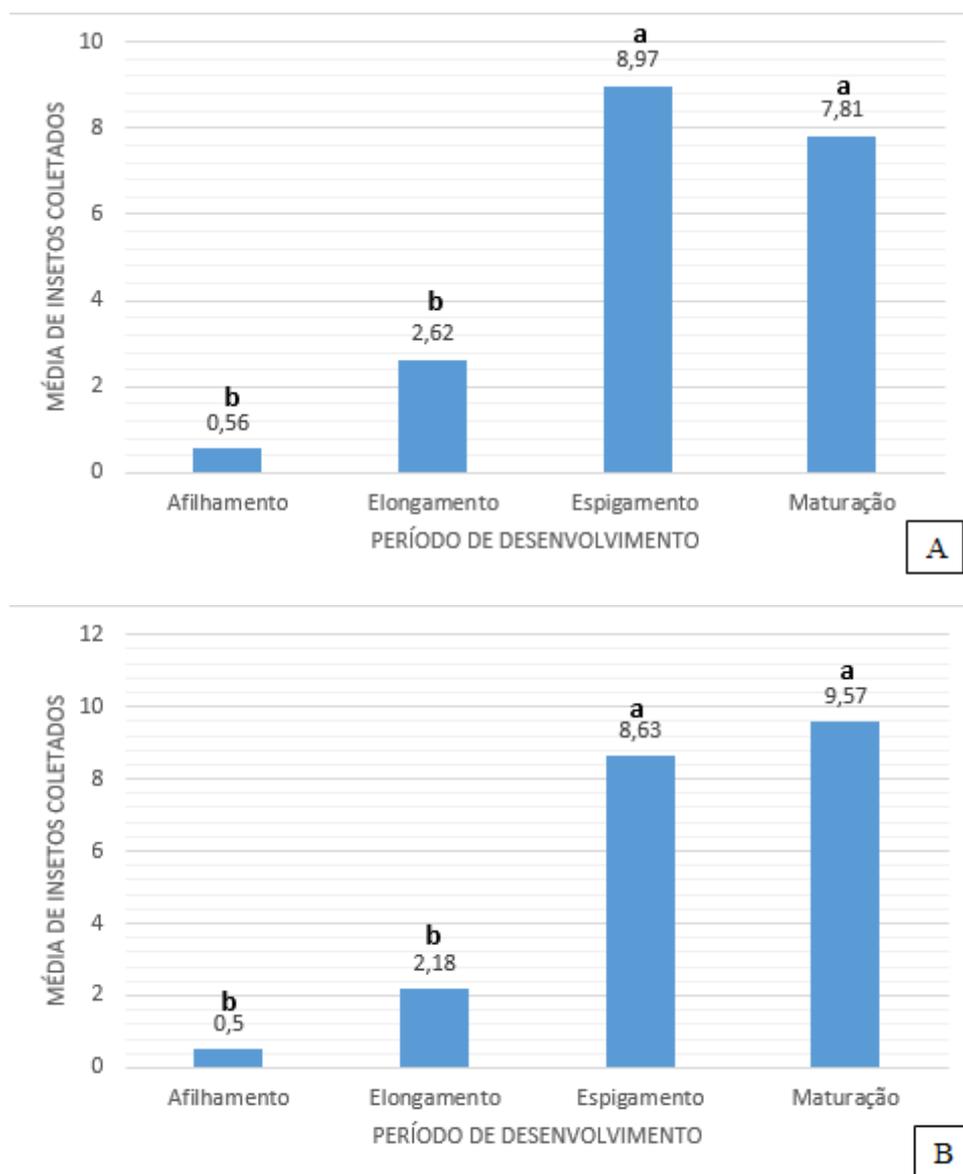
O método de amostragem de pragas de solo, apesar de não diferir da rede entomológica, apresentou a média mais baixa de insetos coletados, fato que é explicado em decorrência de uma única praga de solo a ser encontrada, os corós da espécie *D. abderus*. Além disso, a maioria dos insetos rizófagos que afetam as culturas anuais, quando chegam na fase adulta, apresentam comportamento fitófago, deixando o solo e passando a se alimentar das estruturas vegetativas ou reprodutivas das plantas (OLIVEIRA e SALVADORI, 2009).

Salvadori e Perreira (2006), citam que para maior eficiência na amostragem de pragas de solo é recomendada a utilização deste método sendo realizada a abertura das trincheiras de amostragem em locais que apresentem sintomas de danos deste tipo de praga, sendo razoável considerar o nível populacional de até 5 corós por método quadrado em cereais de inverno para a tomada de decisão a respeito do manejo destas pragas.

A variação no número de pragas encontrada de acordo com os métodos de coleta pode ser explicada por diversos fatores, tais como a área de amostragem abrangida pelo método, a eficiência na visualização das plantas na cultura e também o local de amostragem. Sendo que além destes fatores, a utilização destes métodos pode ser variável em diferentes culturas, devido a suas características morfológicas distintas, além do fato de que alguns indivíduos podem estar presentes em maior ou menor número em parcelas diferentes de cada área e também das plantas.

4.2 ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO

A subdivisão do ciclo da cultura do trigo, mais conhecida atualmente pelos triticultores, é dividida conforme a escala de Feeks (1940), adaptada por Large (1954), levando em conta o completo desenvolvimento das plantas, que pode ser subdividido em períodos de desenvolvimento, atualmente conhecidos como afilhamento, alongamento do colmo, espigamento e maturação. Desta forma, a média de insetos coletados ao longo destes períodos de desenvolvimento pode ser observado na figura 11.



*Médias seguidas de mesma letra (minúscula), dentro de cada cultivar TBIO Audaz (A) e TBIO Energix (B), não apresentaram diferença estatística, por meio da utilização do teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Figura 11: Incidência de insetos-praga durante os períodos de desenvolvimento da cultura do trigo na cultivar TBIO Audaz (A) e TBIO Energix (B).

Fonte: DRESSLER (2020)

Conforme pode-se observar na Figura 11 houve diferença estatisticamente significativa para a variável períodos de desenvolvimento, destacando-se os períodos de espigamento e maturação, os quais não diferiram entre si e foram superiores aos períodos de afilhamento e alongamento, em ambas as cultivares.

O número de insetos foi variável durante o ciclo da cultura do trigo, com um crescente aumento em ambas as cultivares desde o período de afilhamento até o espigamento, o qual não diferiu da maturação em ambas as cultivares.

Para a cultivar TBIO Audaz, pico da população de pragas foi atingido no período de espigamento, não diferindo estatisticamente do número de insetos coletados na maturação. Também não foi observada diferença estatisticamente significativa no afilhamento e alongamento. A cultivar TBIO Energix apresentou comportamento semelhante a cultivar TBIO Audaz, porém o pico dos insetos ocorreu na maturação (apesar de também não ser estatisticamente significativo entre espigamento e maturação), porém os períodos de afilhamento e alongamento não demonstrarem diferença estatística significativa.

O fato desta diferença de aumento no número de pragas durante o ciclo das cultivares pode ter ocorrido devido a preferência de alimentação de determinadas espécies de praga por estruturas específicas da planta, conforme citado por Sturmer (2012) para a cultura da soja, na qual insetos como os pentatomídeos foram encontrados apenas no período reprodutivo, devido ao completo desenvolvimento das vagens e início da formação e enchimento dos grãos que são os alimentos preferencias deste grupo de insetos.

Reinheimer et. al. (2011) demonstraram em sua pesquisa, que o pico do aparecimento de pragas na cultura da mandioca não foi diferente em cada uma das cultivares avaliadas, porem houve a variação no início do aparecimento das espécies de pragas estudadas, no desenvolvimento da cultura. Fato que coincide com os resultados obtidos para a cultura do trigo, na qual pragas como lagartas foram encontradas após o início do alongamento da cultura.

Além destes fatores, os instares ou estágios de crescimento das pragas é um dos fatores apontados para explicar o menor aparecimento de pragas nos estádios iniciais de diferentes culturas. Silva et. al. (2012) em seu trabalho destacou que a preferência alimentar de *S. frugiperda* pela cultura do trigo foi significativa apenas em lagartas que atingiram o 5º instar, sendo que nos demais instares as culturas preferenciais para sua alimentação foram a soja, o milho e também o algodão.

Por conta de não ser realizado nenhum controle de pragas por meio de inseticidas químicos ou até mesmo biológicos, a população de pragas pode crescer livremente ao longo do ciclo da cultura, atingindo seu pico populacional no período final de desenvolvimento da cultura, conforme demonstrado na Figura 11. Devido a área experimental ser conduzida com o manejo de pragas nos anos anteriores, por meio de inseticidas químicos, não foram observados inimigos naturais na área, que aliado a falta do controle de pragas é um fator negativo, devido a livre reprodução destes indivíduos.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de maiores estudos relacionando a flutuação de pragas em culturas de inverno, especialmente para a cultura do trigo, devido à importância destas para a produção no período invernal, servindo como fonte de renda aos produtores e também a destinação dos produtos para a alimentação.

4.3 COMPORTAMENTO DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DENTRO DE CADA PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DAS CULTIVARES

Conforme observado nos tópicos anteriores, o número de insetos coletados é variável ao longo do ciclo da cultura do trigo, podendo ser crescente ou não até o final de seu desenvolvimento. Com base nestes dados, buscou-se avaliar a eficiência dos diferentes métodos de coleta de pragas utilizado em cada um dos períodos de desenvolvimento abordados.

A comparação do comportamento de cada método ao longo dos estádios foi realizada inicialmente verificando o comportamento do método ao longo dos estádios de maneira individual e posteriormente foi feita a comparação entre os métodos dentro de cada um dos períodos de desenvolvimento. O número de insetos, independentemente de suas espécies, capturados pelos métodos, pano de batida horizontal, pano de batida vertical, método dos quadrados, rede de varredura e amostragem de pragas de solo, ao longo dos períodos de desenvolvimento está demonstrado na tabela 1 para a cultivar TBIO Audaz e na tabela 2 para a cultivar TBIO Energix.

Tabela 1: Média do somatório de insetos coletados nos diferentes métodos de amostragem realizados nos diferentes períodos de desenvolvimento para a cultivar TBIO Audaz.

Método de coleta	Período de desenvolvimento			
	AFILHAMENTO	ELONGAMENTO	ESPIGAMENTO	MATURAÇÃO
Método dos Quadrados	0,48 cA	2,13 bcA	5,73 abB	6,77 aAB
Pano Horizontal	0,77 bA	4,11 bA	15,68 aA	11,28 aA
Pano Vertical	0,76 bA	3,36 bA	14,11 aA	11,97 aA
Pragas de Solo	0,20 aA	0,20 aA	0,10 aB	0,35 aC
Rede	0,31 aA	1,47 aA	2,57 aB	3,08 aBC

Entomológica

*Médias seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada linha e maiúscula na coluna, não apresentaram diferença estatística entre si, por meio da utilização do teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: DRESSLER (2020)

Tabela 2: Média do somatório de insetos coletados nos diferentes métodos de amostragem realizados nos diferentes períodos de desenvolvimento para a cultivar TBIO Energix.

Método de coleta	Período de desenvolvimento			
	AFILHAMENTO	ELONGAMENTO	ESPIGAMENTO	MATURAÇÃO
Método dos Quadrados	0,47 cA	1,93 bcA	5,57 abB	8,63 aBC
Pano Horizontal	0,67 bA	3,32 bA	15,08 aA	13,06 aAB
Pano Vertical	0,63 bA	2,65 bA	13,53 aA	15,26 aA
Pragas de Solo	0,15 aA	0,25 aA	0,3 aB	0,65 aD
Rede	0,33 aA	1,32 aA	2,42 aB	3,55 aCD

Entomológica

*Médias seguidas de mesma letra minúscula, dentro de cada linha e maiúscula na coluna não apresentaram diferença estatística entre si, por meio da utilização do teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: DRESSLER (2020)

O comportamento dos métodos de coleta em função dos períodos de desenvolvimento das cultivares TBIO Audaz e TBIO Energix, demonstrou que para a maioria dos métodos o número de indivíduos coletados demonstrou diferença estatística

significativa principalmente no período de espigamento e também na maturação. Nos métodos da rede entomológica e na amostragem de pragas de solo, não houve diferença estatística significativa nos períodos de desenvolvimento abordados.

Por meio das tabelas 1 e 2 observa-se que os métodos de coleta utilizando a rede entomológica e a coleta de pragas de solo, não apresentaram diferença estatística ao decorrer desenvolvimento de ambas as cultivares. Este fator se deve ao método de coleta de pragas de solo ter encontrado apenas indivíduos rizófagos e ainda em baixas populações, já a rede entomológica é um método que acaba derrubando perdendo muitos insetos, pelo fato dos mesmos serem derrubados das plantas.

Para a cultivar TBIO Audaz e TBIO Energix, o método dos quadrados de observação demonstrou diferença significativa no período de maturação, o qual não diferiu do período de espigamento. Seguido da maturação, o período de espigamento não diferiu do alongamento e este por fim não diferiu do afilamento, que apresentou a menor média de insetos coletados neste método em ambas as cultivares.

Os panos de batida vertical e horizontal demonstraram o maior número de insetos coletados no período de espigamento e maturação, não havendo diferença significativa nestes períodos, sendo que aqueles em que se obteve a menor coleta de insetos (afilamento e alongamento) também não diferiram entre si, para ambas as cultivares (TBIO Audaz e TBIO Energix).

A significância dos métodos de coleta citados ter sido maior nos períodos finais de desenvolvimento das cultivares, deve-se principalmente ao livre desenvolvimento dos insetos desde a instalação da cultivar, não sendo adotadas medidas de controle para os mesmos permitindo que as populações de pragas atingissem seu pico populacional na ausência de obstáculos ao seu desenvolvimento. Conforme Pereira et. al. (2016), a cultura do trigo está sujeita ao ataque de pragas ao longo de todo seu ciclo de desenvolvimento, apesar do período crítico de ataque de alguns insetos ser no início do desenvolvimento da cultura e outros apenas no final do ciclo da mesma.

Outro fator que pode justificar esta diferença nos métodos de coleta em função do desenvolvimento da cultura é a área foliar do trigo em cada um destes períodos, sendo que a maior área foliar é justamente quando a cultura avança no seu desenvolvimento, permitindo a distribuição destes indivíduos por toda a planta de trigo. Observou-se que nos períodos iniciais de desenvolvimento da cultura, em ambas as cultivares, conforme o método utilizado muitos insetos erram derrubados sem ser contabilizados. Desta forma,

esse aumento da área foliar na cultura do trigo, permitiu uma melhor utilização dos métodos como os panos de batida por exemplo, conforme avançava em seu ciclo.

O aumento da área foliar das cultivares, conforme o avanço de seu crescimento, pode estar diretamente relacionado ao livre crescimento populacional dos insetos, tendo assim, maior número de insetos dispostos a maior área de coleta.

Para facilitar a visualizar e comparar o comportamento de cada método ao longo dos períodos de desenvolvimento (demonstrados nas tabelas 1 e 2) foram gerados os gráficos de linha, para melhor demonstrar esta variação no número de pragas coletadas por meio de cada um dos métodos nos respectivos períodos de desenvolvimento, conforme pode ser visto na figura 12.

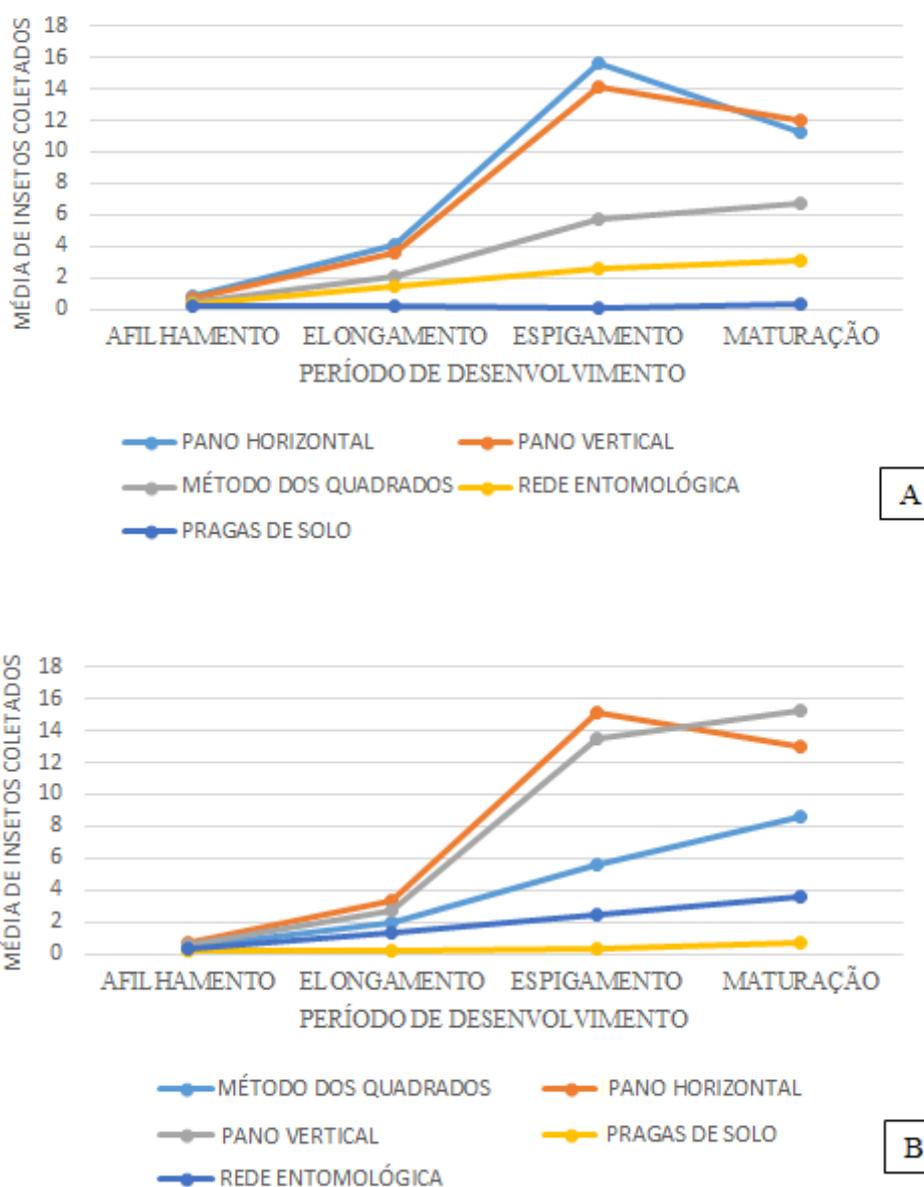


Figura 12: Média de insetos-praga coletados, de acordo com cada método utilizado durante o desenvolvimento da cultura do trigo na cultivar TBIO Audaz (A) e TBIO Energix (B).

Fonte: DRESSLER (2020)

Por meio da figura 12 percebe-se o aumento do número de indivíduos coletados em ambas as cultivares, e que em cada um dos métodos utilizados para a amostragem este aumento foi crescente nos períodos de desenvolvimento abordados, com algumas diferenças nos métodos envolvendo a batida de pano.

Conforme as tabelas 1 e 2, em conjunto com a figura 12 para melhor representatividade, observou-se que todos os métodos de amostragem, em ambas as cultivares (TBIO Audaz e TBIO Energix), não diferiram estatisticamente nos períodos de afilamento e alongamento. Já no período de espigamento, os panos de batida horizontal e vertical foram significativamente superiores aos demais métodos, tanto na cultivar TBIO Audaz, quanto na cultivar TBIO Energix.

Na cultivar TBIO Audaz, no período de maturação, observou-se a superioridade dos panos de batida horizontal e vertical, os quais não diferiram estatisticamente entre-si e com o método dos quadrados, o qual por sua vez também não diferiu da rede entomológica. Ainda para esta cultivar a rede entomológica também não diferiu da amostragem de pragas de solo, que apresentou a menor média de insetos coletados neste período.

A cultivar TBIO Energix, apresentou comportamento diferente da cultivar TBIO Audaz no período de maturação, sendo que para esta, o pano de batida vertical demonstrou-se significativamente superior aos demais métodos, apesar de não diferir do pano de batida horizontal que por sua vez não diferiu do método dos quadrados. O método dos quadrados e a rede entomológica apresentaram comportamento semelhante a cultivar TBIO Audaz, não diferindo entre-si, assim como a rede entomológica não diferiu da amostragem de pragas de solo, na qual também foi obtida a menor média de insetos coletados.

PICANÇO (2010), destaca a importância de realizar a amostragem de pragas semanal na cultura do trigo, para que assim possa ser determinada a fase ideal de controle de cada espécie de praga. Assim como verificado no presente trabalho, o número de insetos praga tende a elevar rapidamente no desenvolvimento das culturas, caso não seja adotado nenhum método de controle.

5. CONCLUSÕES

Os métodos de amostragem apresentam variabilidade quanto ao número de pragas coletados na cultura do trigo, de modo que os panos de batida horizontal e vertical se sobressaem em relação aos demais, não diferindo entre si.

Os períodos de desenvolvimento na cultura do trigo em que foram encontrados o maior número de pragas, foram o espigamento e a maturação, os quais se sobressaíram em relação aos períodos de afilhamento e alongamento.

Os métodos de coleta, de maneira geral, apresentam maior número de insetos coletados nos períodos de espigamento e maturação, com exceção da rede entomológica e da amostragem de pragas de solo que não diferiram quanto ao período de desenvolvimento.

Os métodos de coleta não diferiram estatisticamente entre si, para ambas as cultivares, no afilhamento e também no alongamento. Já no espigamento destacam-se os panos de batida vertical e horizontal para a amostragem de pragas.

No período de maturação, os panos de batida demonstraram superioridade em ambas as cultivares em conjunto com o método dos quadrados para a cultivar TBIO Audaz.

A utilização da amostragem de pragas de solo é um fator que deve ser avaliado individualmente, observada a proporção de pragas encontradas na parte superficial das culturas em comparação com a parte sub-superficial

A análise trifatorial, entre o tratamento de sementes, o método de coleta e o período de desenvolvimento das cultivares não apresentou diferença estatística significativa.

O tratamento de sementes não apresentou diferença estatística significativa quanto ao aparecimento de pragas nas cultivares utilizadas. Ressalta-se que a literatura demonstra os benefícios quanto a sua utilização e também discute o comprometimento de sua eficiência caso utilizado fora de um contexto de manejo integrado de pragas.

6. REFERÊNCIAS

ABITRIGO. **Trigo na história. São Paulo – SP.** 2016. Disponível em: < <http://www.abitrigo.com.br/conhecimento/> / >. Acesso em: 01 de novembro de 2021.

ARF, O. **Cultura do Trigo.** Unesp. 2017. Disponível em:< <https://www.agenciafm.com.br/site/agro/Cultura%20do%20Trigo%20-%20pdf.pdf>>. Acesso em: 09 de janeiro de 2022.

BIOTRIGO. **Cultivar AUDAZ.** Disponível em: <https://biotrigo.com.br/cultivares/portfolio/tbio_audaz/47>. Acesso em 20 de novembro de 2021.

BIOTRIGO. **Cultivar ENERGIX.** Disponível em: < https://biotrigo.com.br/cultivares/alimentacao-animal/energix_201_e_202/52>. Acesso em 20 de novembro de 2021.

BORGES, J. M. **A visão técnica de Dirceu Gassen.** Passo Fundo: Aldeia Norte Editora. 2019. 256p.

BOSCHINI, A. P. M. **Produtividade e qualidade de grãos de trigo influenciados por nitrogênio e lâminas de água no Distrito Federal.** Brasília. Faculdade de agronomia e medicina veterinária. Universidade de Brasília. 2010. 55p. Dissertação de mestrado. Disponível em:< https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8060/1/2010_AnaPaulaMassonBoschini.pdf> . Acesso em: 20 de novembro de 2021.

CAMPO, C. B. H. FERREIRA, B. S. C. MOSCARDI, F. **Soja – Manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga.** Cap. 9 Amostragem de pragas da soja. EMBRAPA. 2012. Disponível em:< <http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/>> Acesso em: 23 de outubro de 2021.

CARVALHO, L. M. BUENO, V. H. P. MENDES, S. M. **Ocorrência e flutuação populacional de tripses, pulgões e inimigos naturais em crisântemo de corte em casa de vegetação.** 2006. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/brag/a/BbBTpMvr4yjpptTwsBN57Wn/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2021.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de grãos. **12º Levantamento - Safra 2019/20.** Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

CORRÊA- FERREIRA, B. S.. Amostragem de pragas da soja. In: Hoffmann-Campo et al. **Soja: manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-praga.** Brasília: Embrapa Soja, 2012. p. 631-672. Disponível em<

<http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo9.pdf>> Acesso em: 15 de novembro de 2021.

DBCITY. **Município de Lagoa dos Três Cantos – RS**. Disponível em :< <https://pt.db-city.com/Brasil--Rio-Grande-do-Sul--Lagoa-dos-Tr%C3%AAs-Cantos>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 12^a Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. **Informações Técnicas para Trigo e Triticale**. Brasília, DF. 2018. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196239/1/ID445702018InfTecTrigoTriticale2019.pdf>>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas de Produção. **Cultivo de Trigo**. 2014. Disponível em:< https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1gal1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicoId=3045>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

FIETZ, R. SOUZA, P. G. URCHER, M. A. **Análise da época de semeadura para trigo na região de Dourados, MS**. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria – RS. 2005. Disponível em: <<http://www.sbagro.org/files/biblioteca/1449.pdf>>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

FOERSTER, L. A. **Efeito da temperatura no desenvolvimento das fases imaturas de *Pseudaletia sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae)**. 1996. Curitiba – PR. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Luis-Foerster/publication/261712260_Efeito_da_temperatura_no_desenvolvimento_das_fases_imaturas_de_Pseudaletia_sequax_Franclemont_Lepidoptera_Noctuidae/links/00b495353e177dea80000000/Efeito-da-temperatura-no-desenvolvimento-das-fases-imaturas-de-Pseudaletia-sequax-Franclemont-Lepidoptera-Noctuidae.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2021.

FREIBERG, J. A. LUDWIG, M. P. DECARLI, L. GIROTTO, E. NAVARINI, L. **Qualidade fisiológica, estabelecimento inicial e produtividade de trigo em função do método de tratamento de sementes**. IFRS- Campus Ibirubá. Ibirubá. 2017. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/pat/a/VrrXNKd6j7hT5f8WRrN3PsN/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

GASSEN, D. N. **Insetos associados a cultura do trigo no Brasil**. Passo Fundo - RS. EMBRAPA. 1984. Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/846603>>. Acesso em: 01 de novembro de 2021.

GULLAN, P. J. CRANSTON, P. S. Insetos: Fundamentos da entomologia. 5ª edição. Editora ROCCA. 2017. 912 p.

DEGRANDE, P. E. OLIVEIRA, M. A. DE. RIBEIRO, J. F. BARROS, F. NOGUEIRA, R. F. RODRIGUES, A. L. L. FERNANDES, M. G. **Avaliação para quantificar predadores de pragas no algodoeiro.** 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Fernandes-9/publication/267193934_AVALIACAO_DE_METODOS_PARA_QUANTIFICAR_PREDADORES_DE_PRAGAS_DO_ALGODOEIRO/links/558ab71808ae48b7b56d89ab/AVALIACAO-DE-METODOS-PARA-QUANTIFICAR-PREDADORES-DE-PRAGAS-DO-ALGODOEIRO.pdf>. Acesso em: 22 de Janeiro de 2022.

DEL-BEM JUNIOR, L. **Avaliação qualitativa de métodos de tratamento de sementes de soja.** 2017. Dissertação de mestrado. UNESP. Botucatu – SP. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152644>> Acesso em: 04 de novembro de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal 2020.** Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2020_v47_br_informativo.pdf> Acesso em: 30 de outubro 2021.

LUDWIG, M. P. **Fundamentos da produção de sementes em culturas produtoras de grãos.** Ibirubá – RS. IFRS: Campus Ibirubá. 2016. 123 p.

LUDWIG, M. P. **Princípios da pós-colheita de grãos e sementes.** Ibirubá – RS. IFRS: Campus Ibirubá. 2017. 191 p.

MAIA, W. J. M. e S. CARVALHO, C. F. CRUZ, I. SOUZA, B. MAIA, T. J. A. F. **influência da temperatura no desenvolvimento de *Rhopalosiphum maidis* (fitch, 1856) (hemiptera: aphididae) em condições de laboratório.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/vVzksHMP3K3NBT4fy76nGgx/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 de janeiro de 2022.

MEDEIROS, M. A. de. HARTERREITEN-SOUZA, E. S. TOGNI, P. H. B. MILANE, P. V. G. N. PIRES, C. S. S. CARNEIRO, R. G. SUJII, E. R. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de pragas na agricultura.** EMATER. Brasília – DF. 2011. Disponível em: <<https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/praticas-insetos-praga.pdf>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUARIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Registro nacional de cultivares.** 2021. Disponível em: <https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php> Acesso em: 01 de novembro de 2021.

MONTEIRO, R. C. MOUND, L. A. ZUCCHI, R. A. **Thrips (Thysanoptera) at pests of plant production in Brasil.** Revista Brasileira de entomologia. 1999. São Paulo – SP.

Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Zucchi-2/publication/337167336_Thrips_pest/links/5dc966c2a6fdcc57503f2e5f/Thrips-pest.pdf>. Acesso em 04 de dezembro de 2021.

NARDI, C. **Polígrafo de entomologia agrícola**. Métodos de Amostragem de Pragas. 54p.

OLIVEIRA, L. J. SALVADORI, J. R. **Insetos rizófagos (Coleoptera: Melolonthidae)**. EMBRAPA. 2009. Disponível em< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/471520/1/InsetosrizofagosColeopteraMelolonthidae.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes**. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Campinas, SP. 2013. Disponível em: < http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf>. Acesso em: 04 de novembro de 2021.

PEREIRA, P. R. V. S. MARSARO-JUNIOR, A. L. LAU, D. PANIZZI, A. R. SALVADORI, J. R. **Manejo integrado de pragas**. EMBRAPA. 2016. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140909/1/ID43617-2016LVTrigoCap8.pdf>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2021.

PEREIRA, P. R. V. S. SALVADORI, J. R. **Trigo no Brasil. Cap. 11: Regiões para trigo no Brasil: Pragas da lavoura de trigo**. EMBRAPA. 2011. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/931337/trigo-no-brasil-bases-para-producao-competitiva-e-sustentavel>> Acesso em: 04 de novembro de 2021.

PEREIRA, P. R. V. S. SALVADORI, J. R. LAU, D. **Sistemas de produção para cereais de inverno sob plantio direto no sul do Brasil. Cap. 8: Cereais de inverno: Principais insetos praga**. Embrapa. 2010. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/875724/cereais-de-inverno-principais-insetos-praga> >. Acesso em: 01 de novembro de 2021.

PICANÇO. M.C. **Manejo integrado de pragas**. UFMG. Viçosa, MG.2010. Disponível em:<https://www.ica.ufmg.br/wpcontent/uploads/2017/06/apostila_entomologia_2010.pdf>. Acesso em: 18/11/2021.

PIRES, J. L. F. **A importância do trigo**. EMBRAPA. 2017. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigo---a-importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira>>. Acesso em: 18/11/2021.

REINHEIMER, A. R. PIETROWSKI, V. ALVES, L. F. A. RANGEL, M. A. S. RINGENBERG, R. MARTIN, C. C. **Flutuação populacional da mosca-branca (*Bemisia tuberculata*), percevejo-de-renda (*Vatiga manihotae*) e tripes (*Frankliniella***

sp.) **na mandioca no Paraná e Mato Grosso do Sul**. 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/914804/1/FLUTUACAOPOPULACIONALResumon.166AnaRaquelposter.PDF>>. Acesso em 23 de dezembro de 2021.

ROSSETTO, R. SANTIAGO, A. D. **Cana de Açúcar**. EMBRAPA. 2005. Disponível em:< https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_53_711200516718.html>. Acesso em: 18/11/2021.

SANTOS, H. G. dos. JACOMINE, P. K. T. ANJOS, L. H. C. dos. OLIVEIRA, V. A. de. LUMBRERAS, J. F. COELHO, M. R. ALMEIDA, J. A. de. ARAUJO-FILHO, J. C. de. OLIVEIRA, J. B. de. CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos. 5ª edição**. Embrapa. 2018. 356 p. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>>. Acesso em 24 de novembro de 2021.

SANTOS FILHO, H. P. AZEVEDO, C. L. L. NASCIMENTO, A S. do. CARVALHO, J. E. B. de. **Manual prático para o monitoramento e controle das pragas da Lima ácida Taiti**. Embrapa. 2009. 36p.

SALVADORI, J.R., ÁVILA, C. J., SILVA, M. T. B. **Pragas de solo no Brasil**. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS. 4ª Edição. 2004. 544 p.

SALVADORI, J. R. TONET, G. E. L. **Manejo Integrado dos Pulgões de Trigo**. Passo Fundo - RS. Embrapa. 2001. 52p.

SALVADORI, J. R. **Manejo integrado de corós em cereais de inverno**. Embrapa, 1997. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84161/1/CNPT-COM.-TEC.-3-97.pdf>>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

SALVADORI, J. R. PERREIRA, P. R. V. S. **Manejo integrado de corós em Trigo e culturas associadas**. Passo Fundo - RS. Embrapa, 2006. Disponível em: < http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

SCHEEREN, P. L. CASTRO, R. L. CAIERÃO, E. **Trigo: do plantio a colheita. Cap. 2: Botânica, Morfologia e Descrição Fenotípica**. Viçosa - MG. 2015. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1022684>>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

SILVA, D. M. BUENO, A. F. FRANÇA, L. F. T. MANTOVANI, M. A. M. STECCA, S. C. LEITE, N. OLIVEIRA, M. C. N. MOSCARDI, F. **Biologia e preferência alimentar de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes fontes hospedeiras**. Cuiabá - MT. 2012. Disponível em:<

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928375>>. Acesso em 15 de janeiro de 2022.

SOUZA, S. A de. **Suscetibilidade de populações de tripes a inseticidas e efeito da utilização de espinosina, piretroide e sulfoxamina em caliothrips phaseoli (hood) (thysanoptera: thripidae) na cultura da soja.** UNESC 2021. Disponível em:< <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/214621>>. Acesso em: 29 de dezembro de 2021.

SOSA-GÓMEZ, D. R. CORRÊA-FERREIRA, B. S. HOFFMAN-CAMPO, C. B. CORSO, I. C. OLIVEIRA, L. J. MOSCARDI, F. PANIZZI, A. R. BUENO, A. de F. HIROSE, E. ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja 3ª edição.** Documentos 269. EMBRAPA SOJA. Londrina-PR 2014. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/991685/manual-de-identificacao-de-insetos-e-outros-invertebrados-da-cultura-da-soja>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2021.

STÜRMER, G. R. CARGNELUTTI-FILHO, A. STEFANELO, L. da S. GUEDES, J. B. C. **Eficiência de métodos de amostragem de lagartas e de percevejos na cultura de soja.** 2012. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/cr/a/xgz3cVrhj4jhqCxKXLpsG6z/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 23 de dezembro de 2021.

STÜRMER, G. R. CARGNELUTTI-FILHO, A. SARI, B. G. BURTET, L. M. GUEDES, J. B. C. **Eficiência do pano-de-batida na amostragem de insetos-praga de soja em diferentes espaçamentos entre linhas e cultivares.** Semina: Ciências Agrárias, vol. 35, núm. 3, 2014, pp. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Brasil. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744141007.pdf>> Acesso em: 15 de novembro de 2021.

ANEXO I – ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

	Laboratório de Análises de Solos, Fertilizantes, Plantas e Corretivos S/S Ltda RS 135, KM 22 – Caixa Postal 34 – Coxilha/RS – Cep: 99145-000 Fone: (54) 3379-1073/8423-1158 - E-mail: labfertil@gmail.com www.labfertil.com.br

Resultado de Análise Química do Solo

Proprietário	ELOI VALDEMAR DRESSLER	CPF/CNPJ	
Arrendatário		CPF/CNPJ	
Localidade	LINHA COLORADO	Data Entrada	02/06/2018
Município	LAGOA DOS TRES CANTOS/RS	Data Emissão	07/06/2018
Remetente	COTRISOJA	Análise	Particular
Município	TAPERA/RS		
Matrícula	658;334		

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	pH Água	Ind. SMP	cmolc/dm³						mg/dm³		pH CaCl2	Si mg/kg
					Al	Ca	Mg	H + Al	CTC (pH 7,0)	CTC (efetiva)	K	Na		
1812291	01	32,00	6,13	6,73	0,00	7,48	2,37	1,89	11,98	10,09	92	--	--	--

Nº Lab.	Ref.	(% Índices de Saturação)							Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
		Bases (V%)	Al	Ca	Mg	K	Na	H		
1812291	01	84,18	0,00	62,44	19,78	1,96	--	15,78	3,16	41,86

Nº Lab.	Ref.	% (m/v)		mg/dm³						g/dm³	mg/dm³		%
		MO	Argila	P	S	B	Cu	Zn	Mn		Fe	P-Rem	
1812291	01	2,2	54	10,4	18,6	0,46	4,63	2,28	35,8	--	--	--	--

** ESTE LABORATÓRIO PARTICIPA DO PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE - ROLAS**
 Obs.: Os resultados expressos acima são representativos da amostra enviada ao Laboratório pelo interessado
 O tempo de armazenamento da amostra no laboratório é de 30 dias após a emissão do laudo.


 FELIPE ANGELO POSSA
 ENG. AGR. CREA RS136814
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
C7D2BA2D-A7C5-48BD-A93B-238659BCF346
 Confira os dados do laudo em:
<http://www.labfertil.com.br/>



ANEXO B – ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

	Laboratório de Análises de Solos, Fertilizantes, Plantas e Corretivos S/S Ltda RS 135, KM 22 – Caixa Postal 34 – Coxilha/RS – Cep: 99145-000 Fone: (54) 3379-1073/8423-1158 - E-mail: labfertil@gmail.com www.labfertil.com.br

Resultado de Análise Física do Solo

Proprietário	ELOI VALDEMAR DRESSLER	CPF/CNPJ	
Arrendatário		CPF/CNPJ	
Localidade	LINHA COLORADO	Data Entrada	02/06/2018
Município	LAGOA DOS TRES CANTOS/RS	Data Emissão	07/06/2018
Remetente	COTRISOJA	Análise	Particular
Município	TAPERA/RS		
Matrícula	658;334		

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	%			Tipo de Solo IN 02/2008 (MAPA)
			Argila	Silte	Areia	
1812297	01	32,00	55,0	31,3	13,8	Tipo 3

Definição do tipo de solo baseado no teor de argila, silte e areia, obtidos da análise da amostra de solo enviada ao Laboratório de Análises de Solos, Fertilizantes, Plantas e Corretivos S/S Ltda - Labfertil.


 FELIPE ANGELO POSSA
 Eng. Agr. CREA RS136814
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
1B8B199C-F803-410A-BA77-9B08E79DF371
 Confira os dados do laudo em:
<http://www.labfertil.com.br/>

Obs.: O resultado da análise representa a amostra entregue ao laboratório pelo interessado.
 O tempo de armazenamento da amostra no laboratório é de 30 dias após a emissão do laudo

APÊNDICE A – TABELAS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA AUDAZ

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO*METODO*ES	12	208.451654	17.370971	0.143	0.9997
METODO*ESTADIO	12	6865.936213	572.161351	4.719	0.0000
METODO*TRATAMENTO	4	141.012316	35.253079	0.291	0.8841
TRATAMENTO*ESTADIO	3	260.126471	86.708824	0.715	0.5422
TRATAMENTO	1	138.497059	138.497059	1.142	0.2854
METODO	4	10356.748346	2589.187086	21.355	0.0000
ESTADIO	3	16684.079412	5561.359804	45.868	0.0000
erro	1320	160045.075000	121.246269		
Total corrigido	1359	194699.926471			
CV (%) =	220.55				
Média geral:	4.9926471	Número de observações:	1360		

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENERGIX

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO*METODO*ES	12	250.068015	20.839001	0.160	0.9995
METODO*ESTADIO_DE	12	8045.403309	670.450276	5.146	0.0000
METODO*TRATAMENTO	4	109.267279	27.316820	0.210	0.9331
TRATAMENTO*ESTADIO_D	3	192.225735	64.075245	0.492	0.6869
TRATAMENTO	1	90.588971	90.588971	0.695	0.4045
METODO	4	10828.855515	2707.213879	20.778	0.0000
ESTADIO_DE	3	21072.690441	7024.230147	53.911	0.0000
erro	1320	171986.600000	130.292879		
Total corrigido	1359	212575.699265			
CV (%) =	218.43				
Média geral:	5.2257353	Número de observações:	1360		