

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

**MONITORAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE
LAGARTAS E PERCEVEJOS COM DIFERENTES
MÉTODOS DE COLETA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
SEMEADURA DA SOJA**

GIOVANA NATALI SIMON

**Ibirubá
2021**

GIOVANA NATALI SIMON

**MONITORAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE
LAGARTAS E PERCEVEJOS COM DIFERENTES
MÉTODOS DE COLETA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
SEMEADURA DA SOJA**

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

Ibirubá

2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por guiar meus passos e ser suporte nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais, Agnelo Antonio Simon e Marinete Simon, por ser suporte, apoio e incentivo. Sem dúvidas, vocês são parte fundamental nessa conquista, sem vocês jamais teria conseguido me manter firme em toda a minha trajetória.

Ao meu irmão, Vítor Gabriel Simon, pela ajuda nas avaliações práticas e por estar ao meu lado nos momentos em que mais preciso. Continue sendo meu motivo de orgulho e conte com meu apoio incondicional.

Ao meu noivo, Maicon Brock, por sempre me incentivar a colocar os estudos em primeiro lugar, a sempre dar o meu melhor e por entender minhas ausências.

Aos meus avós, por serem bons exemplo de trabalho e dedicação, grande parte dessa conquista, tem influência significativa de vocês. Obrigado por tanto.

Ao meu orientador, Dr. Jardel Henrique Kirchner, por toda orientação e parceria ao longo da minha graduação, sou grata pela ajuda recebida.

Aos demais professores que fizeram parte da minha trajetória.

Ao colega, Lucas Scholze Tramontini, por ser meu parceiro de pesquisa e me auxiliar na realização deste trabalho.

Aos colegas, Thiago Durigon, Bruno Maldaner, Gabriela Benini, Rafaela Viera, Joice Reinheimer, Fabrini Zago, e Camila Kurz, pela amizade e companheirismo ao longo do curso, levarei vocês comigo para a vida toda, sem exageros.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus Ibirubá*.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão de bolsa de pesquisa.

RESUMO

A soja é uma das culturas mais importantes no Brasil, sendo o principal produto de exportação, ocupando boa parte das áreas cultivadas, possuindo alto valor agregado. Alguns fatores podem limitar a sua produção, entre eles pode-se destacar a presença de espécies de lagartas e percevejos, sendo a incidência variável de acordo com diversos fatores, dentre os quais, a época de semeadura da cultura. Durante todo o ciclo da cultura insetos-praga podem causar impactos sobre sua produção, porém, as populações variam conforme o estágio fenológico em que a planta se encontra. Nessa perspectiva, o monitoramento periódico nas lavouras através do uso de diferentes métodos de coleta com intuito de identificar e quantificar as espécies presentes na área e elaborar medidas preventivas, para minimizar possíveis danos, é parte determinante para o sucesso do manejo integrado de pragas (MIP), isso por que cada espécie possui suas especificidades e a escolha do método mais adequado de monitoramento, torna-se fundamental. Com isso, o objetivo do estudo foi avaliar o desempenho de diferentes métodos de coleta de insetos e sua efetividade no monitoramento de espécies de lagartas e percevejos, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, em distintas cultivares e épocas de semeadura. O trabalho foi conduzido durante as safras 2019/2020 e 2020/2021 no município de Espumoso/RS, utilizaram-se as cultivares BMX Lança e BMX Ativa, cada cultivar, foi definida como um experimento, onde a semeadura ocorreu em quatro datas diferentes. O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 4 X 18 X 4, sendo método de coleta, estádios fenológicos e épocas de semeadura, respectivamente. Foram utilizados os métodos de coleta Pano de Batida Horizontal, Pano de Batida Vertical, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica para realizar o monitoramento dos indivíduos. As avaliações foram feitas semanalmente seguindo o desenvolvimento dos estádios fenológicos, realizando cinco repetições de cada método de coleta em cada época de semeadura, em ambas as cultivares. A época de semeadura, o estágio fenológico e o método de coleta apresentaram diferença estatística significativa, influenciando na presença de insetos-praga. Em ambos os estudos, a maior incidência foi de *Spodoptera cosmioides* em cultivar BMX Lança e de *Anticarsia gemmatalis* e *Chrysodeixis includens* em BMX Ativa. Houve predominância de percevejos das espécies *Euchistus heros* e *Diceraeus furcatus*, em todas as épocas de semeadura. O pico populacional de cada espécie variou conforme a época de semeadura e o ano agrícola. Em alguns momentos justificar-se-ia a necessidade de realizar controle químico para determinadas espécies, contudo, em outros períodos a presença de insetos-praga não atingiu o nível de controle, não ocasionando dano econômico a cultura. A utilização dos métodos de coleta de forma conjunta possibilita um monitoramento periódico efetivo e auxilia na assertividade quanto a tomada de decisão da necessidade em realizar ou não o controle químico.

Palavras-chave: *Glycine max*; População de insetos-pragas; Estádio Fenológico; Nível de dano econômico.

ABSTRACT

Soybean is one of the most important in Brazil, being the main crop product, occupying most of the cultivated areas, having high added value. Some factors can limit its production, among them we can highlight the presence of caterpillar and bedbugs species, being a variable according to several factors, among which, the sowing time of the crop. During the entire crop cycle of insects, it can cause impacts on their production, however, as variations in accordance with the phenological stage of the plant are found to be irregular. From this perspective, the journal in different crops through the use of collection methods in order to identify and quantify how the area presents and develop preventive measures, to minimize possible, is a decisive part for the success of the integrated pest management (IPM)), this because each species has its specificities and the choice of the most appropriate monitoring method becomes fundamental. Thus, the objective of the study was to evaluate the performance of different insect collection methods and their effectiveness in monitoring caterpillar and bedbugs species during the crop development cycle, in different cultivars and sowing dates. The work was carried out during the 2019/2020 and 2020/2021 harvests in the municipality of Espumoso/RS, the cultivars *BMX Lança* and *BMX Ativa* were used, each cultivar was defined as an experiment, where sowing took place on four different dates. The design used was completely randomized (DIC), in a 4 X 18 X 4 factorial scheme, with collection method, phenological stages and sowing dates, respectively. The collection methods Horizontal Beat Cloth, Vertical Beat Cloth, Fixed Observation Points and Entomological Net were used to carry out the monitoring of individuals. The evaluations were made weekly following the development of the phenological stages, performing five repetitions of each collection method in each sowing time, in both cultivars. The sowing time, the phenological stage and the collection method showed a statistically significant difference, influencing the presence of insect pests. In both studies, the highest incidence was of *Spodoptera cosmioides* in *BMX Lança* and *Anticarsia gemmatalis* and *Chrysodeixis includens* in *BMX Ativa*. There was a predominance of bedbugs of the *Euchistus heros* and *Diceraeus furcatus* species, in all sowing dates. The population peak of each species varied according to the sowing season and the agricultural year. In some moments, the need to carry out chemical control for certain species would be justified, however, in other periods the presence of insect pests did not reach the level of control, not causing economic damage to the crop. The use of the collection methods together allows effective periodic monitoring and helps in assertiveness regarding the decision-making of the need to carry out chemical control or not.

Keywords: Glycine max; Insect-pest populations; Phenological stage; Level of economic damage.

LISTA DE FIGURAS, TABELAS, ANEXOS E APÊNDICES

Figura 1: Imagem de satélite da localização do experimento no interior do município de Espumoso-RS (A) e da área do experimento dentro da propriedade (B).....	31
Figura 2: Pano de batida horizontal colocado na entrelinha da cultura (A), plantas de soja balançadas sobre a superfície do pano (B e C), observação dos insetos coletados (D) e insetos coletados através do pano de batida horizontal (E).....	35
Figura 3: Pano de batida horizontal sendo ajustado a linha da cultura (A, B e C), plantas de soja balançadas sobre pano (D), insetos depositados na canaleta do pano de batida horizontal (E).....	36
Figura 4: Modelo de utilização da rede de varredura em “oito aberto”.....	37
Figura 5: Uso da rede entomológica para captura dos insetos (A e B).....	37
Figura 6: Demarcação da área de um m ² com auxílio de trena (A) e disposição dos pontos fixos de observação (B).....	38
Figura 7: <i>Spodoptera cosmíoides</i> (A), <i>Chrysodeixis includens</i> (B e C) e <i>Anticarsia gemmatalis</i> (C) coletadas através da observação dos pontos fixos.....	38
Figura 8: Precipitação total (mm) e temperatura média mensal (°C) durante os meses de outubro de 2019 a março de 2021, com base na estação meteorológica localizada no município de Ibirubá-RS.....	40
Figura 9: Somatório de lagartas e percevejos coletados em cada data de semeadura, durante os anos de 2019/2020 e 2020/2021, na cultivar BMX Lança (A) e BMX Ativa (B).....	41
Figura 10: Incidência de insetos-praga através do somatório de lagartas e percevejos em cada estágio fenológico de desenvolvimento da cultura, durante os anos agrícolas de 2019/2020 e 2020/2021 na cultivar BMX Lança (A) e BMX Ativa (B).....	43
Figura 11: Somatório de lagartas e percevejos coletados por Método de Amostragem durante todo o ciclo da cultura da soja, durante os anos de 2019/2020 e 2020/2021, na cultivar BMX Lança (A) e BMX Ativa (B).....	45

- Figura 12:** Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 23/10 (A), 13/11 (B), 15/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2019/2020.....48
- Figura 13:** Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2019/2020.....49
- Figura 14:** Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2020/2021.....50
- Figura 15:** Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa, semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2020/2021.....51
- Figura 16:** Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. meditabunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 23/10 (A), 13/11 (B), 15/11 (C) e 28/11 (D) de 2019/2020.....54
- Figura 17:** Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. meditabunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa semeada em 23/10 (A), 02/11 (B), 15/11 (C) e 28/11 (D) de 2019/2020.....55
- Figura 18:** Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. meditabunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D) na safra 2020/2021.....57
- Figura 19:** Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. meditabunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D) na safra 2020/2021.....59
- Tabela 1:** Lista dos estádios fenológicos avaliados.....31

Tabela 2: Distribuição das épocas de semeadura nas safras agrícolas 2019/2020 e 2020/2021.....	32
Tabela 3: Média de insetos coletados em cada cultivar, durante os anos agrícolas 2019/2020 e 2020/2021.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MIP- Manejo integrado de pragas;

Cfa- Clima subtropical úmido;

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento;

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;

EMATER- Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural;

ha- Hectare;

RR- Resistentes ao herbicida glifosato;

I PRO- Genótipos resistentes ao ataque de algumas lagartas, aliada à resistência do glifosato;

NDE- Nível de Dano Econômico;

NC- Nível de Controle;

BMX- Brasmax Genética;

DIC- Delineamento Inteiramente Casualizado;

ANOVA- Análise de Variância;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA DA SOJA	13
2.2 PRODUÇÃO DA SOJA	15
2.3 FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA... ..	16
2.3.1 Época de semeadura	17
2.4 PRAGAS QUE AFETAM A CULTURA DA SOJA	18
2.4.1 Complexo de lagartas da soja	19
2.4.1.1 Lagarta-da-Soja (<i>Anticarsia gemmatalis</i>)	19
2.4.1.2 Lagarta Falsa-Medideira (<i>Chrysodexis includens</i>)	20
2.4.1.3 Helicoverpa (<i>Helicoverpa armigera</i>)	21
2.4.1.4 Gênero Spodoptera	21
2.4.1.4.1 Lagarta-do-Cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	22
2.4.2 Percevejos	23
2.4.2.2 Percevejo Marrom (<i>Euchistos heros</i>)	24
2.4.2.2 Percevejo Barriga-Verde (<i>Diceraeus melacanthus e D. furcatus</i>)	24
2.4.2.3 Percevejo Edessa (<i>Edessa meditabunda</i>)	25
2.4.2.4 Percevejo Verde (<i>Nezara viridula</i>)	25
2.5 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS	26
2.6 MONITORAMENTO	27
2.6.1 Métodos de coleta de insetos	27
2.6.1.1 Panos de Batida	27
2.6.1.2 Pontos fixos de observação	28
2.6.1.3 Rede entomológica	29
2.7 NÍVEL DE DANO ECONOMICO E CONTROLE QUÍMICO	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	30
3.2 METODOLOGIA DAS AVALIAÇÕES	34
3.2.1 Pano de Batida e Pano de Batida Vertical	34
3.2.2 Rede Entomológica	36
3.2.3 Pontos fixos de observação	37
3.2.4 Análise estatística	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	39
4.2 ÉPOCA DE SEMEADURA	40
4.3 ESTÁDIO FENOLÓGICO	42
4.4 MÉTODO DE COLETA	44
4.5 COMPORTAMENTO DO MÉTODO DE COLETA EM CADA ESTÁDIO FENOLÓGICO NAS DISTINTAS ÉPOCAS DE SEMEADURA	47
4.6 COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES COLETADAS	52
5. CONCLUSÕES	63
6. REFERÊNCIAS	64
ANEXO A- Análise química do solo da propriedade	74

ANEXO B- Análise física do solo da propriedade	75
APÊNDICE A- Tabela De Análise De Variância.....	76

1.INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) pertence à família Fabaceae, tendo como centro de origem o continente asiático (GAZZONI, 2018). O Brasil é um dos principais produtores agrícolas mundiais, sendo a leguminosa a principal cultura produzida, apresentando forte influência na economia do País. Na safra agrícola 2019/2020, a produção atingiu 120,9 milhões de toneladas representando um acréscimo de 5,1% em relação à safra anterior (CONAB, 2020).

Muitos fatores podem limitar a produção, entre eles pode-se destacar problemas fitossanitários como doenças e pragas (CAMPOS, ALCANTRA, REZENDE, 2018). Dentre as principais pragas que afetam o desenvolvimento da leguminosa, pode-se destacar a presença de espécies pertencentes a ordem dos Lepidópteros e Hemípteros.

A utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da soja é uma alternativa indicada para o sucesso dos cultivos. Esta ferramenta consiste na utilização de diversos métodos de controle, com intuito de evitar danos à produtividade da cultura. No MIP visa-se realizar amostragens das populações de insetos-praga e de seus inimigos naturais, utilizando técnicas variadas, afim de monitorar os níveis populacionais e elencar métodos de controle das principais pragas, realizando aplicações químicas somente quando os níveis populacionais atingirem o nível de dano econômico, evitando aplicações desnecessárias (STABACK et al., 2020).

Nessa perspectiva, o monitoramento e o reconhecimento das espécies de insetos-praga presentes em cada área são fatores determinantes para o êxito do MIP. O monitoramento e reconhecimento podem ser efetuados através de métodos de amostragem que permitem estimar a densidade populacional aliado ao conhecimento do impacto potencial da espécie, servindo de suporte à necessidade de manejo para determinada praga (STÜRMER et al., 2014).

Com isso, torna-se possível determinar o momento correto para realizar o controle de determinada população de insetos-praga, potencializando o uso de técnicas atreladas ao MIP. Diversos insetos possuem a potencialidade de se caracterizarem como pragas no cultivo de soja, entre elas, destacam-se as lagartas e os percevejos como frequentes e com potencial de danos bastante significativos, caso não seja realizado o acompanhamento e controle.

Segundo Sosa-Gómez et al. (2014), a maioria das lagartas se alimentam principalmente das folhas da planta, porém, outras podem ocasionar danos as vagens. Em

contrapartida, os percevejos tendem a causar danos principalmente às vagens, afetando os grãos e diminuindo o potencial germinativo das sementes.

Dentre as principais pragas encontradas na região destaca-se as Lagartas-da-Soja (*Anticarsia gemmatalis*), a Falsa-Medideira (*Chrysodexis includens*), o gênero Spodoptera (*S. frugiperda* e *S. cosmioides*) e Helicoverpa (*Helicoverpa armigera*), além dos Percevejos- Marrom (*Euchistus heros*), Percevejo-da -Soja (*Nezara viridula*), Percevejo Barriga-Verde (*Diceraeus furcatus*) e o Percevejo-Asa-Preta-da-Soja (*Edessa meditabunda*).

Durante todo o ciclo da cultura, diversos insetos-praga pode causar impactos sobre a produção agrícola. Com isso, é necessário monitorá-los corretamente afim de identificar e quantificar as espécies presentes na área e elaborar medidas preventivas para minimizar possíveis danos. Muitos são os métodos de amostragem de pragas existentes , entre eles, os mais utilizados na cultura da soja são os panos-de-batida, podendo ser classificados em diferentes tipos, como pano-de-batida horizontal, pano-de-batida largo e pano-de-batida vertical (STÜRMER, 2014), além de redes entomológicas (CORRÊA-FERREIRA, 2012), e pontos fixos de observação (NUNES et al., 2018).

Dessa forma, o uso de diferentes métodos de amostragem tem por propósito estimar a densidade populacional e caracterizar a necessidade de manejo de determinada espécie em cada área. Por este motivo, é imprescindível avaliar os métodos e indicar qual deve ser utilizado para cada uma das pragas no estágio fenológico em que a cultura se encontra, visto que, as pragas variam conforme o desenvolvimento da planta, e a variabilidade das populações de insetos é constante, uma vez que os indivíduos tendem a migrar para outras áreas em busca de alimento, com isso, o número de indivíduos encontrados em cada área semeada em épocas distintas tendem a ser variável (SANGIOVO et al., 2021).

A semeadura realizada dentro da janela determinada pelas indicações técnicas e seguindo as recomendações de cada cultivar, é fundamental para um bom estabelecimento das plantas, para programação dos estádios fenológicos da cultura de acordo com o zoneamento climático de risco, com as condições de fotoperíodo adequadas, etc. Contudo, como estas recomendações abrangem um intervalo grande de tempo, as diferentes datas de semeadura, mesmo que dentro do período indicado, podem influenciar no surgimento, estabelecimento, reprodução e desenvolvimento de determinadas pragas, variando conforme o estágio fenológico em que a cultura se encontra.

O controle de pragas é fundamental para uma boa produtividade, desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes métodos de coleta de insetos, no monitoramento de espécies de lagartas e percevejos, durante o ciclo de desenvolvimento da soja, em distintas cultivares e épocas de semeadura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine max*) pertence à família Fabaceae, tem como centro de origem o continente asiático (GAZZONI, 2018). A leguminosa é uma das mais importantes culturas produzidas mundialmente, influenciando a economia de muitos países.

A soja é uma cultura anual, apresentando ciclo de que pode variar de 80 a 160 dias, sendo definido de acordo com a sua duração em precoce (até 115 dias), semiprecoce (116 a 125 dias), médio (126 a 137 dias), semitardio (138 a 145 dias) e tardio (superior a 146 dias) (ZANNI, 2011; SOUZA, 2014), com hábito de crescimento ereto ou prostrado (SEDYAMA et al., 2009), podendo ainda ser classificado em determinado e indeterminado (THOMAS, 2018). As folhas são alternadas e as flores possuem fecundação autógama, se originando de racemos curtos axilares ou terminais apresentando coloração branca ou roxa, dependendo da cultivar (SILVA, 2017).

A cultura da soja, tem ciclo anual e possui duas fases de desenvolvimento: fase vegetativa e fase reprodutiva. A fase vegetativa corresponde ao número de nós na haste principal, sendo subdivida em estádios vegetativos (VE, VC, V1, ...Vn). Já a fase reprodutiva compreende o período de florescimento à maturação plena, onde os estádios são representados pela letra R, seguidos de números que definem seu desenvolvimento (LUIZ, 2018).

Atualmente existem diversas cultivares de soja disponíveis no mercado, no Brasil aproximadamente 3.939 cultivares possuem registro no MAPA (2021). A variabilidade dessas cultivares é imensa, variando seu ciclo de desenvolvimento e grupos de maturação, além da implementação de genes de resistência a doenças, herbicidas e insetos, por meio

de processos de melhoramento genético, ademais buscam expressar o máximo potencial produtivo, através de genótipos superiores.

O desenvolvimento de cultivares de soja com hábito de crescimento indeterminado, vem proporcionando alterações nos sistemas de produção de soja. Basicamente, essas cultivares toleram maior antecipação de semeadura, com obtenção de produtividades elevadas e porte adequado de plantas para a colheita mecanizada (FIETZ et al., 2013). Além disso, um maior período reprodutivo possibilita às cultivares indeterminadas tolerarem mais os estresses abióticos como o déficit hídrico e o/ou excesso de água no solo (THOMAS, 2018) quando comparadas as cultivares que possuem seu ciclo de desenvolvimento determinado.

Outro fator importante na escolha da cultivar, é o grupo de maturação relativa, que determina a duração do ciclo de desenvolvimento da soja, sendo influenciado pela resposta ao fotoperíodo, práticas de manejo e área geral de adaptação das cultivares de soja (BEXAIRA et al., 2018). De forma geral, cultivares com grupos de maturações maiores permanecem no campo um período de tempo superior que cultivares com grupo de maturação menor (AMORIM et al., 2011), esse fato pode beneficiar ou não a produtividade da mesma.

Através do uso da transgenia, tornou-se possível introduzir genes de resistência na cultura da soja, permitindo a proteção das plantas e a diminuição do uso de produtos para controle de patógenos. Um exemplo, é a tecnologia RR, amplamente utilizada, facilitando a aplicação de herbicidas para controle de plantas daninhas invasoras, além disso, algumas cultivares possuem o gene IPRO, o qual lhe conferem resistência a determinadas espécies de lagartas, ainda, existem genes que induzem a planta a se proteger contra fungos causadores de doenças que afetam a cultura.

Segundo Stürmer et al. (2014), existem respostas distintas entre as cultivares de soja ao ataque de lagartas e de percevejos. Uma vez que a densidade e a injúria dos insetos-praga podem variar com as cultivares, sendo estas diferenças oriundas de características intrínsecas, como a não preferência e a antibiose.

2.2 PRODUÇÃO DA SOJA

O incremento na produção mundial de soja pode ser atribuído a fatores como o elevado teor de óleo e proteínas. A soja é uma commodity padronizada e uniforme, sendo produzida e negociada mundialmente, pois apresenta alto rendimento e grande demanda, devido a elaboração de tecnologias que beneficiem a sua produção (LAZZAROTTO et al., 2010).

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro (MANDARINO,2017). De acordo com Freitas (2011), na última década, a produção brasileira de soja apresentou um grande avanço, impulsionada tanto pelo aumento de área cultivada, como pela utilização de tecnologias de manejo avançadas que permitiram o aumento na produtividade do país.

Lazzarotto et al. (2010) cita que embora a soja tenha sido introduzida no Brasil no final do século XIX, durante várias décadas, permaneceu como uma cultura secundária. Isso, porque era utilizada como alimento para animais em pequenas propriedades rurais no Rio Grande do Sul. Entretanto, somente a partir do início da década de 1970, a oleaginosa rompeu os limites regionais e o sistema tradicional de produção, para se transformar em um dos cultivos mais importantes da agricultura brasileira.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento- CONAB (2021), na safra 2020/2021 o Brasil cultivou 38.532,1 hectares de soja, um incremento de 4,3% em relação à safra anterior, obtendo uma produtividade de 135.912, 3 mil toneladas. Neste cenário da produção nacional desta commodity, o estado do Rio Grande do Sul ocupava o terceiro lugar no ranking de área cultivada (5.996.371 ha) e quantidade produzida (11.294.683 mil toneladas), quando comparado com os estados do Mato Grosso, considerado o maior produtor nacional de soja, e Paraná, segundo maior produtor.

Cabe destacar que na região norte do Estado do Rio Grande do Sul os municípios dedicam-se em especial a atividades agrícolas e pecuárias, podendo citar o município de Espumoso, que em sua totalidade de 783 km², mais da metade da área, aproximadamente 410 km², estão ocupados por lavouras produtoras de soja (IBGE, 2009).

A economia da cidade está atrelada ao setor primário, sendo a pecuária e produção agrícola fatores determinantes na renda municipal. Existem potencialidades naturais como a presença de solos férteis, relevos pouco acentuados, além de um clima propício para o desenvolvimento de diversas culturas e uma boa distribuição de chuvas ao longo do ano, aliados a disponibilidade de mercado na região (FRUET,2018).

Fruet (2018), destaca, que no município existe uma diversificação agrícola e pecuária em uma mesma propriedade rural, sendo a soja a principal alternativa de cultivo e outras culturas como trigo, milho, feijão e a pecuária sendo desenvolvidas em menor escala, consideradas atividades secundárias dentro da economia do município. O município dispõe de uma área cultivada de soja de 51.830 hectares alcançando uma produtividade de 204.663 toneladas, na safra 2020/2021 (IBGE,2021). Segundo dados da Emater (2019) do município, aproximadamente 1200 famílias cultivam soja em suas propriedades.

2.3 FATORES QUE INTERFEREM NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA

São muitos os fatores que interferem no sucesso de uma cultura, dentre eles, cabe destacar a qualidade das sementes empregadas na lavoura, pois, para Ludwig (2016) a utilização de sementes de alta qualidade aumenta a possibilidade do sucesso da lavoura, proporcionando um estabelecimento mais adequado da população de plantas, com maior crescimento, promovendo o melhor desempenho da planta.

Ademais, prejuízos causados por pragas, doenças e plantas daninhas são bastante recorrentes, ocasionando danos que podem atingir mais de 38% nas culturas (GALLO et al., 2002). O dano de insetos, patógenos e a competição com plantas daninhas na cultura da soja, incrementam custo à produção, além de poder interferir na produtividade, por isso, o controle fitossanitário adequado torna-se importante.

2.3.2 Pragas

Para Valicente (2015) o termo praga pode ser definido como um inseto que seja capaz de causar dano e redução no potencial produtivo, acarretando prejuízo. Porém, nem sempre pode ocasionar perdas monetárias, pois dependendo do nível de dano a planta tende a se regenerar e expressar sua produtividade.

Gullan et al. (2019) aborda que o status de praga é influenciado pela quantidade de indivíduos de uma espécie, da mesma maneira que o tipo de lesão que o inseto causa. Pois a lesão, é o efeito da ação de determinado inseto na planta, já o dano pode ser caracterizado pela redução da qualidade e quantidade das características da mesma.

A cultura da soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, a ação de diferentes espécies de insetos. O complexo de lagartas que se alimenta de folhas e os percevejos que sugam os grãos, estão entre os mais importantes. Os níveis populacionais de pragas estão resistentes e mais elevados, além de insetos que, normalmente eram considerados secundários, causarem danos que justificam medidas de controle (AVILA & GRIGOLLI, 2014).

Para decidir a necessidade de controle das pragas é necessário realizar amostragem periódicas nas lavouras, verificando o nível populacional e a possibilidade de causar danos econômicos (ANDRADE, 2018).

2.3.1 Época de semeadura

Dentre os fatores produtivos, a época de semeadura é considerada a de maior influência, pois, em cada região haverá uma época mais adequada em função da relação direta com o momento do florescimento, maturação e colheita da cultura (CARVALHO, et al., 2020). A época de semeadura ideal varia conforme a cultivar, a região determinada para o cultivo e as condições ambientais do período agrícola, interferindo de forma direta na arquitetura e no comportamento da planta, podendo causar alterações severas tanto no rendimento como no porte das plantas (ZHANG et al., 2010).

A duração do ciclo da cultura, pode ser induzido por fatores genéticos e ambientais, como os diferentes grupos de maturação e a época de semeadura. Alguns fatores que interferem na produção de soja e podem ser citados, são a localização geográfica, condições climáticas de ano para ano e a seleção da cultivar adaptada. A combinação desses fatores, pode influenciar na escolha da data de semeadura adequada (SILVA, et al., 2018).

A identificação da melhor data de semeadura deve ser baseada no grupo de maturação da cultivar. Sendo fundamental encontrar cultivares adaptadas às condições climáticas da região, assim, será possível definir o desenvolvimento vegetativo da planta e a produtividade de grãos (SILVA, et al., 2018).

A soja se semeada precocemente possibilita que o produtor invista no cultivo sucessivo de outra cultura (LUIZ, 2018). Por outro lado, Ferrari et al. (2015) cita que ao iniciar o ciclo tardio, observa-se a redução do porte da planta, uma maior incidência de ferrugem asiática e problemas com oscilações pluviométricas.

Câmara (2015) aborda que a época normal de semeadura de soja, compreende-se entre a segunda quinzena de outubro até final do mês de novembro para a maioria das regiões brasileiras. Semeaduras de soja realizadas na primeira semana de outubro ou após dezembro em regiões de altas temperaturas favorecem a altura de plantas e rápido fechamento das entrelinhas. De acordo com Luiz (2018) a segunda quinzena de outubro até meados de dezembro é considerada a época favorável de semeadura da soja na região sul do país.

Conforme Corrêa-Ferreira et al. (2012) as populações de insetos-praga são fortemente influenciadas por aspectos relacionados ao clima, principalmente a temperatura. Nessa perspectiva, torna-se possível relacionar que apesar da cultura ser semeada dentro da janela recomendada pelo zoneamento agroclimático e pela obtentora, esses fatores podem influenciar na presença de determinada espécie, bem como no número de indivíduos encontrados, uma vez que são dependentes também do estágio fenológico em que a planta se encontra.

2.4 PRAGAS QUE AFETAM A CULTURA DA SOJA

A cultura apresenta um complexo de pragas bem amplo, que afetam adversamente o rendimento e a qualidade da produção da soja (HOELHERT et al., 2018), estando sujeita a incidência de insetos da germinação à colheita (ANDRADE, 2018).

Os danos causados pelos insetos às plantas são variáveis, podendo ser evidenciados em todos os órgãos vegetais. Os insetos podem causar danos diretos, afetando o produto a ser comercializado, ou indiretos, quando danificam estruturas não comercializadas, mas que podem afetar os processos fisiológicos da planta, diminuindo o potencial produtivo (GALLO et al., 2002). Os insetos agem em diferentes partes das plantas, danificando brotações, hastes ou ponteiros da soja, bem como as vagens e as sementes, desta forma, o controle das espécies se torna dificultoso (WINTER, 2016).

Desta forma, torna-se relevante o conhecimento das distintas formas de ação dos insetos e o seu poder de impacto sobre a cultura, além de considerar a resposta da planta ao dano. A fase em que a planta se encontra ao sofrer a ação do inseto, segundo Vivan & Degrande (2006) é determinante, pois, na fase de plântula os danos podem ser mais severos, no entanto, ao desenvolver-se a planta torna-se mais tolerante, com

potencialidade de compensar o dano, contudo, na fase reprodutiva, a planta apresenta dificuldade em recuperar a atividade do inseto, acarretando perdas na produtividade.

Dentre as principais pragas da cultura, destaca-se as lagartas pertencentes a ordem Lepidóptera, que possui mais de 160.000 espécies, agrupadas em 120 famílias, sendo a Noctuoidea com o maior número de espécies praga. Os percevejos pertencem à ordem Hemiptera, subordem Heteroptera, com cerca de 40.000 espécies de percevejos descritas (GULLAN et al., 2019). Para Engel et al. (2017), os percevejos da família Pentatomidae, fazem parte das principais pragas entomológicas da cultura da soja, nos dias atuais.

2.4.1 Complexo de lagartas da soja

As folhas são fundamentais para qualquer planta, logo, quando danificadas ocorre a diminuição da taxa fotossintética da planta em decorrência da redução da área foliar, prejudicando o seu desenvolvimento (VIVAN, DEGRANDE, 2006). Alves et al., (2020) destacaram que níveis de desfolha em até 33,3 % tanto em estádios vegetativos quanto reprodutivos, não afetam a produtividade da soja, contudo, níveis acima deste, tendem a ser cruciais para o desenvolvimento da planta.

De acordo com Borges (2019), existem mais de 20 espécies de lagartas na bibliografia brasileira que ocasionam danos na soja, porém, destas, apenas 3 ou 4 causam danos econômicos, exigindo controle. De acordo com o mesmo autor, cada lagarta pode consumir de 100 cm² a 150 cm² de área foliar da soja, sendo fundamental o controle quando estas atingirem o nível de dano econômico.

2.4.1.1 Lagarta-da-Soja (*Anticarsia gemmatalis*)

Dentre as pragas mais importantes na cultura, a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* pode ser destacada como a principal desfolhadora, com danos que vão desde a desfolha parcial até a destruição completa da planta, se acentuando ao decorrer do desenvolvimento da espécie. (PRAÇA et al., 2006).

Está espécie consome o limbo foliar e as nervuras, evidenciando as características de seus danos, apresentando perfurações nas folhas (VIVAN, DEGRANDE, 2006). Savio et al. (2008), destaca que o período de maior fragilidade na cultura da soja se dá no vegetativo até o final da floração.

Por pertencer a ordem dos Lepidópteros, seu desenvolvimento é holometábolo. De acordo com Hoffmann-Campo et al. (2000) a espécie apresenta um ciclo de aproximadamente 47 dias, desenvolvem-se até o sexto instar

Na fase adulta, a mariposa apresenta coloração pardo-acinzentada, atingindo em média 5 cm de envergadura (GALLO et al., 2002). Em decorrência dos hábitos noturnos, o acasalamento e a oviposição acontecem à noite. Os ovos são depositados em grupos ou separados, sendo depositados preferencialmente pelo terço médio ou inferior da soja. A fêmea deposita cerca de 1000 ovos em sua vida, estes com coloração esbranquiçada a verde-clara, variando conforme o desenvolvimento do embrião, tornando-se escurecidos. Demais, a eclosão varia de 3 a 5 dias (GAZZONI et al., 1998; MOREIRA et al., 2009).

Após a eclosão, as lagartas apresentam coloração verde, evidenciando as estrias brancas sobre o dorso (GALLO et al., 2002). A sua identificação se dá através da contagem do seu número de pernas, já que possui 4 pares abdominais e 3 pares torácicos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

2.4.1.2 Lagarta Falsa-Medideira (*Chrysodexis includens*)

Outra importante lagarta desfolhadora, que a pouco tempo era considerada uma praga secundária na cultura da soja, mas, atualmente exige monitoramento e controle, é a *Chrysodexis includens*, conhecida como Lagarta Falsa-Medideira. Esta espécie danifica as folhas, localizadas no terço inferior das plantas, porém, não consome as nervuras (SOUSA,2015), conferindo um aspecto rendilhado para o dano. Essa característica de dano, juntamente com o modo de locomoção, facilita a identificação da espécie.

Em fase adulta, apresentam 3,5 até 4 cm de envergadura, suas asas estão dispostas de forma inclinada e normalmente apresentam coloração marrom (MOREIRA et al., 2009), com manchas prateadas brilhantes na parte central (SOSA-GÓMEZ et al., 2014).

Segundo Smith et al. (1994), as mariposas realizam a deposição dos ovos em períodos noturnos, preferindo a face inferior das folhas. O número de ovos depositados é em torno de 600 por indivíduo, com coloração esverdeada, podendo se alterar para marrom ou tonalidades de preto. O tempo até eclodir leva cerca de 2,5 a 3 dias.

Após a eclosão, apresenta seis ínstaes, com duração de 11 a 18 dias. Seu ciclo é em média 46 dias. No geral, sua coloração é verde clara, com linhas brancas espalhadas

pelo seu corpo com pontuações pretas. Em seu ciclo larval, possui três pares de patas torácicas e dois pares abdominais (GALLO et al., 2002; GAZZONI et al., 1988).

2.4.1.3 *Helicoverpa (Helicoverpa armigera)*

Entre as espécies de lagartas presentes na cultura da soja, a *Helicoverpa armigera*, vem se difundindo, visto que essa praga não havia sido detectada até 2013, quando sua ocorrência foi registrada em várias regiões agrícolas do Brasil (CZEPAK et al., 2013).

Características como alta capacidade de disseminação desta praga e a sua habilidade para se desenvolver em diversas culturas, convencionais ou transgênicas de alto valor econômico, propiciaram a sua ocorrência (RIBEIRO, 2018). No Brasil, as maiores intensidades de danos econômicos causados pela lagarta podem ser evidenciados através da sua capacidade de se alimentar de folhas e hastes das plantas, contudo, Cunha (2016) verificou que lagartas em quarto instar tem preferência pelas folhas da planta, ao evoluírem ao quinto instar atacam tanto folhas, bem como vagens da cultura.

Para Ávila et al. (2014). As mariposas fêmeas de *H. armigera* apresentam as asas dianteiras amareladas, enquanto os machos são cinza-esverdeadas. Cada fêmea pode depositar cerca de 2200 até 3000 ovos na face adaxial das folhas ou em outras partes. Seus ovos são de coloração branco-amarelada e na eclosão tornam-se marrom-escuro, e seu período de incubação perdura 3,3 dias.

A partir do quarto instar, as lagartas apresentam tubérculos abdominais escuros e bem visíveis na região dorsal do primeiro segmento abdominal na forma de semicírculo (CUNHA, 2016). Segundo Czepak et al. (2013), outra característica marcante é a textura do seu tegumento, a qual apresenta aspecto levemente coriáceo.

Ao ser tocada, aparenta o comportamento de curvar a cabeça em direção a região do primeiro par de falsas pernas, como comportamento de defesa. Na fase de pré-pupa a lagarta cessa seu hábito alimentar, sendo este período caracterizado por durar entre 10 e 14 dias, ocorrendo no solo (CZEPAK et al., 2013).

2.4.1.4 Gênero *Spodoptera*

Além de lagartas desfolhadoras, existem lagartas que consomem diretamente os grãos da cultura, neste caso, cita-se o gênero *Spodoptera* que são amplamente distribuídas no mundo e das 30 espécies descritas, metade pode ser considerada praga de variadas

culturas de importância econômica, sendo polífagas, alimentando-se de um grande número de plantas cultivadas e espontâneas.

O ciclo biológico deste gênero se completa em mais ou menos 30 dias e as fêmeas podem ovipositar em torno de 2000 ovos, variando conforme a espécie (BORGES,2019). Autores como Gazzoni & Yorinori (1995) anteviam que *Spodoptera cosmioides*, juntamente com *Spodoptera eridania* formariam o principal grupo de lagartas que danificariam vagens de soja, além de *Spodoptera frugiperda*, que de acordo com Barros et al. (2010) alimentam-se inicialmente das folhas da soja, depois tendem a consumir vagens na fase inicial de sua formação.

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

A lagarta *Spodoptera frugiperda* é conhecida popularmente como Lagarta-do-Cartucho, sendo praga importante na cultura do milho, mas tende a danificar a soja também,

Na fase adulta, as mariposas, medem aproximadamente 4 cm de comprimento, e apresentam coloração pardo-escura nas asas anteriores e branco-acinzentada nas posteriores (MOREIRA et al., 2009). Apresentam hábitos noturnos, onde seus ovos são colocados em camadas e cobertos por escamas provenientes do abdome da fêmea. Cada fêmea pode colocar até 1000 ovos.

Ao eclodirem, as larvas se alimentam do próprio ovo (córion), apresentam hábitos canibais, que tende a iniciar a partir do terceiro ínstar, por isso, as lagartas iniciam sua dispersão logo nos ínstars iniciais (CHAPMAN et al., 1999).

Segundo Hoffmann-Campo et al. (2000) em fase larval, aparentam pontos pretos pares, em cada lado dos segmentos do corpo, cada um com uma seta longa. No último segmento abdominal apresenta quatro pontos pretos distribuídos como os vértices de um quadrado, na cabeça apresenta uma figura de Y invertido.

2.4.1.4.2 Lagarta-das-Vagens (*Spodoptera cosmioides*)

Sosa-Gómez et al. (2014), constataram que *Spodoptera cosmioides* apresenta grande importância econômica devido aos seus danos, sendo mais frequente na cultura da soja em comparação com *S. frugiperda*. Seu dano principal ocorre na fase reprodutiva, em que, além de se alimentar das folhas, causa danos às vagens.

As mariposas possuem até 16 a 20 mm de comprimentos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000) apresentando dimorfismo sexual entre machos e fêmeas, com diferentes colorações. As fêmeas possuem manchas brancas e coloração cinza e, por sua vez, os machos coloração amarela e manchas brancas.

A deposição ocorre em massa nas folhas e os ovos são recobertos por pêlos e escamas (MOREIRA et al., 2009). O número de ovos depositados pode superar 100 por postura. Conforme Panizzi et al. (2012), a coloração dos ovos se assemelha a da *S. frugiperda*, apresentando tons de marrom. As lagartas recém-eclodidas ficam agrupadas por um período, alimentando-se da raspagem das folhas (MOSCARDI et al., 2012).

Para Hoffmann-Campo et al. (2000) na fase larval, ocorrem variações de cor, variando de amarelo claro a preto, aparentam listras ao longo do corpo, podendo medir 50 mm de comprimento no último ínstar. Apresentam manchas dorsais triangulares do sétimo ao oitavo segmentos abdominais maiores que as manchas do primeiro ao sexto. Podendo ser reduzidas ao final do ciclo. Nessa fase, deslocam-se de forma lenta.

2.4.2 Percevejos

Os percevejos são grandes responsáveis pela redução no rendimento da produtividade e na qualidade das sementes, além de que através de sua lesão na planta pode transmitir doenças entre plantas (VIVAN, DEGRANDE, 2006). O complexo de percevejos apresenta alto risco à cultura da soja. O dano dos percevejos às plantas pode ocasionar tanto redução da produtividade, bem como reduzir o potencial germinativo e o vigor das sementes.

Segundo Corrêa-Ferreira et al. (1999), a soja começa a ser colonizada pelos percevejos no final do período vegetativo e início do reprodutivo, sendo período de frutificação e enchimento de grãos as fases mais sensíveis ao dano. Os percevejos apresentam cinco ecdises até a fase adulta, desenvolvem asas somente após a segunda ecdise. O tempo para atingir a fase adulta é em torno de 25 dias. A cópula inicia em 10 dias e as primeiras deposições ocorrem após 13 dias. O tempo de vida se dá em torno de 50 a 120 dias, possuindo de 3 a 6 gerações (CORRÊA-FERREIRA et al., 1999),

Gallo et al. (2002), destaca três espécies como as mais importantes, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*, porém atualmente existem outras espécies que causam prejuízos significativos na cultura da soja, dentre eles, *Edessa meditabunda*, *Diceraeus melacanthus* e *D. furcatus*.

2.4.2.2 Percevejo Marrom (*Euchistos heros*)

Dentre as principais espécies de percevejos, cabe destacar o Percevejo Marrom (*Euchistos heros*), sendo a espécie de Hemipteros que tem registrado maiores danos na soja (LUCINI, PANIZZI, 2018), pode ser facilmente identificado por sua coloração marrom e seus dois prolongamentos laterais no protoráx.

De acordo com Gallo et al. (2002), as ninfas ao eclodirem apresentam coloração amarela, podendo variar com o tempo, observa-se no dorso uma coloração preta com manchas brancas. No geral, as ninfas apresentam de 1 a 3 mm de comprimento. Até o segundo instar, vivem agrupados, e, ao atingirem o terceiro instar, iniciam a dispersão para se alimentar, causando danos na cultura (COSTA et al., 1998).

Segundo Hoffman-Campo et al. (2000) a deposição geralmente ocorre nas folhas ou vagens, observando-se de 5 a 8 ovos em fileira dupla e amarelados.

Este é o menos polífago dentre os percevejos, sendo uma das espécies que menos migram na cultura da soja. Rodrigues (2018), salienta em seu estudo que na safra 2017/2018 a abundância de *D. melacanthus* foi menor do que a de *E. heros*, e número de indivíduos vivos desta espécie diminuiu devido à presença e aumento da proporção de *E. heros*.

2.4.2.2 Percevejo Barriga-Verde (*Diceraeus melacanthus* e *D. furcatus*)

A pouco tempo, os percevejos Barriga-Verde, pertenciam ao gênero *Dichelops*, porém houve uma reclassificação e *Diceraeus* foi elevado a gênero e, como consequência, a nomenclatura das espécies em questão passou a ser: *Diceraeus furcatus* e *Diceraeus melacanthus* Dallas (SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL, 2020).

Esses percevejos se caracterizam por serem uma problema na fase inicial da soja, danificando plântulas durante o estabelecimento da cultura, alimentando-se das vagens, deteriorando os grãos, prejudicando o rendimento e qualidade destes, além de se multiplicarem na soja e migrarem para lavouras de milho, tornando-se uma praga com potencial de dano expressivo nesta cultura. São considerados praga secundária na cultura da soja (CANASSA, 2015).

A espécie *D. furcatus* ocorre mais ao sul do Brasil, causando prejuízos nestas áreas, enquanto que o *D. melacanthus* ocorre com maior frequência no centro-oeste. Sua

coloração varia da castanha-amarelada à acinzentada, apresentando o abdômen verde, as fêmeas podem depositar cerca de 14 ovos por massa, geralmente em folhas e vagens. (SOSA-GÓMEZ & CORRÊA-FERREIRA, 2014).

De acordo com Canassa (2015), ambas as ninfas apresentam coloração marrom ou castanho, com o abdômen mais claro, em tonalidades de um verde. Com o desenvolvimento, características se alteram, porém, são semelhantes. Os adultos medem entre 9 e 11 mm de comprimento, a coloração geral de ambos são parecidas, porém, o *D.melacanthus* possui os espinhos mais escuros em relação a seu cabeça.

2.4.2.3 Percevejo Edessa (*Edessa meditabunda*)

Outro importante percevejo segundo Borges (2019), é *Edessa meditabunda*, sendo neotropical, polífago e popularmente conhecido como percevejo asa-preta. Na cultura da soja geralmente é encontrado em populações baixas, por isso, é considerado praga secundária.

De acordo com Sosa-Gómez et al. (2014) seus danos são semelhantes aos demais percevejos sugadores de grãos, porém com menor capacidade de dano. Podem também, ser observados sugando caules e, originando lesões escuras.

Para Gallo et al. (2002) e Moreira et al. (2009), quando se tornam adultos, podem medir de 10 a 13 mm. A cabeça, o pronoto e os escutelos apresentam coloração verde, porém, as asas são pretas. Os ovos são de coloração verde e depositados em fileiras duplas, geralmente nas folhas.

Em geral, as fêmeas depositam cerca de 14 ovos e as ninfas ao eclodirem apresentam coloração verde com tons de amarelo. A fase de ninfa dura aproximadamente, de 35 a 40 dias e a fase adulta vive em média de 30 a 40 dias, as fêmeas colocam cerca de 14 por massa, geralmente distribuídos em fileiras. (SOSA-GÓMEZ et al., 2014).

2.4.2.4 Percevejo Verde (*Nezara viridula*)

O percevejo *Nezara viridula*, é encontrado em todas as regiões do Brasil (NASORRY, 2017), já ofereceu enormes prejuízos para lavouras de soja, porém, ao longo dos últimos anos, a população está controlada e não oferece riscos potenciais a cultura.

Sua coloração é verde ou preta, com diferentes manchas circulares brancas e pequenos pontos pretos distribuídos pelo corpo, seu ciclo varia de 25 dias, apresentam

cinco instares (SOSA-GÓMEZ & CORRÊA-FERREIRA, 2014). Seus danos são semelhantes aos de outras espécies de percevejos.

Ao eclodirem permanecem por cerca de 3 dias no primeiro ínstar. No presente ínstar a coloração apresentada é alaranjada, com tons castanhos e manchas brancas no dorso, permanecendo agrupados em seus primeiros ínstares com danos poucos expressivos. No segundo ínstar a coloração é semelhante ao primeiro, porém, o tamanho vai se alterando. (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000; DEGRANDE et al., 2012.).

Segundo Hoffman-Campo et al. (2000), quando atingem o terceiro ínstar, o dano se acentua, devido ao desenvolvimento morfológico do inseto e o início da alimentação de grãos da cultura, o dano é crescente até atingir o último ínstar. Degrande et al. (2012) destaca que a partir do quarto ínstar, a coloração torna-se verde, com pontuações amarelas e vermelhas em cima do dorso.

Segundo os mesmos autores, os ovos apresentam coloração verde e são depositados na face inferior das folhas, com disposição em grupos e com aspecto de hexágono, atingindo de 100 a 200 ovos. Próximo a eclosão, a coloração dos ovos se altera, tendo aspecto rosado com manchas vermelhas. Seu ciclo perdura em torno de 60 dias. (SOSA-GÓMEZ & CORRÊA-FERREIRA, 2014).

2.5 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

A utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da soja, consiste na aplicação de vários métodos de controle das principais pragas afim de evitar danos à produtividade da cultura agrícola. Este método é caracterizado pelo uso de diversas técnicas que são empregadas harmonicamente visando solucionar um problema específico (SANTOS,2016). Outro objetivo dos programas de manejo é encontrar soluções mais duradouras, ao invés de saídas de curto prazo (DEGRANDE, VIVAN, 2012).

Desta forma, alia-se o uso de métodos químicos, biológicos e físicos. Além de práticas culturais, como o uso de rotação de culturas e antecipação ou retardamento da época de semeadura com o objetivo de evitar a disseminação dos insetos. O controle de insetos somente com controle químico acarreta em populações resistentes a determinados princípios ativos, como pode ser observado em Corrêa-Ferreira, Panizzi (1999), problema pertinente no contexto atual.

O controle preventivo não é recomendado visto que o controle deve ser feito somente quando houver necessidade de aplicações nas lavouras, prevenindo o surgimento de resistência dos insetos. A tecnologia MIP, quando utilizada de forma sistêmica na cultura, reduz os custos e maximiza lucros (SANTOS,2016).

2.6 MONITORAMENTO

Os programas de MIP, requerem determinações precisas e rápidas dos níveis populacionais de insetos-praga presentes nas áreas, sendo, portanto, de acordo com Corrêa-Ferreira (2012), o acompanhamento da população das pragas, através do monitoramento, uma das principais ferramentas utilizadas para determinar a tomada de decisão do produtor.

Caso não seja efetuado corretamente e na frequência exata, a falta de monitoramento poderá ocasionar riscos de serem tomadas decisões precipitadas quanto ao controle de forma química, antecipando-se aplicações dispensáveis ou dispensando-se aplicações necessárias. Nesse cenário, vários são os métodos que podem ser empregados nas amostragens das diferentes espécies de insetos, entretanto a escolha depende de vários fatores, entre os quais a espécie a ser amostrada, características da cultura no momento do monitoramento, características de cultivares específicas, precisão desejada na estimativa populacional, além dos custos operacionais e dificuldades na operação (CORRÊA-FERREIRA, 2012).

2.6.1 Métodos de coleta de insetos

2.6.1.1 Panos de Batida

Os Panos de Batida, apesar de serem antigos, constituem uma importante ferramenta para realização do monitoramento periódico das áreas agrícolas. Podem ser utilizados de diversas formas, sendo os principais utilizados para amostragem de insetos-praga na cultura de soja: o pano-de-batida (BOYER & DUMAS, 1969), o pano-de-batida largo e o pano-de-batida vertical (DREES & RICE, 1985)

O Pano de Batida, foi desenvolvido nos Estados Unidos por Boyer & Dumas (1963), comumente utilizado para amostrar a população de artrópodes em soja, sendo

considerado um excelente método para a captura e avaliação de lagartas, besouros desfolhadores, percevejos (particularmente as ninfas), além dos insetos predadores. Esse método é constituído de um pano ou plástico branco de 1 m de comprimento por 1 m de largura, tendo nas bordas uma bainha onde são inseridos dois cabos de madeira (conforme exemplificado na metodologia, na figura 1). Este método é melhor operado por duas pessoas, entretanto, os autores, abordam que o pano com 0,5 m de comprimento pode também ser usado com eficiência por uma pessoa.

Nos Estados Unidos, Drees & Rice (1985) descreveram inicialmente o Pano de Batida Vertical, como método alternativo para amostragens da população de insetos em campos de soja. Este método consistia de uma chapa galvanizada de 91 cm de largura por 86 cm de altura, formando uma superfície de batida de 7.826 cm², com uma calha de 10 cm de largura na extremidade inferior para a coleta dos insetos. No Brasil, até 2004, o método do pano-de-batida horizontal foi utilizado entre duas fileiras de soja, mas, com a redução do espaçamento utilizado pelos produtores no cultivo da soja e o porte elevado de algumas novas cultivares, especialmente em regiões mais quentes ou em anos mais chuvosos, a eficiência deste método ficou extremamente comprometida (CÔRREA-FERREIRA, 2012).

Os Panos de Batida, atualmente, são utilizados em dimensões variadas, principalmente nas medidas de 1 metro de comprimento por 1 m de largura. São introduzidos enrolados entre as fileiras de soja, de forma cuidadosa para não perturbar os insetos presentes na área a ser amostrada, ajustando-se um lado na base das plantas, já o Pano de Batida Vertical, é estendido sobre as plantas de soja de uma fileira, enquanto as plantas presentes em 1 m da outra fileira são inclinadas sobre o pano e sacudidas vigorosamente, deslocando-se os insetos para o pano, os quais caem sobre a calha são contados e registrados em fichas de monitoramento.

2.6.1.2 Pontos fixos de observação

Os Pontos Fixos de Observação, são baseados no exame visual das plantas, sendo recomendado para o levantamento de vários insetos durante os estádios iniciais do desenvolvimento das plantas, sendo provavelmente o único método que pode ser usado quando as plantas são pequenas e tenras, sem danificá-las. Este método é extremamente dependente da habilidade pessoal e da capacidade visual de cada amostrador, tendo alguns

fatores como o vento, porte das plantas e características da espécie amostrada que podem interferir no resultado obtido (CÔRREA-FERREIRA, 2012).

Para realizar as amostragens, deve-se demarcar uma área fixa com a dimensão de 1 (um) metro quadrado, estes devem ser escolhidos de forma aleatória. As avaliações devem ser realizadas sempre no mesmo local.

2.6.1.3 Rede entomológica

A rede entomológica, proposta por Côrrea-Ferreira (2012) comumente utilizada nos estudos com insetos da soja, tem 38 cm de diâmetro, podendo ser utilizada de diferentes formas na realização das amostragens. Sendo as mais comuns, a rede é passada através de uma fileira de soja formando um desenho em “oito aberto”; na segunda, em uma fileira em “oito fechado”; e na terceira, através de duas fileiras em “oito aberto”.

Contudo, apesar da Rede Entomológica ser um método mais rápido, sua precisão na estimativa é considerada baixa, e a interpretação dos resultados é mais difícil em comparação com o método do pano-de batida. Existem vários fatores ambientais características da planta que podem ser considerados como responsáveis pela variabilidade nos resultados. Entretanto, este é o método de maior capacidade de captura de insetos da vegetação/hora-homem, o equipamento é barato e não causa maior dano à cultura (CÔRREA-FERREIRA, 2012).

2.7 NÍVEL DE DANO ECONOMICO E CONTROLE QUÍMICO

A primeira definição de Nível de Dano Econômico (NDE) foi proposta por Stern et al. (1959), onde o definiram como a menor população de pragas que pode causar danos às plantas. No entanto, existem parâmetros utilizados para impedir que as populações alcancem esses níveis e causem prejuízos à cultura. Denomina-se assim o Nível de Controle (NC) e representa o limiar de ação, sendo o momento economicamente correto para que uma medida de controle seja iniciada, evitando que a população de insetos cresça e ultrapasse o NDE (BUENO et al., 2010).

Na literatura existente, recomenda-se o controle químico quando a população atingir 20 lagartas por pano de batida (SOSA-GÓMEZ et al., 2010) para lagartas da soja (*A. gemmatalis* e *C. includens*), 10 lagartas/pano de batida para lagartas do gênero

Spodoptera, 4 ou mais lagartas/pano de batida durante o estágio vegetativo ou 2 ou mais lagartas/pano de batida durante o estágio reprodutivo para espécies pertencentes ao gênero *Helicoverpa* (CONTE et al., 2019).

Ou ainda, o nível de dano, para a tomada de decisão de controle, para lagartas desfolhadoras, é indicado se ocorrer 30% de desfolha no estágio vegetativo e 15% de desfolha no estágio reprodutivo, danos abaixo desses níveis, não tendem a causar redução significativa na produtividade da cultura (EMBRAPA, 2020).

Sosa-Gómez et al., (2010) destaca que o nível de dano econômico, para percevejos na soja, inicia a partir de 2 percevejos/m em áreas de lavoura comercial e 1 percevejo/ m em áreas de produção de sementes.

Apesar de algumas recomendações serem antigas, é importante destacar que ainda são pertinentes e utilizadas atualmente, contudo, pesquisas relacionadas ao assunto precisam ser realizadas e esses valores reafirmados, pois as cultivares utilizadas em cada safra são variadas e cada uma possui características específicas, podendo ou não ser mais ou menos sensíveis as injúrias de insetos-praga.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O trabalho foi conduzido no município de Espumoso-RS, durante as safras 2019/2020 e 2020/2021, em uma propriedade particular situada sob as coordenadas geográficas latitude 28°42'24.5"S e longitude 52°48'03.65' O', situado 381 m acima do nível do mar. O clima de acordo com a classificação de Koppen- Geiger é Cfa- Clima subtropical úmido. As precipitações normalmente são bem distribuídas ao longo do ano. O solo segundo Santos (2018) é caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico típico. As características químicas e físicas referentes ao solo da propriedade podem ser conferidas nos ANEXOS A e B.



Figura 1: Imagem de satélite da localização do experimento no interior do município de Espumoso-RS (A) e da área do experimento dentro da propriedade (B).

Fonte: Google Earth (2019).

Devido as condições homogêneas da área, o trabalho foi realizado com o delineamento inteiramente casualizado (DIC), de forma trifatorial, onde o fator A é constituído de época de semeadura, o fator B estádio fenológicos e o fator C métodos de monitoramento, no esquema 4 X 18 X 4. Os estádios fenológicos avaliados estão listados na Tabela 1 e as datas de semeadura, dispostas na Tabela 2.

Tabela 1: Lista dos estádios fenológicos avaliados.

VC	R2
V1	R3
V2	R4
V3	R5
V4	R5.3
V5	R5.5
V6	R6
V7	R7
R1	R8

Fonte: SIMON, 2021

Tabela 2: Distribuição das épocas de semeadura nas safras agrícolas 2019/2020 e 2020/2021.

Ano Agrícola	Cultivar	Data de semeadura
2019/2020	BMX Lança	23/10/2019
	BMX Ativa	23/10/2019
	BMX Lança	13/11/2019
	BMX Ativa	02/11/2019
	BMX Lança	15/11/2019
	BMX Ativa	15/11/2019
	BMX Lança	28/11/2019
	BMX Ativa	28/11/2019
2020/2021	BMX Lança	28/10/2020
	BMX Ativa	28/10/2020
	BMX Lança	10/11/2020
	BMX Ativa	10/11/2020
	BMX Lança	17/11/2020
	BMX Ativa	17/11/2020
	BMX Lança	28/11/2020
	BMX Ativa	28/11/2020

Fonte: SIMON, 2021

Salienta-se que o período de semeadura da cultura da soja no ano de 2019 foi demasiadamente chuvoso, e a semeadura ocorreu conforme a possibilidade de realização. Desta forma, ambas as cultivares foram semeadas na mesma data conforme a época de cultivo. Todavia, na segunda época as sementes da cultivar BMX Lança que haviam sido semeadas não germinaram devido à grande umidade presente no solo, por isso, a mesma precisou ser ressemeada em outra data para que as avaliações pudessem ocorrer.

Já no período de semeadura no ano de 2020, houveram poucas precipitações, da mesma forma, a semeaduras foram distribuídas conforme ocorreria a disponibilidade de umidade no solo. Neste ano, nenhuma cultivar precisou ser ressemeada.

Para realizar a coleta de lagartas e percevejos, utilizou-se uma área de 0,6 ha, utilizando duas cultivares, BMX Ativa e BMX Lança IPRO, onde cada cultivar constituía

um experimento, seguindo a mesma metodologia e delineamento, cada experimento possuía as dimensões de 0,3 ha realizou-se ainda a repetição do mesmo em dois anos agrícolas (2019/2020 e 2020/2021).

Cada época de semeadura, denominada de parcela, compreendia 16 linhas de cultivo, visto que o espaçamento entre linhas de semeadura adotado foi de 0,42 cm, dispostos em um espaço de 30 m de comprimento por 6,72 m de largura. Afim de evitar interação entre as épocas, utilizou-se bordadura de 3,36 m de largura, com as mesmas cultivares.

As cultivares foram selecionadas devido às suas adaptabilidades e utilização em larga escala na região, além de apresentarem características distintas, que podem ser decisivas quanto à presença ou ausência de determinada praga. A cultivar BMX Ativa, tem hábito de crescimento determinado, com ciclo médio de 125 dias e grupo de maturação 5.6, possui a tecnologia RR, ou seja, é resistente ao herbicida Glifosato. Por outro lado, a cultivar BMX Lança, apresenta hábito de crescimento indeterminado e seu ciclo médio de 129 dias, com grupo de maturação 5.8, possui ainda além da tecnologia RR um gene IPRO, o qual lhe confere resistência a determinadas lagartas

Cabe ressaltar que durante todo o desenvolvimento da cultura não utilizaram-se inseticidas, visto que o propósito da análise era avaliar a presença de lagartas e percevejos em cada estágio fenológico da cultura ao longo de seu desenvolvimento, com objetivo de verificar em quais estágios fenológicos ocorria o pico populacional de determinada espécie, verificando a necessidade de realizar controle químico.

Para realizar a quantificação das espécies, utilizou-se quatro métodos diferentes de coleta, sendo estes, Panos de Batida Horizontal, Vertical (STÜRMER et al., 2014), Rede Entomológica (CORRÊA-FERREIRA, 2012) e Pontos Fixos de Observação (NUNES et al., 2018), afim de verificar qual método é mais indicado para determinada espécie no estágio fenológico em que a cultura se encontra. Estes métodos foram escolhidos devido à fácil aplicabilidade e à rapidez com que podem ser efetuados no campo.

As avaliações foram feitas semanalmente a partir da emergência da cultura, sendo realizado cinco repetições de cada um dos métodos, em cada época de cultivo, em cada uma das cultivares, afim de comparar os resultados obtidos. Nesse trabalho, priorizou-se realizar as avaliações sempre nas primeiras horas do dia (das 07 às 09h).

Devido à maior mobilidade dos percevejos nos períodos de maior insolação, para esses insetos, recomenda-se que o uso dos Panos de Batida nos horários mais frescos do

dia, possibilitando a contagem dos exemplares, com maior eficiência, evitando a dispersão através do voo dos adultos (CORRÊA-FERREIRA et al., 2012). Isso porque, para alçar voo, precisam elevar a sua temperatura corpórea; dessa forma, em horários mais frescos, esses insetos precisarão de mais tempo para voar e, serão facilmente contados. As coletas eram realizadas sempre pela parte inicial da manhã.

A identificação de cada espécie coletada foi feita de forma visual, e a verificação do estágio fenológico da planta seguiu a metodologia de descrição proposta por Fehr & Caviness (1977), devido a sua ampla utilização no mundo. Ambos foram anotados em planilhas eletrônicas para posterior análise de resultados após a coleta, os insetos capturados eram devolvidos à parcela, afim de que continuassem seu ciclo biológico na lavoura.

Para ambas as cultivares, a população de plantas estimada foi de aproximadamente 400 mil plantas por hectare. Contudo, devido a condições climáticas (excesso de chuva na semeadura e escassez ao longo do desenvolvimento) a população de plantas finais foi comprometida, variando conforme a época de semeadura.

As sementes receberam previamente tratamento com Fipronil 250 (2 mL. Kg⁻¹ + Imidacloprid (1,50 mL. Kg⁻¹) + Maxim XL (1 mL. Kg⁻¹) + Up Seeds (2 mL. Kg⁻¹). A semeadura foi realizada com uma semeadora Semeato SHM 8 linhas. A densidade de semeadura utilizada foi de 17 sementes/m e a profundidade de semeadura de 5 cm.

Os tratos culturais seguiram a recomendação técnica para cultura, sendo utilizado adubação química na fórmula 02-23-23, os manejos fitossanitários com herbicidas e fungicidas foram homogêneos para todos os tratamentos sendo realizados conforme necessidade.

3.2 METODOLOGIA DAS AVALIAÇÕES

3.2.1 Pano de Batida e Pano de Batida Vertical

Os panos de batida foram confeccionados e utilizados conforme metodologia proposta por Stürmer et al. (2014), sendo compostos por um pano branco com dimensões de 1m x 1m e com as extremidades fixadas em cabos de madeira.

O pano de batida horizontal foi constituído de dois bastões de madeira ligados entre si por um tecido branco de algodão cru, com comprimento de 1 m e largura de 1 m,

totalizando 1m² podendo ser ajustável ao espaçamento entre linhas. Para a coleta dos insetos-praga, o pano era desenrolado no solo, entre as fileiras de soja. Em seguida, as plantas das duas fileiras eram movimentadas com intuito de derrubar os insetos-praga sobre o pano, conforme pode ser visualizado na Figura 2



Figura 2: Pano de batida horizontal colocado na entrelinha da cultura (A), plantas de soja balançadas sobre a superfície do pano (B e C), observação dos insetos coletados (D) e insetos coletados através do pano de batida horizontal (E).

Fonte: SIMON (2021)

De mesmo modo, o pano de batida vertical segue a mesma metodologia, porém, na extremidade inferior, existe a presença de tubo de plástico de 100 mm de diâmetro, cortado ao meio longitudinalmente, servindo como uma espécie de calha coletora dos insetos-praga. Para a coleta dos insetos, o pano era colocado verticalmente na entrelinha da cultura, e as plantas de apenas uma fileira sacudidas contra a superfície do pano (Figura 3).



Figura 3: Pano de batida vertical sendo ajustado a linha da cultura (A, B e C), plantas de soja balançadas sobre pano (D), insetos depositados na canaleta do pano de batida vertical (E).

Fonte: SIMON (2021).

3.2.2 Rede Entomológica

A rede entomológica confeccionada seguiu metodologia proposta por Corrêa-Ferreira (2012), sendo constituída de um arco de ferro, com 40 cm de diâmetro, sendo recoberta por um tecido branco. Cada parcela foi percorrida efetuando uma varredura com a rede nas plantas (figura 5) A rede foi direcionada através de uma fileira de soja formando um desenho da forma “oito aberto”, conforme a figura 4.

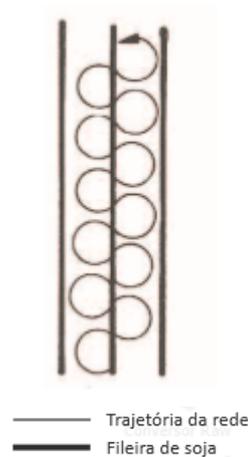


Figura 4: Modelo de utilização da rede de varredura em “oito aberto”.

Fonte: CORRÊA-FERREIRA (2012).

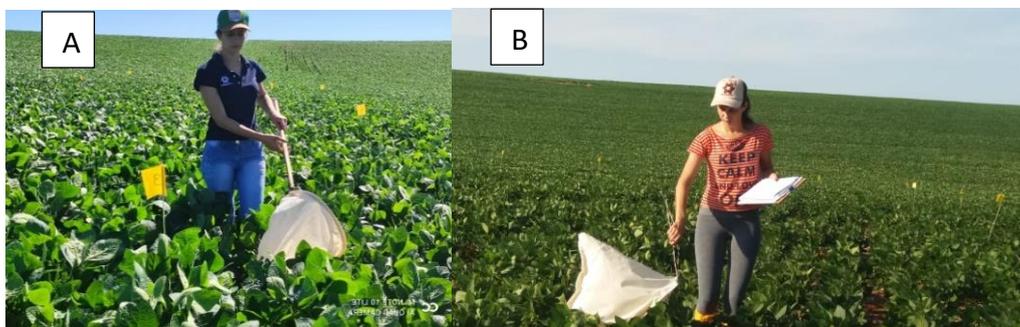


Figura 5: Uso da rede entomológica para captura dos insetos (A e B).

Fonte: SIMON (2021).

3.2.3 Pontos fixos de observação

Os pontos fixos de observação seguiram metodologia de Nunes et al. (2018). Foram utilizados 5 pontos com dimensão de 1 (um) metro quadrado, escolhidos de forma aleatória, dispostos em cada parcela, totalizando quarenta pontos de avaliação em toda a área.



Figura 6: Demarcação da área de um m² com auxílio de trena (A) e disposição dos pontos fixos de observação (B).

Fonte: SIMON (2021).

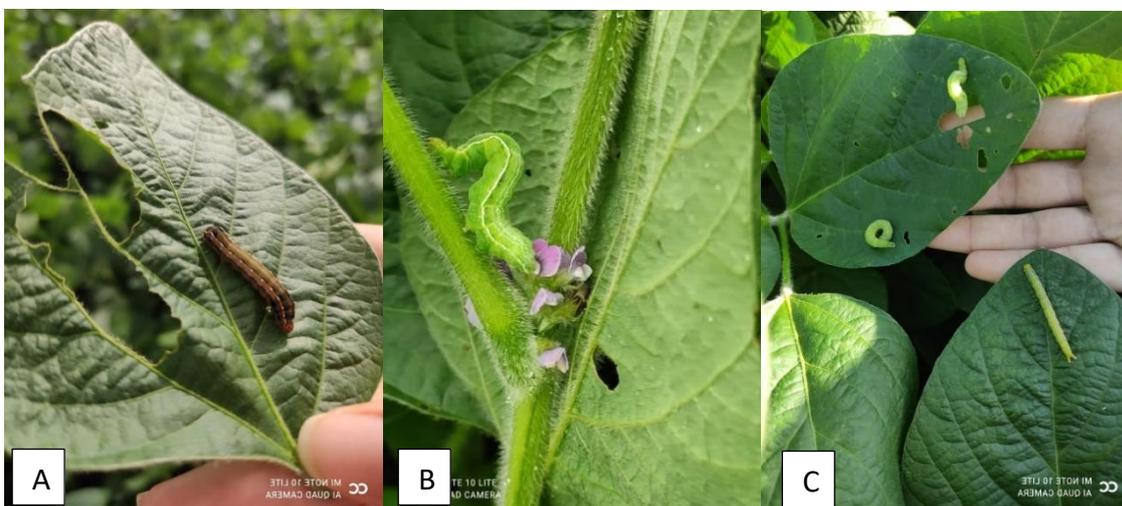


Figura 7: *Spodoptera cosmioides* (A), *Chrysodeixis includens* (B e C) e *Anticarsia gemmatalis* (C) coletadas através da observação dos pontos fixos.

Fonte: SIMON (2021).

3.2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos análise de variância (ANOVA) e, quando significativos, realizou-se o teste de comparação de médias (Tukey), com nível de significância de 5% de probabilidade de erro. Para isso, utilizou-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 1998).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores Método de Coleta, Estádio Fenológico e Época de Semeadura, foi estatisticamente significativa para ambas as cultivares e anos agrícolas, conforme a Análise de Variância exposta no Apêndice A. Porém para facilitar o entendimento dos resultados, optou-se por abordar os resultados de forma individual, destacando primeiramente o fator Época de Semeadura, em sequência o comportamento dos Estádios Fenológicos e posteriormente a capacidade de captura dos Métodos de Coleta, para ambos os fatores, utilizou-se o somatório de lagartas e percevejos que foram encontrados ao longo do ciclo da cultura agrícola.

Em sequência, aborda-se a interação entre os três tratamentos para cada cultivar em cada ano agrícola, objetivando verificar as diferenças entre os mesmos. Ainda, demonstra-se o comportamento e a flutuação populacional das espécies pragas encontradas ao decorrer do desenvolvimento da planta, em cada data de semeadura e estágio fenológico, independentemente do método de coleta utilizado para sua captura, para cada cultivar e em cada ano agrícola.

4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Ao decorrer dos anos agrícolas 2019/2020 e 2020/2021, os índices de precipitação e temperatura variaram significativamente ao longo do ciclo da cultura, onde, na safra 2019/2020, as precipitações acumuladas ao longo dos meses de desenvolvimento da soja somaram 437 mm, já para a safra 2020/2021, o volume total precipitado ultrapassou os 707 mm.

Segundo Neumaier et al. (2020), em termos hídricos, para um bom desenvolvimento da soja uma área com alto potencial produtivo, necessita de 450 a 800 mm de água durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. Dessa forma, percebeu-se que durante a safra 2019/2020 o desenvolvimento da cultura foi afetado pelo déficit hídrico decorrente. A diferença de volume de precipitação entre os dois anos de experimento foi de 270 mm.

As temperaturas médias registradas foram relativamente amenas, nas decorrentes safras, permanecendo entre 22 e 24°C, esse fato contribui para o desenvolvimento de lagartas e percevejos, uma vez que esses indivíduos, tendem a se alimentar nas horas mais frescas do dia, pois evitam alta exposição solar, que diminuí sua mobilidade (CORRÊA-

FERREIRA et al., 2012). Esses fatores, juntamente com outros acontecimentos climáticos, podem influenciar na presença ou ausência de determinado grupo de insetos, bem como no tamanho da população desses indivíduos. Na figura 8, é possível verificar as variações de precipitação e temperatura média mensal durante o período destacado.

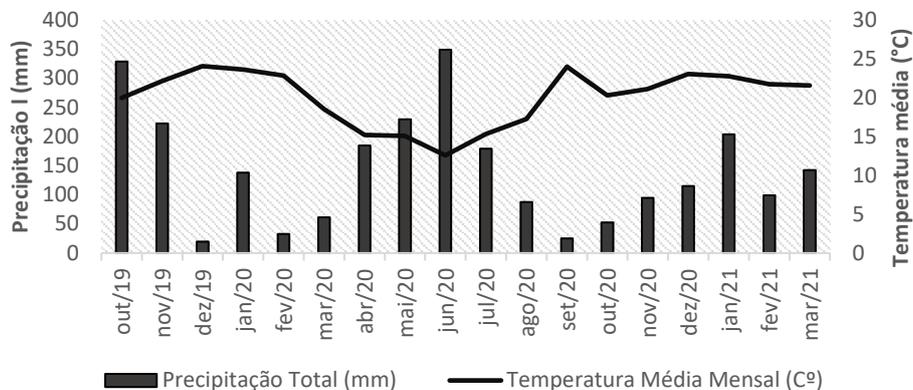


Figura 8: Precipitação total (mm) e temperatura média mensal (°C) durante os meses de outubro de 2019 a março de 2021, com base na estação meteorológica localizada no município de Ibirubá-RS.

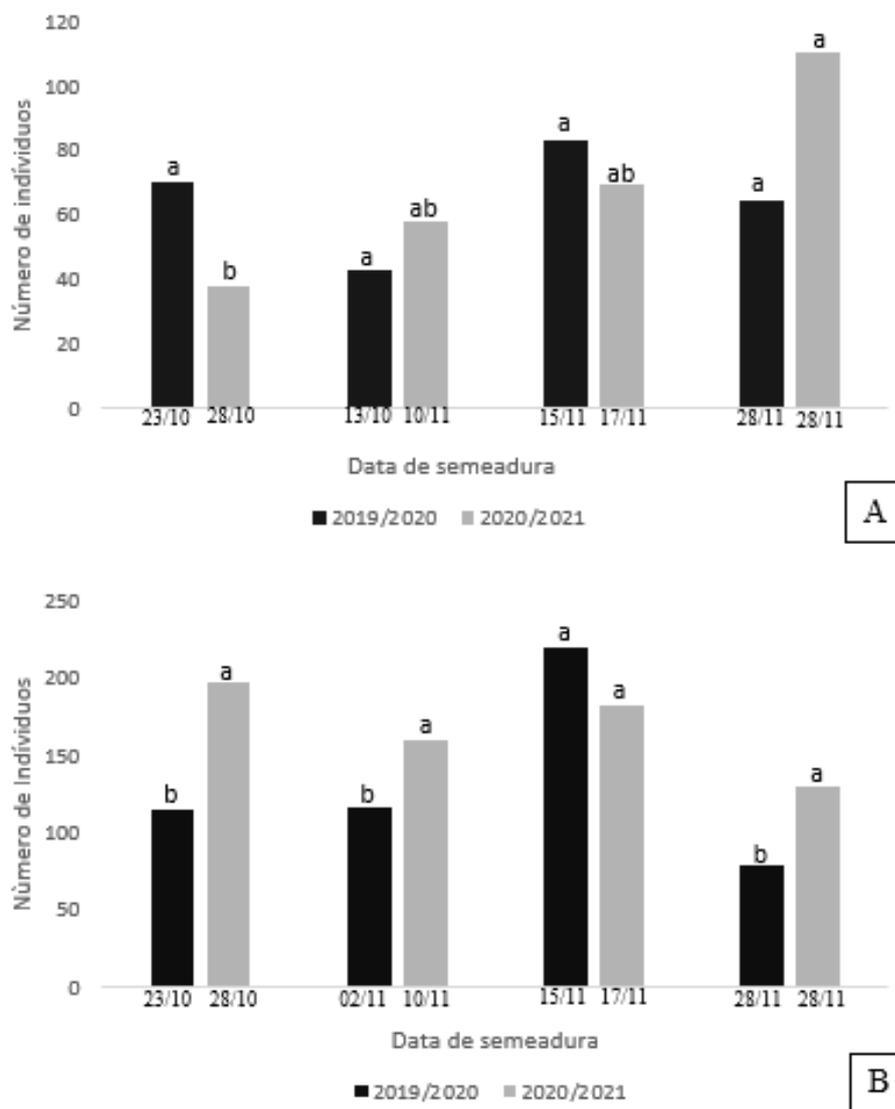
Fonte: Dados obtidos do Inmet, elaborado por SIMON, 2021

4.2 ÉPOCA DE SEMEADURA

A escolha da época de semeadura adequada, é parte determinante para o sucesso da produção, bem como, determinada época e suas condições climáticas, podem ou não influenciar a presença ou ausência de determinado grupo de insetos.

É evidente que a incidência de insetos pode variar e acordo com a data em que a cultura foi implantada, pois indivíduos de cada espécie necessitam de condições específicas para se desenvolver, principalmente temperaturas adequadas. Dependendo da região, o clima varia bruscamente de um dia para o outro, podendo afetar essas espécies. Silva et al. (2018) citam que os fatores ambientais que mais afetam o rendimento da cultura, são a precipitação e a temperatura, bem como a combinação de ambos.

Na figura 9 é possível verificar o somatório de indivíduos em cada data de semeadura, durante os anos de 2019/2020 e 2020/2021, para as cultivares BMX Ativa e BMX Lança.



Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 9: Somatório de lagartas e percevejos coletados em cada data de semeadura, durante os anos de 2019/2020 e 2020/2021, na cultivar BMX Lança (A) e BMX Ativa (B).

Fonte: SIMON, 2021.

A cultivar BMX Lança, apresentou a maior incidência de insetos quando semeada em 15/11 para o ano de 2019/2020, contudo, em todas as datas de semeadura, não houve diferença significativa, mostrando que durante esse ano, a data de semeadura não influenciou na presença de insetos.

Contudo, para a safra 2020/2021, é perceptível a influência da data de semeadura, no número de indivíduos coletados, uma vez que houve diferença estatística, onde, quando a cultura foi implantada em 28/11, foram encontrados aproximadamente 120

indivíduos, evidenciando a maior recorrência de insetos-praga quando a cultura é semeada mais tardiamente.

Para a cultivar BMX Ativa, os comportamentos foram opostos, evidenciando um maior número de indivíduos coletados quando a cultura foi semeada em 15/11, no ano 2019/2020. Durante as avaliações nesta época de semeadura, foi possível coletar mais de 200 indivíduos, quase o dobro do número de insetos coletados na cultivar BMX Lança.

Durante a safra 2020/2021, não houve influência da época na coleta de insetos, uma vez que, o número de indivíduos coletados não diferiu estatisticamente ao comparar todas as datas de semeadura.

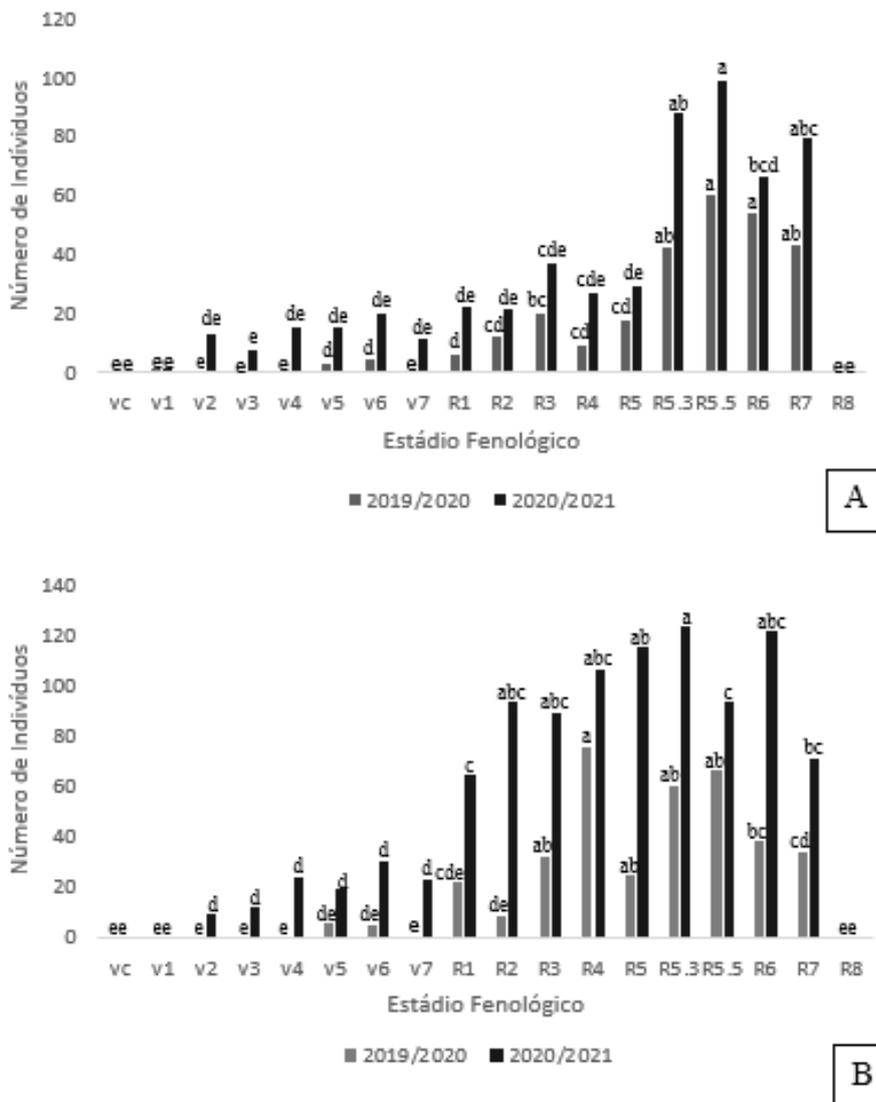
Fatores como arquitetura de plantas, altura e capacidade de ramificação, são diferentes em cada cultivar, pois cada uma apresenta características únicas, além de serem influenciadas pela época de semeadura e pelas condições climáticas. Esses fatores podem estimular a presença de espécies consideradas praga em determinada cultivar, evidenciando a importância do monitoramento periódico.

Os hábitos de crescimento influenciados pela época de semeadura, afetaram a incidência de insetos-praga. Fatores como a inserção de genes de resistência, também se mostraram fundamentais no controle de determinadas espécies. Contudo, Carvalho (2014) em seu estudo, observou resultados controversos, verificando que a densidade populacional de lagartas e percevejos, não diferencia entre cultivares de hábito de crescimento determinado e indeterminado.

4.3 ESTÁDIO FENOLÓGICO

A incidência de insetos-praga tende a variar conforme o estágio fenológico das plantas, uma vez que algumas espécies iniciam seu aparecimento logo após a emergência da cultura, enquanto que outras surgem apenas em estágio reprodutivo. Desta forma, atentar-se às variações das populações existentes através do monitoramento em cada fase da planta, é fundamental para efetuar o controle de forma adequada, quando necessário.

A ocorrência de insetos-praga, em cada estágio fenológico de desenvolvimento da cultura, durante o estudo, pode ser observada na figura 10.



Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 10: Incidência de insetos-praga através do somatório de lagartas e percevejos em cada estágio fenológico de desenvolvimento da cultura, durante os anos agrícolas de 2019/2020 e 2020/2021 na cultivar BMX Lança (A) e BMX Ativa (B).

Fonte: SIMON, 2021.

Verifica-se que houve uma variabilidade entre os estádios fenológicos, bem como, uma flutuação populacional com aumento em alguns momentos e diminuição em outros. O estudo e análise destes fatores demonstram a importância de monitoramento, pois fatores ambientais e inimigos naturais podem interferir no desenvolvimento e reprodução da espécie e reduzir a sua população sem necessidade de interferência através de inseticidas.

É perceptível a ocorrência de insetos sobretudo, em estádios reprodutivos, onde os maiores números de indivíduos, estão expressos a partir de R4 e R5. Danos entre estádios R3 e R5 são cruciais para o desenvolvimento da planta, pois segundo Neumaier et al., (2000) esses períodos compreendem o início da formação das vagens e o enchimento dos grãos, afetando diretamente o potencial produtivo da planta.

Neumaier et al. (2000) citam que entre os estádios R4 e R6 ocorre a determinação do rendimento, acontece um intenso crescimento das vagens e também o início do desenvolvimento dos grãos, dessa forma, qualquer estresse que aconteça no período irá reduzir o rendimento da cultura.

Viana (2018) e Oliveira (2014) observaram em ambos os estudos, que o pico populacional para gênero *Spodoptera*, se deu em R5, período considerado crítico para a infestação do gênero, devido ao comportamento alimentar dessas espécies.

Oliveira (2014) avaliou o comportamento de lagartas desfolhadoras durante o desenvolvimento da cultura da soja, durante duas safras, onde o complexo de *Spodoptera* apresentou níveis populacionais baixos até a fase reprodutiva, porém, ao final da fase reprodutiva da cultura, mais precisamente em R6, atingiu seu pico populacional.

Os resultados são concordantes com Santos et al. (2018), Zulin (2016), Conte et al. (2019) e Stürmer et al. (2014), onde demonstram que a maior densidade populacional ocorre em estádios reprodutivos, e conforme o estágio reprodutivo avança, tende a diminuir a densidade populacional dos insetos.

Ao comparar os anos agrícolas, percebe-se que durante a safra 2020/2021, o surgimento de insetos ocorreu relativamente mais cedo, em estádios vegetativos, a partir de V2, momento em que a planta está iniciando seu crescimento e a presença de pragas pode comprometer o desenvolvimento da cultura. Durante o no 2019/2020, os insetos iniciaram seu aparecimento a partir de V5, período que influencia o potencial produtivo de cada planta, e requer atenção.

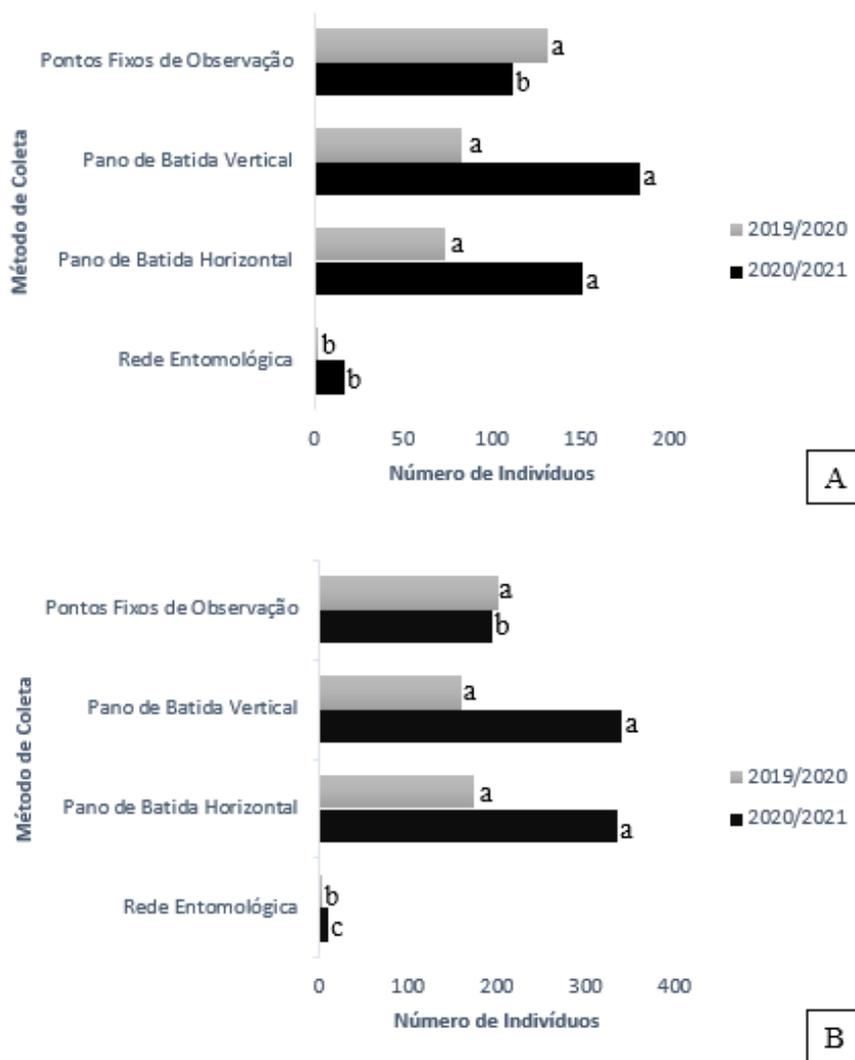
4.4 MÉTODO DE COLETA

Existem diversos métodos para amostragem e quantificação de insetos-praga, porém, a escolha do método de amostragem é dependente da cultura, do estágio fenológico, das espécies-alvo, da precisão e exatidão requerida, da facilidade de uso, do tempo e do custo desses métodos. O uso do método de coleta adequado permite verificar

a existência de determinada praga na área, levando em consideração esses fatores, destacando a necessidade de pesquisas relacionadas ao tema.

De forma geral, trabalhos evidenciaram que as quantidades de insetos-praga coletadas por meio dos métodos são variáveis. Na prática, utilizar o método de amostragem relativo que colete o maior número de insetos-praga é relevante, ou seja, o mais próximo possível da densidade populacional real.

Nessa perspectiva, a figura 11, apresenta a capacidade de coleta dos Métodos de Amostragem durante todo o ciclo da cultura da soja, nos anos de 2019/2020 e 2020/2021, em ambas as cultivares. Torna-se necessário ressaltar que os resultados obtidos são baseados no somatório total das espécies de lagartas e percevejos, encontradas durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.



Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Figura 11: Somatório de lagartas e percevejos coletados por Método de Amostragem durante todo o

ciclo da cultura da soja, durante os anos de 2019/2020 e 2020/2021, na cultivar BMX Lança (A) e BMX Ativa (B).

Fonte: SIMON, 2021.

Conforme pode ser observado na figura 11, de forma geral, os Panos de Batida Vertical e Horizontal, apresentaram diferença estatística significativa para coleta de indivíduos pertencentes a ordem dos Lepidópteros e Hemípteros, tanto para as cultivares BMX Lança, como para BMX Ativa, evidenciando a capacidade destes métodos em coletar diferentes espécies e auxiliar no monitoramento da cultura. Resultados semelhantes foram descritos por Guedes et al. (2006) em seu estudo, observando a capacidade de coleta de insetos através de Panos de Batida.

Os Pontos Fixos de Observação, mostram os melhores resultados quando utilizados na safra 2019/2020, não diferindo dos Panos de Batida. Por outro lado, a rede entomológica não se mostrou capaz de coletar um número expressivo de indivíduos, apresentando os piores resultados, quando comparada aos demais métodos.

Tais resultados, podem variar de acordo com condições como espaçamento, população final de plantas, entre outros, mas corroboram com Stürmer et al. (2012), que constataram que Pano de Batida Vertical é mais eficiente para a coleta de lagartas e percevejos em sistemas de amostragem, mas o Pano de Batida Horizontal se mostra satisfatório para as épocas de semeadura e cultivares utilizadas.

Contudo, a utilização simultânea de Panos de Batida, juntamente com os Pontos Fixos de Observação permite um melhor ajuste nas amostragens periódicas, interferindo na tomada de decisão do produtor. Os Pontos Fixos de Observação podem e devem ser utilizados no início do desenvolvimento da cultura, devido à fragilidade das plantas e um menor índice de área foliar. Ao decorrer do ciclo e do crescimento da planta, a utilização dos panos de batida, tanto horizontal, como vertical, é indicada, facilitando a operação, economizando tempo e permitindo resultados mais concisos.

Corrêa-Ferreira, et al. (2012), citam que quanto maior o número de amostragens realizadas em uma determinada área, maior será a segurança na previsão correta da infestação de insetos-praga na lavoura, evidenciando a necessidade de controle ou não, para determinada praga.

De acordo com Corrêa-Ferreira, et al. (2012), o método dos Pontos Fixos de Observação, pode ser utilizado para análise de diversos insetos, principalmente em estádios iniciais do desenvolvimento da cultura, visto que as plantas são pequenas e

sensíveis, e o método permite a avaliação sem danificá-las. No entanto, para desenvolver esse método de amostragem é preciso atenção e conhecimento por parte do avaliador, e requer uma maior disponibilidade de tempo, principalmente com o crescimento da planta e o fechamento das entrelinhas, enquanto outros métodos costumam ser mais práticos e rápidos.

Em contrapartida, a Rede Entomológica não apresentou resultados satisfatórios para a coleta de lagartas e percevejos. Este fato pode ser explicado devido à capacidade da rede de coletar insetos voadores (principalmente coleópteros), mas apesar da habilidade de voo dos percevejos, os demais métodos se sobressaíram nas análises realizadas. Entretanto, este é o método de maior competência na captura de insetos da vegetação/hora-homem, o equipamento é barato e não causa maior dano à cultura, normalmente recomendado para a amostragem de insetos pequenos e de maior mobilidade (CORRÊA-FERREIRA, et al., 2012) não sendo o caso de lagartas e percevejos abordadas neste estudo.

Esse fato também pode ser justificado, pois o uso da Rede Entomológica, é restrito a parte superficial da cultura, impedindo a coleta de um maior número de indivíduos, uma vez que, as lagartas tendem a se concentrar na parte intermediária e inferior da planta.

A capacidade dos métodos de amostragem para coletar indivíduos, podem variar conforme a espécie de insetos-praga existentes na área, bem como, com as características morfofisiológicas da cultivar escolhida. Pode haver variação no número médio de indivíduos coletados devido às interações climáticas, ou mesmo variações nos horários de avaliação.

4.5 COMPORTAMENTO DO MÉTODO DE COLETA EM CADA ESTÁDIO FENOLÓGICO NAS DISTINTAS ÉPOCAS DE SEMEADURA

As populações de insetos tendem a variar conforme o estágio fenológico, sofrendo influência da época de semeadura, afetando a eficiência do método de coleta em capturar indivíduos. Desta forma, analisou-se o comportamento dos métodos de amostragem na captura de insetos, independente da espécie, bem como o seu comportamento em cada estágio fenológico e em cada época de semeadura.

Nas figuras 12 e 13, estão representados os números totais de insetos, independente da espécie, coletados através dos métodos de coleta, Pano de Batida

Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, em cada estágio fenológico, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja, nas cultivares BMX Lança e BMX Ativa, durante a safra 2019/2020, em suas respectivas datas de semeadura, possibilitando analisar o comportamento desses três fatores.

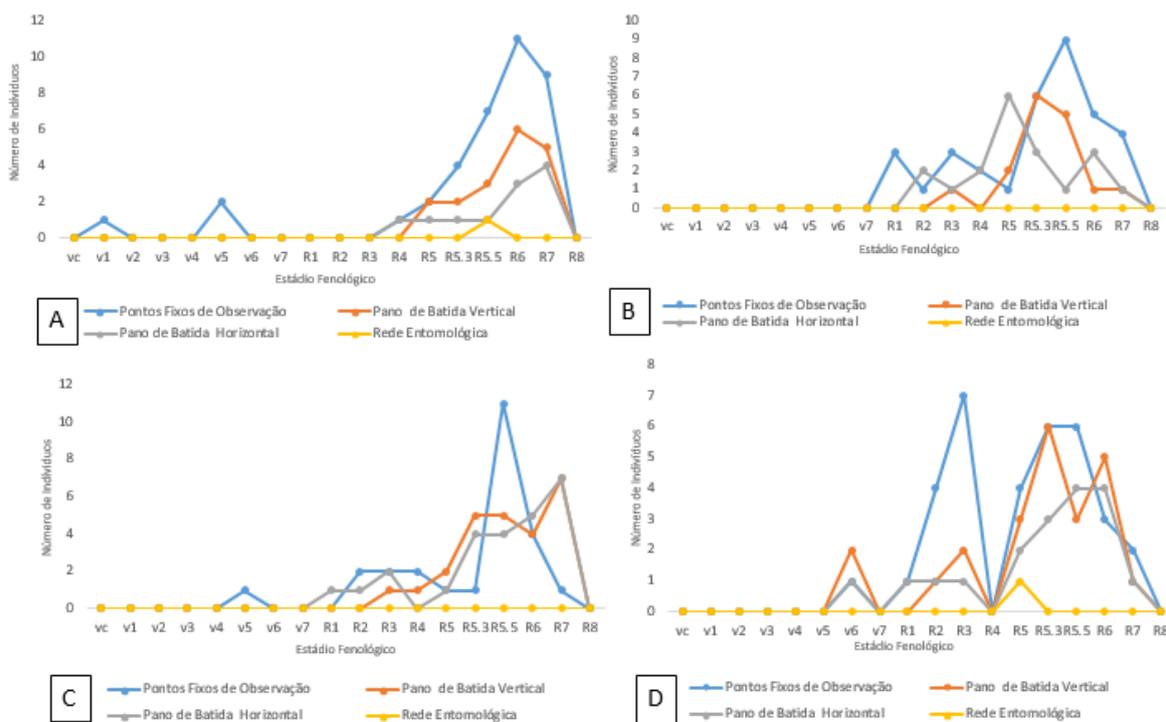


Figura 12: Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 23/10 (A), 13/11 (B), 15/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2019/2020.

Fonte: SIMON (2021).

A maior incidência de insetos, ocorreu em estádios reprodutivos, dessa maneira, é possível verificar o comportamento de cada método de coleta em estádios reprodutivos, ocorrendo predominância de Pontos Fixos de Observação, seguido pelos Panos de Batida Vertical e Horizontal, na captura de lagartas e percevejos. De forma geral, os picos de coleta, variaram conforme época de semeadura e o método, contudo, devido ao baixo número de indivíduos encontrados nessa cultivar, o número máximo de insetos não ultrapassou 12 exemplares.

Respostas distintas entre as cultivares de soja ao dano de insetos-praga, são influenciadas por características naturais. Por outro lado, a ocorrência de diferentes níveis de desfolhamento entre as cultivares, geralmente ocasionado pela ação de insetos

evidência que a resistência de plantas é uma estratégia de controle ambientalmente segura e compatível com as estratégias de MIP (STURMER, et al. 2014).

Além disso, fatores como espaçamento entre linhas, pode alterar a densidade populacional dos insetos-praga. Nos menores espaçamentos, Guedes et al. (2006) encontraram maior quantidade de lagartas, diferentemente de percevejos que não apresentaram uma tendência similar. Em contrapartida, Gamundi & Sosa (2008) comentaram que a semeadura de soja de ciclo curto com espaçamento reduzido apresentou infestações precoces de percevejos.

Para a cultivar BMX Ativa, os comportamentos foram semelhantes, ocorrendo a maior incidência em estádios reprodutivos, contudo, para semeadura em 17/11 e 28/11, foram coletados alguns indivíduos em estádios vegetativos, indicando uma possível mobilidade dos insetos para áreas semeadas mais tardiamente, conforme figura 13.

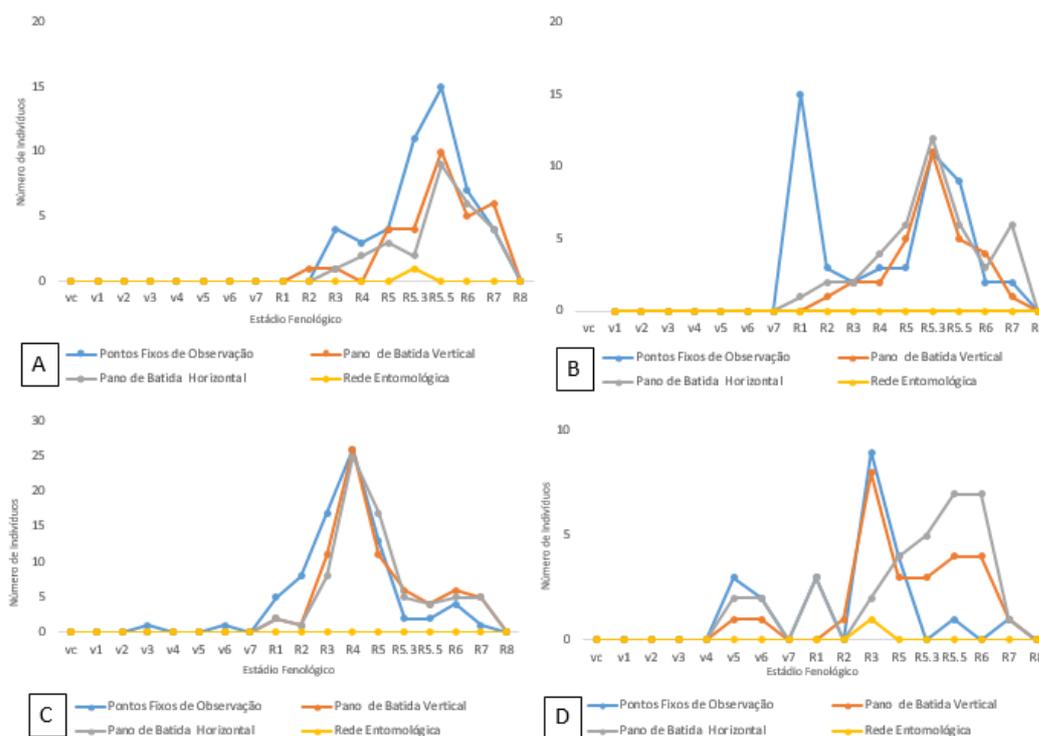


Figura 13: Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2019/2020.
Fonte: SIMON (2021).

Os picos de coleta, através de determinado método, seguiram os mesmos, com exceção de Pontos Fixos de Observação para (B) e Pano de Batida Horizontal para (D), em que o maior número de indivíduos coletados, ocorreu de maneira isolada.

Fatores como a escolha da época de semeadura, podem afetar a captura de determinados insetos, bem como, influenciar na eficiência do método de amostragem,

uma vez que, Sangiovo et al. (2021), cita que a maior presença de insetos-praga em cultivares semeadas precocemente, pode ser explicada devido a migração de insetos que estavam abrigados em outras espécies de plantas hospedeiras. Da mesma forma, fato semelhante acontece quando a cultura é semeada tardiamente, pois com a maturação fisiológica em áreas precoces, os insetos tendem a migrar para locais onde a planta ainda está em processo de formação. Além disso, as populações sofrem variação ao decorrer dos estádios fenológicos, influenciadas principalmente por condições climáticas e presença de inimigos naturais.

Resultados semelhantes, estão exemplificados nas figuras 14 e 15 onde é visível a dinâmica comportamental dos insetos e a atuação dos métodos de coleta, em sua captura, para as cultivares BMX Lança e BMX Ativa, durante a safra 2020/2021, em suas respectivas datas de semeadura.

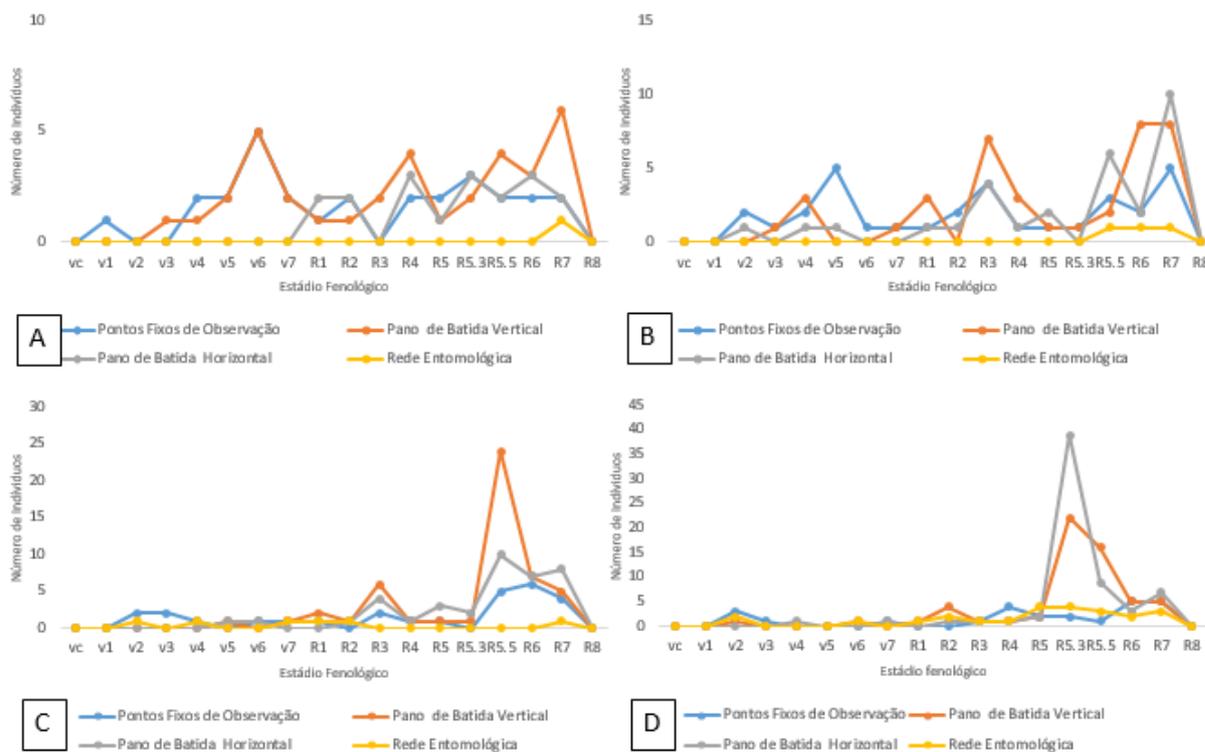


Figura 14: Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2020/2021.

Fonte: SIMON (2021).

Durante a safra 2020/2021, a pressão de insetos na cultivar BMX Lança, foi maior em relação à safra anterior. Os insetos iniciaram seu aparecimento em estádios iniciais,

contudo, os maiores índices de coleta, ocorreram em estádios reprodutivos, concomitante ao pico populacional a ser relatado posteriormente (figura 18).

O Pano de Batia Vertical, mostrou-se superior em determinados estádios fenológicos, R7(A) e R5.5(C), porém, o Pano de Batida Horizontal, apresentou melhores resultados em R7(B) e R5.3 (D), sendo perceptível que o método de coleta pode sofrer influência da época de semeadura, bem como do tamanho da população relatado, uma vez que as mesmas, tendem a sofrerem alterações a cada data de monitoramento.

O fato de que a maior parte dos produtores da região realizam a semeadura da soja, geralmente, entre outubro e novembro, fornece um cenário onde a concentração populacional de insetos esteja melhor distribuída entre as áreas de cultivo. Por outro lado, de acordo com Sangiovo et al. (2021) isso não ocorre em semeaduras precoces ou muito tardias, pois favorece a alta concentração e a migração de indivíduos para estes locais em buscas de alimento.

Para a cultivar BMX Ativa, os comportamentos são semelhantes ao relatado anteriormente, todavia, a pressão de indivíduos pertencentes a ordem dos lepidópteros e hemípteros, foi maior em comparação ao ano anterior e a cultivar BMX Lança, conforme figura 15.

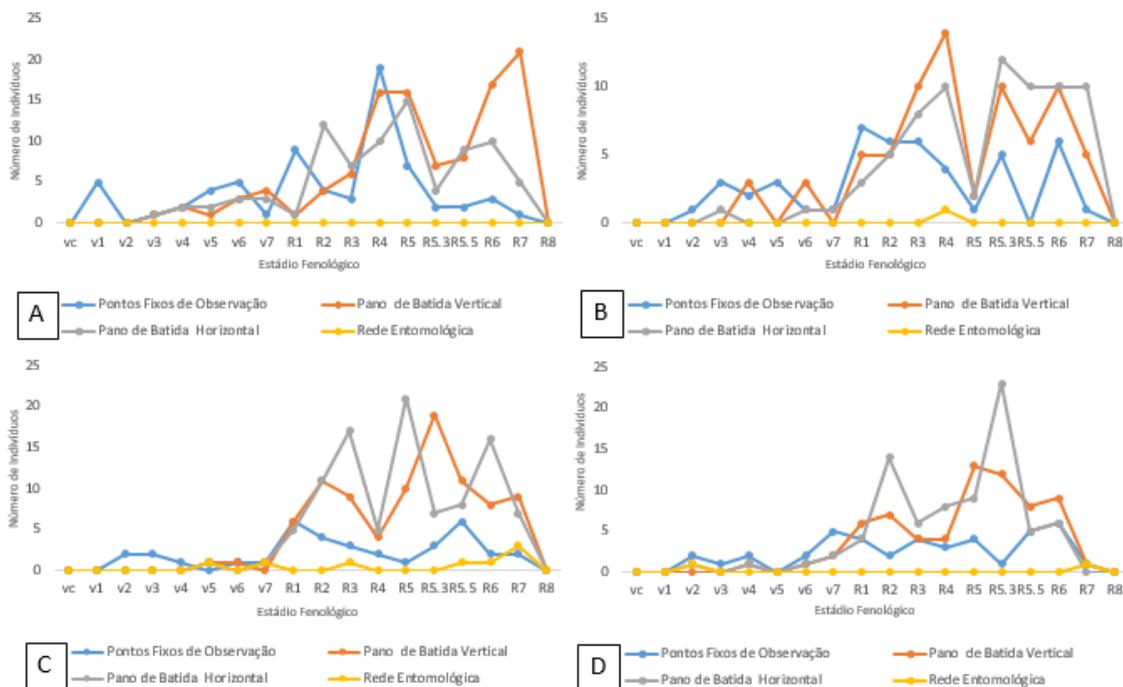


Figura 15: Número de insetos coletados através de Pano de Batida Vertical, Horizontal, Pontos Fixos de Observação e Rede Entomológica, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa, semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D), durante a safra 2020/2021.

Fonte: SIMON (2021).

Deste modo, é visível a variação entre os métodos utilizados na coleta dos indivíduos em cada estágio fenológico. De forma geral, os Panos de Batida Vertical e Horizontal, bem como os Pontos Fixos de Observação, apresentaram eficiência para a coleta destes indivíduos. Contudo, o pico de coleta variou conforme o estágio fenológico e também com a época de semeadura.

Quando a semeadura ocorreu em 17/11 (C) e 28/11 (D), é evidente a expressividade dos resultados obtidos com o uso do Pano de Batida Horizontal, comportamento um pouco distinto da cultivar BMX Lança.

Com isso, evidencia-se a importância de realizar o monitoramento periódico, através do uso de diferentes métodos de coleta, com intuito de obter uma maior assertividade nas decisões a serem tomadas, além de verificar em qual estágio fenológico, determinado método se sobressai.

De maneira geral, indica-se a utilização dos Pontos Fixos de Observação principalmente em estágios iniciais de desenvolvimento, devido a este método não prejudicar a cultura que ainda está sensível. A partir do desenvolvimento e estabelecimento das plantas (V4 a V5), pode-se iniciar a utilização dos Panos de Batida Horizontal e Vertical, concomitante ao exame visual realizado através dos Pontos Fixos de Observação, permitindo um monitoramento eficiente e detalhista.

4.6 COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES COLETADAS

Ao realizar o monitoramento da cultura semanalmente, em ambos os anos agrícolas, observou-se que a presença de lagartas e percevejos foi recorrente, independente da data de semeadura. Foram encontradas com frequência *Anticarsia gemmatalis*, *Chrydeixis includens*, *Spodoptera frugiperda*, *S. cosmioides* e os percevejos *Euchistus heros*, *Diceraerus furcatus*, e em menor expressividade, indivíduos das espécies *Helicoverpa armigera*, *Nezara viridula* e *Edessa meditabunda*. Na tabela 2, são apresentadas as médias de insetos de cada espécie, coletada em cada cultivar durante os anos de condução do trabalho.

Tabela 3: Média de insetos coletados em cada cultivar, durante os anos agrícolas 2019/2020 e 2020/2021.

Ano Agrícola/Cultivar	Inseto								
	<i>Ag</i>	<i>Ci</i>	<i>Ha</i>	<i>Sf</i>	<i>Sc</i>	<i>Eh</i>	<i>Df</i>	<i>Nv</i>	<i>Ed</i>
Lança 2019/2020	0d	0cd	0cd	0cd	0,03b	0,06a	0,03b	0,01c	0cd
Lança 2020/2021	0c	0c	0c	0,03b	0,11a	0,01bc	0,01bc	0,01bc	0c
Ativa 2019/2020	0,09b	0,13a	0e	0e	0,01e	0,05c	0,04cd	0,01de	0,01e
Ativa 2020/2021	0,14b	0,18a	0d	0,02d	0,07c	0,01d	0,02d	0d	0d

Legenda: Ag= *A. gemmatalis*; Ci= *C. includens*; Ha= *H. armigera*; Sf= *S. frugiperda*; Sc= *S. cosmioides*; Eh= *E. heros*; Df= *D. furcatus*; Nv= *N. viridula*; Ed= *E. meditabunda*.

Médias seguidas pelas mesmas letras na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: SIMON, 2021.

É importante relatar, que a cultivar BMX Lança, possui genes que a tornam resistente a determinadas espécies, como *A. gemmatalis* e *C. includens*, mas, tecnologias contendo proteínas Bt, como a INTACTA RR2 PRO[®] não são eficientes para o controle de lagartas do complexo *Spodoptera*. Dessa forma, a presença de lagartas desse gênero e de percevejos da família Pentatomidae, é mais expressiva, por isso, durante o ano de 2019/2020 para a cultivar, a espécie com maior recorrência foi *E. heros*, contudo, para 2020/2021, encontrou-se uma média superior de lagartas da espécie *S. cosmioides*, uma vez que a pressão de percevejos nessa safra foi menor em comparação ao ano anterior.

Para a cultivar BMX Ativa, os comportamentos foram semelhantes em ambos os anos agrícolas, uma vez que, a espécie mais recorrente foi *C. includens*, seguida por *A. gemmatalis*. Isso pode ser relacionado com a ausência de genes que induzam resistência a determinadas espécies na cultivar, tornando-a mais suscetível a determinadas espécies.

Para observar o comportamento das espécies dentro do ciclo da cultivar, na figuras 16 pode ser observado a flutuação populacional das principais espécies de lagartas e percevejos, em cada estágio fenológico, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, na cultivar BMX Lança, em suas respectivas datas de semeadura na safra 2019/2020, sendo importante destacar que estes valores são um somatório dos indivíduos coletados em cada estágio fenológico, independentemente do método de coleta utilizado.

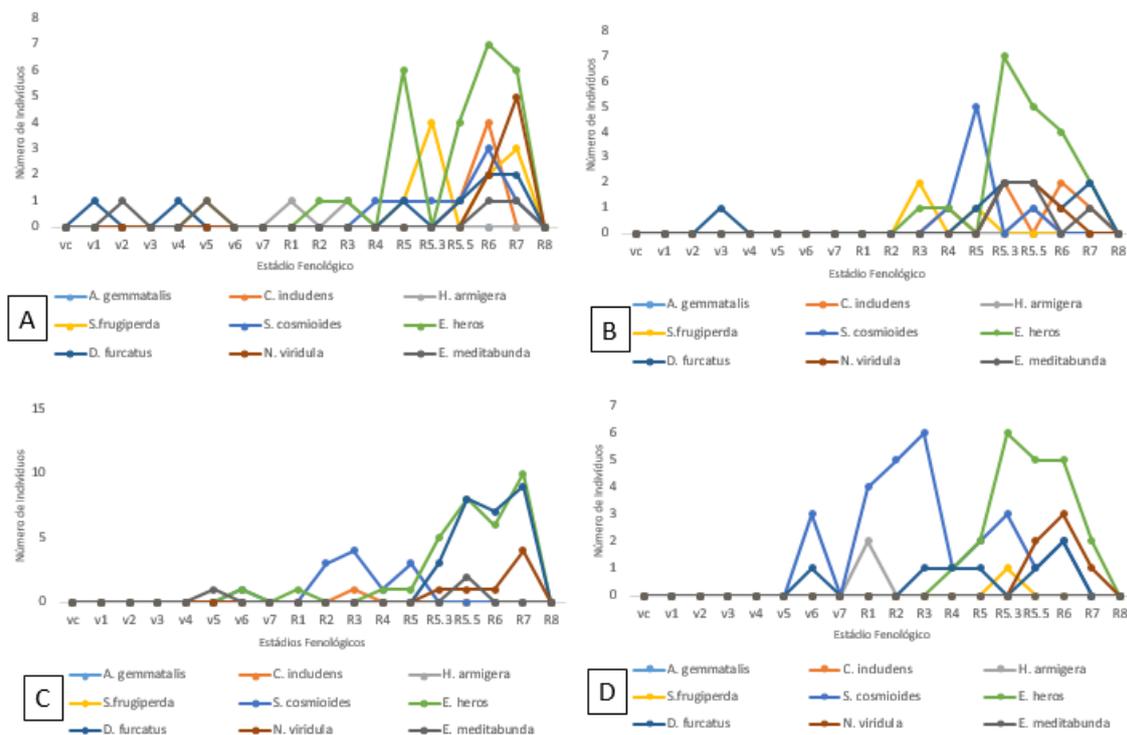


Figura 16: Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. meditabunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 23/10 (A), 13/11 (B), 15/11 (C) e 28/11 (D) de 2019/2020.

Fonte: SIMON (2021).

A partir do desenvolvimento da cultura, observou-se a presença de indivíduos com maior expressividade, pertencentes às espécies *E. heros* e *S. cosmioides*, além de outros percevejos pentatomídeos, como *D. furcatus*, *E. meditabunda* e *N. viridula*, podendo ser evidenciados, em estádios iniciais, em (A) e (B), contudo, os maiores picos populacionais ocorreram em estádios reprodutivos, para *E. heros* em R6 (A), R5.5 (B), R7 (C) e R5.3 (D) e para *S. cosmioides* em R6 (A), R5(B), R7 (C) e R3 (D).

Na primeira época de semeadura (23/10), torna-se perceptível a maior ocorrência de percevejos das espécies relatadas, desde estádios iniciais de desenvolvimento (V1 e V2), sobretudo das espécies *E. meditabunda* e *D. furcatus*, considerados um problema na fase inicial da soja, danificando plântulas durante o estabelecimento da cultura, (CANASSA, 2015).

Através da recomendação de controle exposta acima, não se recomenda controle para lagartas, uma vez que os níveis de indivíduos encontrados estiveram abaixo do nível de dano econômico estimado. Contudo, verificou-se, no presente estudo, a necessidade

de realizar controle químico para percevejos pentatomídeos, independente da época de semeadura, principalmente em estádios reprodutivos.

Isso porque, segundo Correa-Ferreira et al. (1999) com o surgimento das vagens (R3), tende-se a iniciar a reprodução dos insetos na cultura e as populações aumentam, esse momento é denominado período de alerta. Após, ao final do desenvolvimento das vagens (R4) e início de enchimento dos grãos (R5.1) a população tende a aumentar, porém, a soja é mais suscetível ao dano, denominado de período crítico. A população cresce até o final do enchimento de grãos (R6), atingindo o pico populacional, decrescendo conforme ocorre a maturação fisiológica.

Da mesma forma, é possível verificar, a partir da figura 17, a flutuação populacional das principais espécies de lagartas e percevejos, em cada estágio fenológico, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, na cultivar BMX Ativa, em suas respectivas datas de semeadura na safra 2019/2020, da mesma forma, esses valores são um somatório dos indivíduos coletados em cada estágio fenológico, independentemente do método de coleta utilizado.

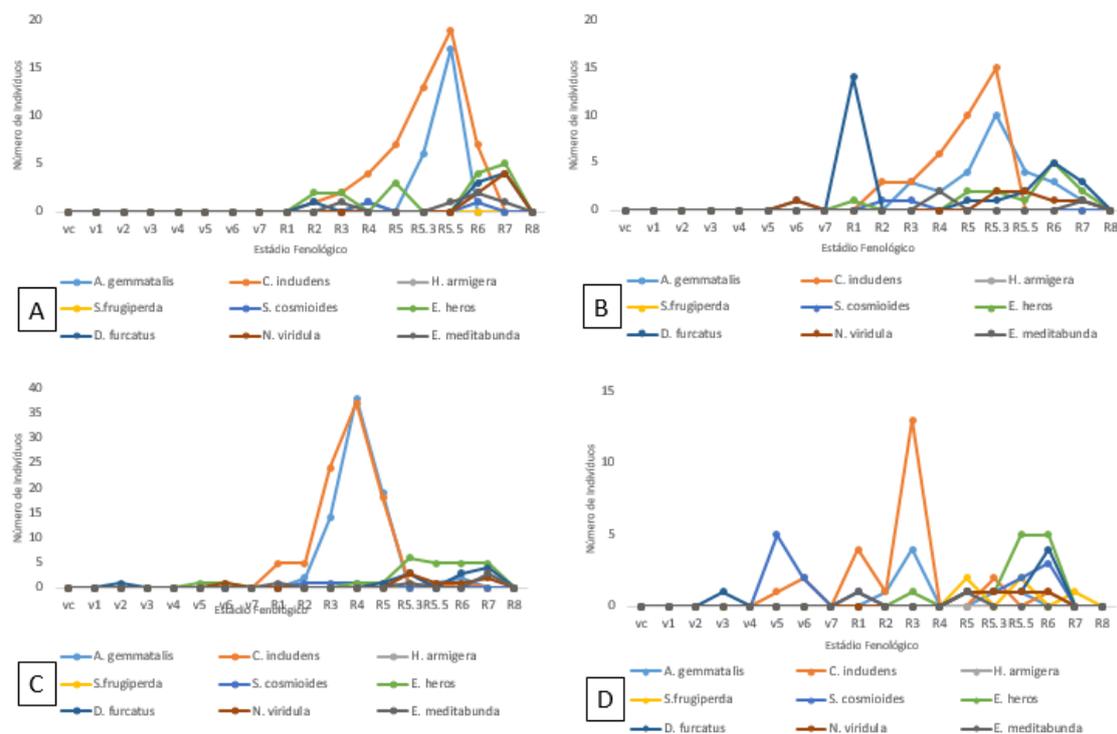


Figura 17: Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatilis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. meditabunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa semeada em 23/10 (A), 02/11 (B), 15/11 (C) e 28/11 (D) de 2019/2020.

Fonte: SIMON (2021).

Como o cultivar em questão não apresenta resistência a nenhuma espécie de lagarta, foram coletadas principalmente exemplares das espécies *A. gemmatalis* e *C. includens*, e em menor proporção o gênero *Spodoptera*. Além de alguns percevejos da família Pentadomidae, em menor expressividade quando compara a cultivar BMX Lança.

Os maiores picos de *A. gemmatalis* e *C. includens* ocorreram em R5.5 (A), R5.3 (B), R4(C) e R3 (D), já *S. cosmioides* foi expressiva em R1 (B). Dessa forma, foi perceptível a necessidade de controle para a *A. gemmatalis* e *C. includens* na cultura quando semeada em 28/10 e 15/11, além de 02/11 para a espécie *S. cosmioides*. Contudo, os níveis de dano se mantiveram próximo do limite, ressaltando a importância do monitoramento periódico.

Já para percevejos *E. heros*, *D. furcatus* e *N. viridula*, de acordo com a recomendação de nível de dano econômico proposta por Sosa-Gómez et al. (2010), a partir das observações do presente estudo, o controle químico foi apontado como necessário a partir de estádios R5, independente da época de semeadura, uma vez que, o número de indivíduos coletados, poderia causar injúria, isso porque, nesta fase a planta encontrava-se em processo de enchimento de grãos.

Na figura 18, pode ser observado a flutuação populacional das principais espécies de lagartas e percevejos, a partir de um somatório em cada estágio fenológico, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, nas cultivares BMX Lança, em suas respectivas datas de semeadura, durante a safra de 2020/2021.

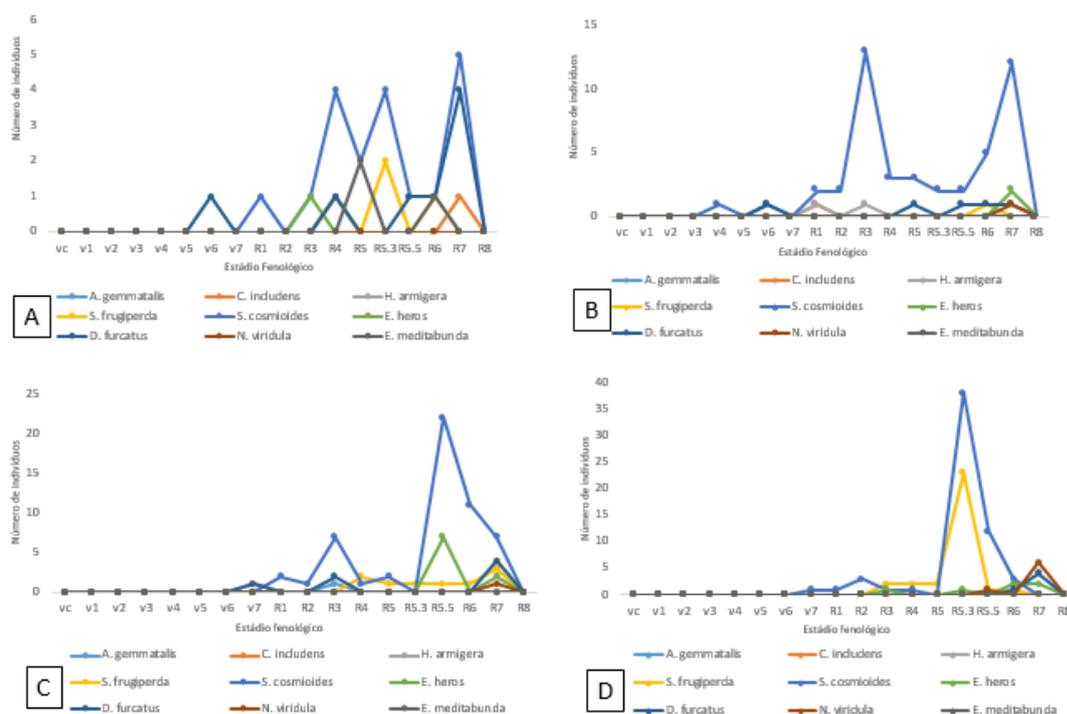


Figura 18: Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. mediatubunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Lança semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D) na safra 2020/2021.

Fonte: SIMON (2021).

A presença de *S. cosmioides* foi expressiva em todas as épocas de semeadura, iniciando seu aparecimento já em estádios vegetativos, entre V5 e V6, contudo seu pico populacional se deu em estádios reprodutivos, variando conforme a data de semeadura, em R7(A), R3 (B), R5.5 (C) E R5.3 (D).

As recomendações para nível de dano econômico e controle das principais espécies de lagartas e percevejos, segue as mesmas recomendações propostas pelos autores em Sosa-Gómez et al. (2010), conforme relatado anteriormente. Dessa forma, as áreas semeadas em 10/11, 17/11 e 28/11 apresentaram populações elevadas de *S. cosmioides*, 12, 22 e 37 lagartas/coletadas, respectivamente, o que justificaria o controle químico da espécie. Além disso, na última época de semeadura (28/11) em estágio R5.3, coletou-se 23 lagartas/pano de batida da espécie *S. frugiperda*, justificando a realização do controle.

Entretanto, Queiroz (2018) revela que existe poucos inseticidas registrados no Brasil em soja para o gênero *Spodoptera*. Com isso, seu controle é realizado de forma

indireta, através de aplicações visando o controle de outras espécies de lepidópteros, esse fato pode causar uma baixa eficácia do controle químico para as espécies.

Existem inúmeros fatores associados à baixa eficiência no controle químico para o gênero, como uso de produtos inadequados, horários de aplicação localização dos indivíduos na planta, estágio de desenvolvimento da lagarta, entre outros.

Alves et al. (2020) destacaram que níveis de desfolha em até 33,3 %, tanto em estádios vegetativos quanto reprodutivos, não afetam a produtividade da soja, podendo evidenciar que, os níveis estabelecidos no manejo integrado de pragas no passado, continuam pertinentes nas cultivares utilizadas atualmente. Cabe destacar que neste trabalho, não se analisou o nível de desfolha causado pelas lagartas desfolhadoras.

Apesar da utilização de quatro épocas de semeadura, as mesmas estão compreendidas no período recomendado para a cultura de acordo com o zoneamento climático para a região, mas, é perceptível, que ao tardar a época de semeadura, a incidência de lagartas como *S. cosmioides* e *S. frugiperda*, tornam-se mais abundantes, isto pode ocorrer devido a fatores bióticos e abióticos que afetam a biologia das espécies.

O número máximo de indivíduos coletados, da espécie *E. heros*, foi de 6 adultos (conforme figura 11C), mas, justificar-se-ia controle para a espécie em questão, juntamente com *D. furcatus* em todas as épocas de semeadura.

A figura 19 apresenta a respectiva flutuação populacional das espécies encontradas durante o desenvolvimento da cultivar BMX Ativa, na safra 2020/2021 e em cada época de semeadura.

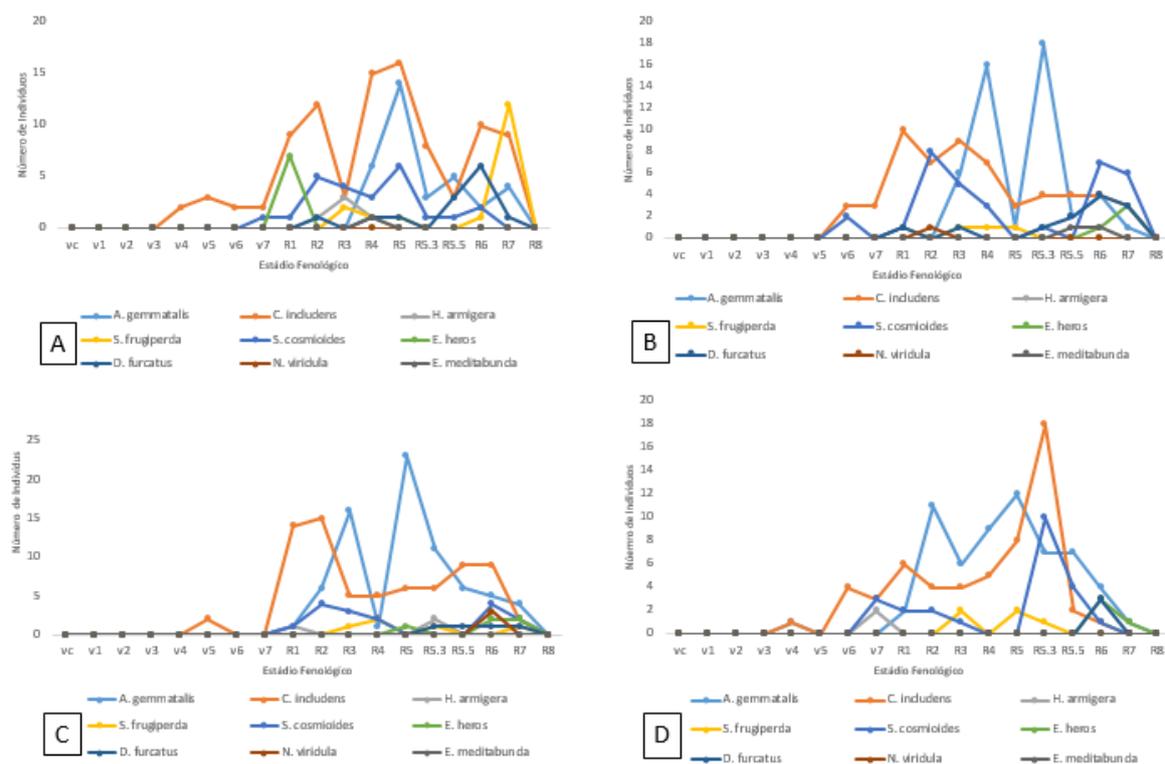


Figura 19: Flutuação populacional de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera*, *S. frugiperda*, *S. cosmioides* e percevejos *E. heros*, *D. furcatus*, *N. viridula* e *E. mediatubunda*, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja em cultivar BMX Ativa semeada em 28/10 (A), 10/11 (B), 17/11 (C) e 28/11 (D) na safra 2020/2021.

Fonte: SIMON (2021).

O pico populacional da espécie *A. gemmatalis*, ocorreu em R5 (A e D); R5.3(B e C), já para a espécie *C. includens* em R5(A); R1(B); R2(C) e R5.5(D). Conforme a figura 8, é possível identificar a recomendação de controle químico para a espécie *A. gemmatalis* e *S. frugiperda* em semeadura na data de 17/11, contudo, em todas as épocas de cultivo, para as duas espécies de maior ocorrência (*A. gemmatalis* e *C. includens*), coletou-se insetos adultos em quantidade próxima ao nível de dano econômico, ressaltando a importância do monitoramento periódico em todos os estádios fenológicos de desenvolvimento da cultura da soja.

Para as espécies de percevejos mais recorrentes, destaca-se a presença de *D. furcatus*, *E. heros*, e em menor expressividade, *N. viridula*. O pico populacional ocorreu geralmente em estágio R6, momento em que os grãos ainda se encontra verde. Relatou-se a ocorrência de dano econômico através da presença de percevejos, justificando o controle químico.

Sangiovo, et al. (2021) em estudo semelhante, envolvendo distintas épocas de semeadura e avaliando a flutuação populacional de percevejos, observou que para região de Frederico Westphalen, houve necessidade de controle nos estádios fenológicos R5.3, R5.5 e R6, abordando que existe uma alta pressão de percevejos na soja semeada precocemente.

Estes dados corroboram com Conte et al. (2019) e Stürmer et al., (2014), demonstrando que a maior densidade populacional ocorre em estádios reprodutivos, e conforme o estágio reprodutivo avança, tende a diminuir sua densidade. Gazzoni et al. (1988), citam que em latitudes mais altas, como na região sul do Brasil, os danos ocorrem mais tardiamente.

No cenário da cultivar BMX Ativa, mesmo com utilização de quatro épocas de semeadura, compreendidas no período recomendado para a cultura de acordo com o zoneamento climático para a região, houve um comportamento distinto quando comparado a cultivar BMX Lança (que ao tardar a época de semeadura, a incidência de lagartas como *S. cosmioides* e *S. frugiperda*, tornam-se mais abundantes), onde independente da época de semeadura, a presença de *A. gemmatalis* e *C. includens* foi recorrente, próximo ao nível de dano econômico.

Borges (2019) ressalta que lagartas preferem consumir geralmente as folhas mais jovens da planta, por isso, em períodos vegetativos ocorre o desfolhamento na parte superior, após o florescimento, a planta cessa a formação de novas folhas e as lagartas tendem a consumir folhas de brotos novos.

Contudo, na safra 2019/2020, ocorreram baixas precipitações na região, causando estresse hídrico para as plantas, dessa forma as plantas diminuíram seu crescimento e armazenaram água para formação de grãos, as folhas tornam-se mais rígidas e menos atrativas aos insetos (BORGES, 2019). Esse fator pode afetar a presença de indivíduos de determinada espécie nos cultivos.

De forma geral, é necessário ressaltar que quando o controle químico é realizado em estádios de desenvolvimento iniciais, geralmente até o segundo/terceiro ínstar, é mais satisfatório, pois para Kuss et al. (2016) lagartas de 4º ínstar, são consideradas de difícil controle, além de que danificam mais a cultura, pois o inseto tende a consumir uma maior área foliar, devido ao seu maior tamanho corporal.

Torna-se relevante citar que pragas secundárias sempre existiram na soja, mas eram mantidas em equilíbrio, através do controle biológico natural. Com a redução da ação do controle biológico natural, devido à utilização de maneira equivocada de produtos

químicos, a população de insetos cresce descontroladamente e passa a ocupar patamares acima do nível de dano econômico.

Como exemplo de praga que assumiu grande importância na cultura da soja, cita-se *C. includens*, que na última década tornou-se uma das principais pragas da cultura no Brasil. No entanto, outras espécies também passam a ter ocorrência de altas infestações na soja, como o complexo de lagartas do gênero *Spodoptera*, entre outros artrópodes (BUENO et al., 2010).

Para *E. heros* a maior captura com o pano foi obtida nos horários em que ocorreu maior exposição desses sugadores no topo das plantas, no final da tarde e no período das 9 h às 12 h da manhã de acordo com o trabalho de Corrêa-Ferreira et al. (2012). Resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo.

No caso das lagartas, principalmente *C. includens* e *A. gemmatalis*, tem preferência alimentar por folhas localizadas no terço inferior da planta e principalmente as lagartas em primeiros ínstar, selecionam as folhas mais tenras e se alimentam daquelas com pequena quantidade de fibra, tornando-se menos exigentes à medida que vão se desenvolvendo. Esse fato pode afetar ou não a coleta das mesmas, uma vez que em períodos de temperaturas mais amenas as lagartas em maior instar (aquelas que consomem uma maior área) podem estar localizadas na parte superior da planta.

A presença de lagartas da espécie *C. includens* ocorre principalmente em estádios reprodutivos, isso pode ser explicado devido a altas temperaturas, uma vez que a espécie é pouco ativa em baixas temperaturas, as temperaturas oscilaram frequentemente. Contudo, lagartas do gênero *Spodoptera* também apresentam hábito influenciados pela temperatura e luminosidade, mas, tendem a alimentar-se a noite e em horários de temperaturas baixas, escondendo-se quando a temperatura se eleva. Esse fator pode prejudicar a precisão da amostragem (SOSA-GÓMEZ, et al. 2014).

Bueno et al. (2010) destaca que as aplicações de inseticidas, não observam a população de pragas, desrespeitando-se o nível de ação, adotando como critérios de decisão aplicações pré-programadas em calendário, com objetivo de aproveitar outras operações agrícolas, como a aplicação de herbicidas ou fungicidas. Por esta razão, as aplicações voltaram a atingir a média de quatro a seis aplicações por ciclo.

Dessa forma, o monitoramento periódico semanal, apesar de ser uma ferramenta antiga, continua sendo extremamente eficiente para determinar a presença das espécies, pois, observou-se que a presença de insetos praga foi recorrente, independente da data de semeadura realizada.

Portanto, a retomada da adoção do MIP-soja baseada na tomada de decisão de controle apenas se a população atingir os níveis de ação determinados pela pesquisa, torna-se uma maneira para o sojicultor manter-se competitivo no mercado, através da redução dos custos e maximização da produtividade, associado a preservação do agroecossistema e produção de alimentos mais seguros (BUENO et al., 2010).

Além disso, as populações sofrem elevada variação em poucos dias, afirmando a necessidade de se realizar monitoramento com distintos métodos de avaliação. Cada espécie possui um hábito de manutenção, estabelecimento, sobrevivência, alimentação e reprodução, onde a maneira de realização da quantificação populacional sobre variabilidade de acordo com tais características, sendo necessário o estabelecimento do mais adequado para cada espécie e condição de cultivo de acordo com a época de semeadura da cultura.

5. CONCLUSÃO

A utilização conjunta dos métodos de coleta, permite uma maior assertividade na tomada de decisão. Os métodos de coleta apresentam variabilidade na captura de indivíduos, sendo extremamente importante relacionar com a época de semeadura, estágio fenológico e cultivar. Os Panos de Batida Vertical e Horizontal apresentam resultados satisfatórios para a coleta de lagartas e percevejos, não diferindo dos Pontos Fixos de Observação, já a rede entomológica não demonstrou resultados relevantes.

O monitoramento periódico de pragas na cultura da soja, em todos os estádios fenológicos, se mostra importante para a tomada de decisão quanto à necessidade ou não de controle químico de determinada praga, uma vez que a época de semeadura da cultura da soja interfere na presença de insetos-praga e existe variabilidade de incidência de insetos-praga entre diferentes cultivares.

Há variabilidade de ocorrência de insetos-praga em cada uma das safras, podendo estar relacionada a fatores bióticos e abióticos, caracterizando a importância do acompanhamento e monitoramento dos cultivos.

Em ambas as safras, a maior incidência foi de *Spodoptera. cosmioides* em cultivar BMX Lança e de *Anticarsia gemmatalis* e *Chrysodeixis includens* em BMX Ativa. Houve predominância de percevejos das espécies *E. heros* e *D. furcatus*, em todas as épocas de semeadura. O pico populacional de cada espécie variou conforme a época de semeadura e o ano agrícola.

A indicação de controle químico deve ser embasada em avaliação populacional e dano, uma vez que, não houve justificativa de controle para lagartas na cultivar BMX Lança durante a safra 2019/2020, já para a cultivar BMX Ativa, ocorreu indicação de controle para espécie *A. gemmatalis* e *C. includens*, nas datas de semeadura 28/10 e 15/11, e para *S. cosmioides* em 02/11. Durante a safra 2020/2021, nas épocas de semeadura 10/11, 17/11 e 28/11 para cultivar BMX Lança, recomendou-se controle para espécie *S. cosmioides* e para a espécie *A. gemmatalis* e *S. frugiperda* na cultivar BMX Ativa, quando semeada em 17/11.

Para percevejos recomendou-se controle a partir de R5 em todas as épocas de semeadura independente do ano agrícola, com exceção da semeadura em 28/10/2019, onde indica-se controle em R2.

6. REFERÊNCIAS

ÁLVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, Piracicaba, dez. 2013. Disponível em: <https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil> Acesso em: 02 Set.2020

ALVES, G. H. T.; BALLETTINI, S. Diferentes níveis de desfolha artificial nos componentes de produção da soja. **Brazilian Journal of Development**, Santa Mariana. V. 6, n. 9, p.64799-64815, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16113> Acesso em: 29 Jul. 2021.

AMORIM, F.A.;et al. Época de semeadura no Potencial produtivo de Soja em Uberlândia-MG. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.4, p.1793-1802, 2011. Disponível em: < [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/32-\(2011\)-4/epoca-de-semeadura-no-potencial-produtivo-de-soja-em-uberlandia-mg/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/32-(2011)-4/epoca-de-semeadura-no-potencial-produtivo-de-soja-em-uberlandia-mg/)> Acesso em: 06 Out. 2021

ANDRADE, A. P. dos S. **Inseticida biológico no controle de lagarta Spodoptera eridania no cultivo da soja em Paragominas-PA**. 44 f. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, 2018. Disponível em: <<http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/434>> Acesso em: 16 Mar. 2020

ÀVILA, J. C. GRIGOLLI, J. F. J. **Pragas da soja e seu controle**. In: Tecnologia e Produção: Soja 2013/2014. Embrapa. 2014. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/985984/1/cap6.pdf>>. Acesso em: 04 Nov.2019

BARROS E M, TORRES J B, RUBERSON J R, Oliveira M D (2010) **Development of Spodoptera frugiperda on different hosts and damage to reproductive structures in cotton**. Entomol Exp Appl 137: 237-245. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1570-7458.2010.01058.x>> Acesso em: 02 Set. 2020

BEXAIRA, K. P.; et al. Grupo de maturidade relativa: variação no ciclo de desenvolvimento da soja em função da época de semeadura. **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 8. 2018, Goiânia - GO 2018. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 344-349. Disponível em: < <https://www.cbsoja.com.br/trabalhos/anais>> Acesso em: 06 Out.2021.

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

BOYER, W.P.; DUMAS, W.A. Plant-shaking methods for soybean insect survey in Arkansas. In: **Survey methods for some economic insects**. Arkansas: USDA, 1969. p. 92-94.

BOYER, W.P.; DUMAS, W.A. Soybean insect survey as used in Arkansas. **Cooperative Economic Insect Report**, v.13, p. 91-92, 1963.

BUENO, A. F.; BATISELA, M. J.; MOSCARDI, F.; et al. Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade. **Circular técnica 79**, 12p. Londrina, 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767727/niveis-de-desfolha-tolerados-na-cultura-da-soja-sem-a-ocorrencia-de-prejuizos-a-productividade.pdf/918020e7-e643-4549-ba4a-771bd0a2d1ef>> Acesso em: 31 Jul.2021

CÂMARA, G. M. S. Preparo do solo e plantio. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A.; (Eds). Soja do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2015, 66-109p.

CAMPOS, G. M. J. ALCANTARA, E. REZENDE, R. M. **Levantamento de insetos-praga na cultura da soja**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde. V. 16. Nº. 3. 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/5602/10951637>> Acesso em: 03 Nov.2019.

CANASSA, V. F. **Resistência de genótipos de soja a *Dichelops melacanthus* (Dallas) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)**. 66 f. Dissertação (mestrado) – Unidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/127958?locale-attribute=en>>. Acesso em: 17 Set. 2019.

CARVALHO, M.M. **Influência de sistemas de semeadura na população de pragas e nas características morfofisiológicas em cultivares de soja**. Dissertação(mestrado). Unidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/97225/000754448.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 18 Out. 2021

CARVALHO, E. V, et al. A época de semeadura na produção de sementes de soja em condições de várzea tropical. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 5, n. 1, p. 100-117. 2020. Disponível em: <<https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/757/281>> Acesso em: 04 Out.2021

CHAPMAN, J. W. et al. Fitness consequences of cannibalism in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. **Behavioral Ecology**, v. 10, n. 3, p. 298- 303. 1999. Disponível em: <<https://academic.oup.com/beheco/article/10/3/298/201610>> Acesso em: 02 Set 2020.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para Agropecuária- Vol 6, safra 2018/2019**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/images/arquivos/outros/Perspectivas-para-a-agropecuaria-2018-19.pdf>> Acesso em: 04 Nov.2019.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de grãos. **12º Levantamento – Safra 2020/21.** Disponível em: <file:///C:/Users/Giovana/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrasZ12oZlevantamento.pdf> Acesso em: 30 Set.2021.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T.; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A.; MARX, E. F.; **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2018/19 no Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2019. 65 p. (Documentos, 416.) Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/201452/1/Doc-416-OL-2.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2021

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 45p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 24) Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/461048/1/circTec24.pdf>> Acesso em: 25 fev.2020.

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<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=945528&biblioteca=CNPSO&busca=autoria:%22CORREA%20FERREIRA,%20B.S.%22&qFacets=autoria:%22CORREA%20FERREIRA,%20B.S.%22&sort=&paginaAtual=1>> Acesso em: 16 mar. 2020.

COSTA, M. L. M. et al. Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Vol.27 no.4 Londrina. 1998.. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-80591998000400008> Acesso em: 09 dez.2020.

CUNHA, B. R. da. **Preferência larval de *Helicoverpa armigera* (Hubner, 1805) (Lepidoptera: Noctuidae) por estruturas vegetativas e reprodutivas da soja e do algodoeiro.** 2016. 33 f. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/11/110100/tce-02082016-090056/?&lang=br>> Acesso em: 25 fev.2020.

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; et al. **Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113. 2013. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-40632013000100015&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em> 25 Fev. 2020

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L. M. **Pragas da Soja** In: Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2011/2012. 2012 Disponível em:<<http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/138/138/newarchive-138.pdf>> Acesso em: 02 set.2019.

DREES, B.M.; RICE, M.E. Vertical beat sheet: a new device for sampling soybean insects. **Journal of Economic Entomology**, v. 78, p. 1507-1510, 1985.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347p. (Sistemas de produção, 17).

ENGEL, E. PASINI, M. P. B. et al **População de percevejo barriga-verde [*Dichelops furcatus* (Hemíptera: 67honological)] em diferentes diâmetros de plantas silvestres durante entressafra de soja e milho**. Isso. Cienc. Agrar. V. 60, n. 2, p. 206-209, abr./jun. 2017

Disponível em: < <https://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2681>>
Acesso em: 25 fev. 2020.

EMATER/RS –Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul. Espumoso-RS. 2019.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report 80). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/456809/1/ID-12906.pdf> Acesso em: 10 Set.2020

FERRARI, E.; DA P., A.; DA S., A. C.**Déficit hídrico no metabolismo da soja em semeaduras antecipadas no Mato Grosso**. Nativa, v. 03, n. 01, p. 67-77, 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.14583/2318-7670.v03n01a12>> Acesso em: Acesso em: 30 Set. 2019.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FIETZ, C. R.; et al.Risco climático do consórcio milho com braquiária em Mato Grosso do Sul. In: CECCON, G. (Ed.). **Consórcio milho-braquiária**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 89-112. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/982639/risco-climatico-do-consorcio-milho-com-braquiaria-em-mato-grosso-do-sul> Acesso em: 06 Out. 2021.

FREITAS, M. de C. M. de. **Cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer Goiânia, vol.7, N.12; 2011 Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/A-CULTURA-DA-SOJA-NO-BRASIL%3A-O-CRESCIMENTO-DA-E-O-Campos> Freitas/16ef4f19df74db7dc29b4f26a35f54d7e555e708 > Acesso em: 12 ago.2019.

FRUET, Z. **Agricultura familiar, organização espacial e a expansão da soja no município de Espumoso, RS/** Zuleide Fruet.2018.114 p. Dissertação(mestrado)-Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós- Graduação em Geografia e Geociências, RS, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15835/DIS_PPGGEOGRAFIA_2018_FRUET_ZULEIDE.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 12 ago.2019.

GAMUNDI, J. C.; SOSA, M. A. Caracterización de daños de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. In: TRUMPER, E. V.; EDELSTEIN, J. D. (Ed.). *Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo*. Manfredi: INTA, 2008. p. 29-148. Disponível em: <https://www.agroconsultasonline.com.ar/ticket.html/Caracterizacion%20danos%20chinches%20soja%20criterios%20toma%20decision%20manejo.pdf?op=d&ticket_id=12335&evento_id=25782> Acesso em: 07 Out.2021

GALLO, D.; NAKANO, O.; et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GAZZONI, D. L. A soja no Brasil é movida por inovações tecnológicas. **Ciência e Cultura**. Vol.70 no.3 São Paulo, 2018. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00096725201800030005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> Acesso em 18 Jun. 2020

GAZZONI, D. L. et al. Modelo de simulação matemática da lagarta-da-soja. 1. Descrição do modelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 33, n. 4, p. 385-396, 1998. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4860>> Acesso em: 02 set. 2020

GUEDES, J. V. C.; FARIAS, J. R.; GUARESCHI, A.; ROGGIA, S.; LORENTZ, L. H.; Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos-praga da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p.1299-1302, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782006000400040&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 07 jun. 2021

GULLAN, P.J. **Insetos: fundamentos da entomologia**. 5.ed. Rio de Janeiro: ROCA, 2019

HOELHERT, J. da S.; SILVA, A. G. da; et al. **Infestação de Euschitus heros, Nezara viridula (Hemiptera: Pentatomidae) e Spodoptera cosmioides (Lepdoptera: Noctuidae) em cultivares de soja no polo Paragominas de grãos**, v. 15, n. 2, p.357-369, 30 out. 2018. Fundacao Educational de Ituverava. Disponível em: <<http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/2857/2735>> Acesso em: 16 mar. 2020.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Soja – Manejo integrado de insetos e outros Artrópodes Praga**. Brasília: Embrapa, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo0.pdf>> Acesso em: 02 Set.2020

HOFFMANN-CAMPO. C.B. et al. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. – (**Circular Técnica / Embrapa Soja**, ISSN 1516-7860; n.30). Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circtec30_000g46xpyyv02wx5ok0iuqaqkbbpq943.pdf> Acesso em: 02 Set.2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal 2017**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/> > Acesso em: 12 ago.2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal 2009**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/> > Acesso em: 09 set.2019

KUSS, C. C.; ROGGIA, R. C. R. K.; BASSO, C. J.; OLIVEIRA, M. C. N.; PIAS, O. H. C.; ROGGIA, S. Controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.5, p.527-536, 2016. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/pab/a/LzJM8fgCtp7zN3nFTSJNhgJ/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: 29 jun.2021

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documentos, 319). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/887037/1/Doc3192ED1.pdf>> Acesso em: 12 ago.2019.

LUCINI, T. PANIZZI, A. **Atividade alimentar do percevejo *Euschistus heros* (F.) em vagens de soja: uma análise eletrônica e histológica da alimentação**. XXV Congresso Brasileiro de Entomologia e X Congresso Latino-Americana de Entomologia. Gramado-RS. 2018.

LUDWIG, M. P. **Fundamentos da produção de sementes em culturas produtoras de grãos**/ Marcos Paulo Ludwig- Ibirubá: IFRS Campus Ibirubá, 2016.

LUIZ, M. C. P. **Efeito da época de semeadura e população de plantas sobre o potencial produtivo e caracteres agrônômicos em soja**. 2018, 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.757>. Acesso em: 30 Set. 2019.

MANDARINO, J. M. G. **Origem e história da soja no Brasil**. 2017 Disponível em:<<https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/>> Acesso em: 12 ago.2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUARIA E ABASTECIMENTO-MAPA. 2021 Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/registro-nacional-de-cultivares-rnc>> Acesso em: 10 Out. 2021.

MOREIRA, H. J. C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de pragas da soja**. Campinas: FMC, 2009. 144p. Disponível em: < [https://www.agrolink.com.br/downloads/Manual_de_pragas_de_soja%20\(1\).pdf](https://www.agrolink.com.br/downloads/Manual_de_pragas_de_soja%20(1).pdf) > Acesso em: 02 set 2020.

MOSCARDI, F. et al. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Soja – Manejo integrado de insetos e outros Artrópodes Praga**. Brasília: Embrapa, 2012. Disponível em: < <http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo0.pdf> > Acesso em: 02 Set.2020

NASORRY, D. C. **Manejo integrado de insetos praga: Nezara viridula, Euschistus heros e Piezodorus guildinii na cultura da soja.** ARTIGO DE REVISÃO. Araguari-MG. 2017. Disponível em: <
<http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/970/634>>. Acesso em: 17 Set. 2019.

NEUMAIER, N. et al.; Ecofisiologia da soja In: SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). **Tecnologias de produção de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2020. P. 33-54. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 17).

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. In: BONATO, E.R. **Estresses em soja.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. P. 19-44. Disponível em: <
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/456809>> Acesso em: 09 jul. 2021

NUNES, J. PERES, D. Maria. Et al. **Monitoramento de pragas no desenvolvimento inicial da cultura do trigo mourisco na região oeste do Paraná.** Revista Técnico-Científica do CREA-PR – ISSN 2358-5420 – Ed. Especial – Março 2019. Disponível em: <
<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/552/336>> Acesso em: 04 Nov.2019

OLIVEIRA, T. C.; **Flutuação populacional de lagartas desfolhadoras e distribuição espacial de Plusiinae na cultura da soja [Glycine Max (L.) Merrill].** Dissertação de Mestrado. Goiânia, 70p. 2014. <
https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/70/o/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Tiago_Carvalhoais_de_Oliveira.pdf> 28 Jun.2021

PANIZZI, A. R. et al. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANNCAMPO, C.B. et al. **Soja – Manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-Praga.** Brasília: Embrapa, 2012. Disponível em: <
<http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo0.pdf>> Acesso em: 02 Set.2020.

PRAÇA, L. B. NETO, S. P. da S. MONNERAT, R. G. **Anticarsia gemmatalis Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae): Biologia, amostragem e métodos de controle.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 18p. (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 0102-0110; 196). Disponível em: <
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CENARGEN/27983/1/doc196.pdf>> Acesso em> 25 Fev. 2020

QUEIROZ, E. B.; **Resistência de cultivares de soja à Spodoptera cosmioides (Lepidoptera: Noctuidae).** Dissertação de mestrado. Ipameri, 2018. 63 p.<
<http://www.bdtd.ueg.br/handle/tede/473>> 24 Jun.2021.

RIBEIRO, C. I. COELHO, C. C. S. et al. **Capacidade predatória de Doru luteipes e Euborellia annulipes sobre Helicoverpa armigera.** Universidade Federal de Lavras-UFLA. 2018. Disponível em: <

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163078/1/Capacidade-predatoria.pdf>> Acesso em: 18 Set. 2019.

RODRIGUES, H.de S. BATISTA, A. S. et al. **Competição entre os percevejos *Euschistus heros* e *Dichelops melocndthus* em soja**. XXV\ICongresso Brasileiro de Entomologia e X Cangresso Latino-Americana de Entomologia. Gramado- RS. 2018.

SANGIOVO, M. J. R.; BASSO, C. J. Épocas de semeadura e sua influência sobre a flutuação de percevejos na soja. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 37, n. 72, p. 11-17, jun. 2021. ISSN 2596-2809. Disponível em: <<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1469>>. Acesso em: 09 jul. 2021.

SANTOS, L. S. **Flutuação populacional de lagartas de *Thionologica gemmatalis* hübner (*Thionologica: noctuidae*) na cultura da soja**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154238/santos_ls_dr_jabo.pdf?sequence=3. Acesso em: 14 jun. 2021

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Solos, 2018. 355p.

SANTOS, F. A. dos. **A adoção do manejo integrado de pragas (MIP) em Cristalina-Goiás-Brasil: Uma análise sob a perspectiva da tomada de decisão**. Fernando Augusto dos Santos. -2016. 83f. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6304> > Acesso em: 03 Nov.2019

SAVIO, G. M. et al. **Controle biológico da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) por *Baculovirus Thionologica***. Revista Científica de Agronomia, Garça-SP, n. 13, p. 1-7, Jun, 2008. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ABQIbvMGaRe80QG_2013-5-3-15-24-32.pdf> Acesso em: 02 Set.2020

SMITH, R. H. et al. Soybean Loopers: Late Season Foliage Feeders on Cotton. **Alabama Coperative Extension System**. ANR-843. 1994. Disponível em: <<https://ssl.acesag.auburn.edu/pubs/docs/A/ANR-0843/ANR-0843-archive.pdf>> Acesso em: 02 Set. 2020.

SILVA, R. da C. **Avaliação de genótipos de soja a *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepdoptera: Noctuidae), em Paragominas, Pará**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, 2017. Disponível em: <<http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/778>> Acesso em: 18 Set.2019

SILVA, A. V. et al. Época de semeadura x grupos de maturação nos componentes de rendimentos de soja. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.27, n.1, p.44-56, 2018. Disponível em; < <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2410>> Acesso em: 16 Ago.2021

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015.333 p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; BARROS, H.B. Cultivares In: SEDIYAMA, T. (Ed.) **Tecnologia de produção e usos da soja**. Londrina, PR: Macenas, 2009.

SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL INFORMATIVO. Ano 45. Novembro 2020. Volume 55. Disponível em: <http://seb.org.br/admin/files/isebanais/file_EGddky7FjcjT.pdf> Acesso em: Dez. 12, 2020.

SOSA-GÓMEZ, D. R. CORRÊA-FERREIRA, B. S. et al. **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: 25 fev.2020.

SOUSA, K.R. De O. **Lagarta Falsa Medideira na cultura da soja (*Pseudoplusia includens*)**. Universidade Estadual De Goiás. Unidade Universitária Câmpus Posse. Curso Superior De Tecnologia Em Produção De Grãos. Posse-GO. 2015. Disponível em: <<http://200.137.241.24:8081/jspui/bitstream/123456789/84/1/lagarta%20falsa%20medid eira.pdf>> Acesso em: 17 Set. 2019.

SOUZA, B.H. S. de. **Fatores e mecanismos que influenciam a resistência em soja a *Anticarsia gemmatilis* Hubner e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)**. 2014. 142f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122081/000817707.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 Set.2019

STERN, V. M.; SMITH, R. F.; van den BOSCH, R.; HAGEN, K. S. The integration of chemical and biological control of the spotted aphid: The integrated control concept. **Hilgardia**, Berkeley, v. 29, n. 2, p. 81-101.1959.

STÜRMER, G. R. et al. **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: 04 Nov.2019

STURMER, G. R.; CARGNELUTTI FILHO, A.; STEFANELO, L. S.; GUEDES, J. V. C.. Eficiência de métodos de amostragem de lagartas e de percevejos na cultura de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 12, p.2105-2111, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782012001200001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 07 jun. 2021

THOMAS, A. L. **Soja: tipos de crescimento da planta** [Recurso eletrônico] / André Luís Thomas. –Porto Alegre: UFRGS.2018 Disponível em: <

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/183492/001079309.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > Acesso em: 18 Set. 2019.

VALICENTE, F. H. **Manejo integrado de pragas na cultura do milho**. Circular técnica 208. Embrapa. Sete Lagoas-MG. 2015. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125260/1/circ-208.pdf>> Acesso em: 25 fev. 2020.

VIANA, D. L.; **Dinâmica populacional, infestação natural e aspectos biológicos de *Chrysodeixis includens* (Walker: 1857) e *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de soja e algodoeiro Bt que expressam proteínas Cry**. Dissertação de Doutorado. Jaboticabal, p.103, 2018. < <http://hdl.handle.net/11449/152990>>.28 Jun.2021.

VIVAN, L. M. DEGRANDE, P. E; **Pragas da Soja In: Boletim de Pesquisa da Soja Nº 10- 2006**. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso- Fundação MT. Rondonopolis- MT. 2006. 264 p

ZANINI, F. **O sistema de cultivo do Mato Grosso e as plantas transgênicas resistentes a insetos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre. 2019. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/199616/001102036.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 30 Set. 2019.

ZHANG, Q. Y.; GAO, Q. L.; et al. **Influence of sowing date on 73h onological stages, seed growth and marketable yield of four vegetable soybean cultivars in North-eastern USA**. African Journal Agricultural Research, Lagos, v. 5, n. 1, p.2556-2562, 2010. Disponível em: < <https://academicjournals.org/journal/AJAR/article-full-text-pdf/6E6678E34155>> Acesso em: 02 Set 2020.

ZULIN, D. **FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE *Chrysodeixis includens* (WALKER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) NA CULTURA DA SOJA**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)- Dourados.2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1076007/1/DissertacaodaDaniele.pdf> Acesso em: 14 jun. 2021

WINTER, J.C. **Manejo da Lavoura de Soja para Produção de Sementes**. 2016. 30 f. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158933/001017751.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 mar. 2020.

ANEXO A- Análise química do solo da propriedade



LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS
VINCULADO A REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO VEGETAL DOS ESTADOS DO RS E SC
ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Nome: AGNELO ANTONIO SIMON/ WALTER ALCENIO SIMON
Município: Espumoso
Estado: Rio Grande do Sul
Localidade: SANTA CATARINA
CPF/CNPJ:

Remetente: COTRIEL
Data de recebimento: 12/08/2020
Data de expedição: 26/08/2020
Registro: 20755 Completa

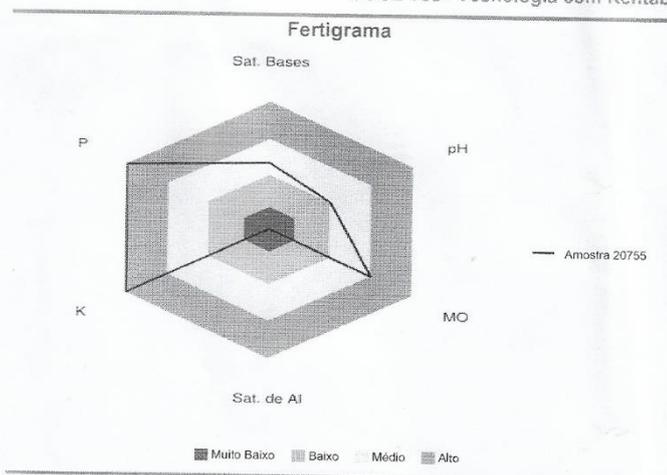
Amostra N°	Área ha	Matricula da Área	Prof.	Gleba	Argila %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	M.O. %	Alroc. cmol _c dm ⁻³
1	10	818	-	-	45	5,5	6,0	26,6	212	5,1	0,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

gila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Zn e Cu determinados pelo método Mehlich - I; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al, Mn, e Na trocáveis com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraídos com CaHPO₄ 500 mg L⁻¹ de P; 0,1 mol L⁻¹; B extraído com água quente.

Amostra N°	Cátroc. cmol _c dm ⁻³	Mgtroc. cmol _c dm ⁻³	H + Al cmol _c dm ⁻³	CTC cmol _c dm ⁻³	% SAT da CTC		S mg dm ⁻³	Zn mg dm ⁻³	Cu mg dm ⁻³	B mg dm ⁻³	Mn mg dm ⁻³	Fe g dm ⁻³
					BASES	Al						
1	7,3	2,3	4,4	14,5	69,9	0,0	16,2	13,1	12,3	0,7	80	nd.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TC a pH 7,0. UNIDADES: % = massa/volume; mg dm⁻³ = ppm (peso/volume); cmol_cdm⁻³ = meq 100⁻¹ml

Consulte um Engenheiro Agrônomo para obter as Recomendações de Adubação e Calagem.
CCGL Tec - Tecnologia com Rentabilidade



Assinatura digital

14-AE-04-E8-6A-CF-B7-94-2A-FB-8A-37-8E-F3-24-60

Para autenticar, acesse www.ccgl.com.br/tec/solos, em "Autenticar" informe a sequência acima.

Aline Pegoraro da Rosa
Química Responsável
CRQ 05101733
CFQ 118.134

Responsável pelo Laboratório de Análises

COOPERATIVA CENTRAL GAÚCHA LTDA - UNIDADE DE PESQUISA E TECNOLOGIA
RodoVIA RS 342 | Km 149 | Fone: (55) 3321.9449 | labsolos.tec@ccgl.com.br | CEP: 98005-970 | Cruz Alta | RS | Brasil

01

ANEXO B- Análise física do solo da propriedade



LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS
VINCULADO A REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE TECIDO
VEGETAL DOS ESTADOS DO RS E SC

ANÁLISE FÍSICA (GRANULOMÉTRICA) DO SOLO

1. Dados de Identificação

Nome do Produtor	CPF/CNPJ	Município	Solicitante	Recebimento	Expedição
AGNELO ANTONIO SIMON/ WALTER ALCEIO SIMON		Espumoso - RS	COTRIEL	12/08/2020	27/08/2020

2. Resultados de Análise

Registro	Amostra	Localidade	Área ha	Matricula da Área	Argila %	Silte %	Areia Total %	Tipo de Solo
20754	1	SANTA CATARINA	10	818	45	40	15	Tipo 3

- Os resultados de argila, silte e areia total referem-se somente a amostra recebida.
- Os critérios e os procedimentos de amostragem são de inteira responsabilidade do solicitante.
- O enquadramento nos diferentes tipos de solos previstos no zoneamento de risco climático leva em consideração os resultados dos teores de argila, silte e areia total determinados na amostra recebida.

Assinatura digital

F9-5D-C0-91-20-58-2C-A0-1B-6C-E5-DB-FB-0B-5B-36

Para autenticar, acesse www.ccggl.com.br/tec/solos, em "Autenticar" informe a sequência acima.


Aline Pegoraro da Rosa
Química Responsável
CRQ 05101733
CFQ 118.134

Responsável pelo Laboratório de Análises
Protocolo: 20754

COOPERATIVA CENTRAL GAÚCHA LTDA - UNIDADE DE PESQUISA E TECNOLOGIA
Rodeio: RS 342 | Km 149 | Fone: (55) 3321.7428 | labsementes.tec@ccggl.com.br | CEP: 96005-970 | Cruz Alta | RS | Brasil

01

APÊNDICE A- Tabela De Análise De Variância

Fator de Variação	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
-----BMX Lança safra 2019/2020-----				
Epc X Est X Met	4.597608	0.030050	1.362	0.0000
Epc X Est	2.805787	0.055015	2.494	0.0000
Epc X Met	0.564892	0.062766	2.845	0.0024
Est X Met	4.653935	0.091254	4.136	0.0000
Epc	0.148380	0.049460	2.242	0.0812
Est	9.329090	0.548770	24.873	0.0000
Met	1.944676	0.648225	29.380	0.0000
erro	279.409105	0.022063	-	-
-----BMX Lança safra 2020/2021-----				
Epc X Est X Met	28.152546	0.184004	3.485	0.0000
Epc X Est	9.805787	0.192270	3.642	0.0000
Epc X Met	0.921065	0.102341	1.938	0.0423
Est X Met	11.877392	0.232890	4.411	0.0000
Epc	0.781713	0.260571	4.936	0.0020
Est	11.560571	0.680034	12.881	0.0000
Met	2.965664	0.988555	18.725	0.0000
erro	668.581790	0.052794	-	-
-----BMX Ativa safra 2019/2020-----				
Epc X Est X Met	16.670448	0.108957	1.893	0.0000
Epc X Est	29.675540	0.581873	10.111	0.0000
Epc X Met	1.725386	0.191710	3.331	0.0004
Est X Met	11.422454	0.223970	3.892	0.0000
Epc	4.178627	1.392876	24.204	0.0000
Est	25.899460	1.523498	26.474	0.0000
Met	7.198380	2.399460	41.696	0.0000
erro	728.772068	0,057547	-	-
-----BMX Ativa safra 2020/2021-----				
Epc X Est X Met	18.660802	0.121966	1.943	0.0000
Epc X Est	8.118827	0.159193	2.543	0.0000
Epc X Met	2.136420	0.237380	3.792	0.0001
Est X Met	24.708333	0.484477	7.739	0.0000
Epc	0.306173	0.102058	1.630	0.1800
Est	30.830556	1.813562	28.970	0.0000
Met	17.772222	5.924074	94.633	0.0000
erro	792.775000	0.062601	-	-

Epc: Época de semeadura; Est: Estádio Fenológico; Met: Método de Coleta.
Significativo a 5% de probabilidade de erro

Fonte: SIMON (2021).