

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM SÃO LUIZ GONZAGA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA: BACHARELADO**

ARTHUR CASTRO DO ROSARIO FILHO

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E PARASITISMO DE OVOS DE PERCEVEJOS
FITÓFAGOS EM CULTIVOS DE SOJA DURANTE A SAFRA 2022/2023.**
Trabalho de conclusão de curso

**SÃO LUIZ GONZAGA,
2023**

ARTHUR CASTRO DO ROSARIO FILHO

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E PARASITISMO DE OVOS DE PERCEVEJOS
FITÓFAGOS EM CULTIVOS DE SOJA DURANTE A SAFRA 2022/2023.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul,
Campus São Luiz Gonzaga, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Narciso Meirelles.

SÃO LUIZ GONZAGA,

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO - CIP

R789f Rosário Filho, Arthur Castro do.

Flutuação populacional e parasitismo de ovos de percevejos fitófagos em cultivos de soja durante a safra 2022/2023. – São Luiz Gonzaga, 2023.
28 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Graduação em Agronomia, Unidade Universitária em São Luiz Gonzaga, 2023.

Orientador: Prof.º Dr.º Rafael Narciso Meirelles.

1. Parasitismo. 2. Controle biológico. 3. Oviposição. 4. Microhimenópteros.
5. Biodiversidade. I. Meirelles, Rafael Narciso. II. Título.

Daniella Vieira Magnus - Bibliotecária - CRB 10/2233

ARTHUR CASTRO DO ROSARIO FILHO

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E PARASITISMO DE OVOS DE PERCEVEJOS
FITÓFAGOS EM CULTIVOS DE SOJA DURANTE A SAFRA 2022/2023.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul,
Campus São Luiz Gonzaga, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Narciso Meirelles.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Rafael Narciso Meirelles.

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Prof. Ms. Eugênio Farias Marques Portela

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Dr. Cinei Teresinha Riffel

Sociedade Educacional Três de Maio

SÃO LUIZ GONZAGA,

2023

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações sobre as áreas de plantio de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) amostradas, na área experimental da Uergs, Unidade de São Luiz Gonzaga, RS, na safra 2022/2023.	12
Tabela 2. Cultivares de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) utilizadas nas áreas usadas para amostragens, no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra de 2022/2023.	13
Tabela 3. Espécies de percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) e o número de indivíduos por estágio fenológico de soja (<i>Glycine max</i>) em coletas realizadas no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra 2022/2023.	18
Tabela 4. Massas de ovos, número médio (\pm desvio padrão) de ovos e intervalo de variação (IV) do número de ovos de percevejo por massa, índice de parasitismo médio (%) e intervalo de variação dos índices de parasitismo de ovos de percevejos coletados em soja (<i>Glycine max</i>) no município de São Luiz Gonzaga, RS.....	19
Tabela 5. Principais espécies de parasitoide de ovos de percevejo e a correlação com a espécie de percevejo que teve seus ovos parasitados, durante safra 2022/2023 de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill).	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de plantio de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) utilizadas no estudo, no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra 2022/2023.	11
Figura 2. Croqui mostrando o método de deslocamento para a retirada das amostras, em áreas de plantio de soja no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra 2022/2023.	13
Figura 3. Preparo de amostras para o laboratório, colocando o ramo com massa de ovos de percevejo em algodão umedecido (A) e massa de ovos em vagem de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) (B).	14
Figura 4. Amostras acondicionadas em potes na câmara de criação de percevejos do LAPIB (25 ± 1 °C, $60 \pm 10\%$ UR e fotofase 14 horas).	15
Figura 5. Flutuação populacional de percevejos fitófagos durante ciclo fisiológico da cultura da Soja (<i>Glycine max</i>).	16
Figura 6. Percevejos fitófagos por metro linear, durante ciclo fisiológico da cultura da soja (<i>Glycine max</i>), durante safra 2022/2023, na cidade de São Luiz Gonzaga/RS.	17
Figura 7. Comparativo entre o fluxo populacional de percevejos, ovos e parasitismo.	20
Figura 8. Índices de parasitismo (%), temperaturas máximas e médias (°C) verificadas, durante a condução do estudo na cultura da soja, safra 2022/2023, no município de São Luiz Gonzaga,RS.	21
Figura 9. Percentual de desenvolvimento adulto, emergência adulta, parasitismo de ovos e porção sexual de <i>T. podisi</i> em ovos de <i>N. viridula</i> , quando os parasitoides foram submetidos a diferentes temperaturas durante a oviposição e mantidas a 26 °C até a emergência do adulto.	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1 AMOSTRAGENS	11
3.2 SISTEMA DE CULTIVO	12
3.3 AMOSTRAGEM E IDENTIFICAÇÃO	13
3.4 ANÁLISE DE DADOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE PERCEVEJOS	16
4.2 PARASITISMO DE OVOS DE PERCEVEJOS DA SOJA	19
5 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

RESUMO

A soja (*Glycine max.* (L.) Merrill) é uma das culturas mais importantes da agricultura brasileira, com um volume de produção que resulta em contribuições expressivas para a economia. Porém, ela é suscetível ao ataque de insetos, que resultam em danos por herbivoria da região foliar, haste, flores, vagens ou sementes. Os danos causados por estes organismos resultam em perdas de produtividade e qualidade do produto. Dentre as pragas, se destacam os percevejos fitófagos (Hemiptera: Pentatomidae). O método de controle mais empregado pelos agricultores atualmente é o uso de agrotóxicos (inseticidas). No entanto, ao longo do tempo, essa técnica tem diminuído sua eficácia, devido ao aumento da resistência dos percevejos aos grupos químicos utilizados. Outro problema inerente a utilização destes produtos é a degradação ambiental e a morte de insetos que não são alvo das aplicações, fazendo com que a biodiversidade dos agroecossistemas seja afetada negativamente. Portanto, é necessário que se quebre o paradigma da agricultura convencional para controle destes insetos, dando ênfase para métodos sustentáveis e que não degradem o meio ambiente. Uma das formas mais sustentáveis é o controle biológico, através de parasitoides de ovos de percevejo. Estes microhimenópteros (Hymenoptera) conseguem parasitar ovos das principais espécies de percevejos considerados praga para a cultura, sendo de grande aplicabilidade no manejo integrado de pragas (MIP). Desta forma, o objetivo do trabalho foi verificar a flutuação populacional natural dos parasitoides de ovos de percevejo na cultura da soja, bem como a relação de ocorrência entre espécies de parasitoide/hospedeiro. Para isso, foi conduzido experimento no município de São Luiz Gonzaga/RS, durante ano agrícola 2022/2023, abrangendo os estádios fenológicos VC até R8 da soja. Foram realizadas 38 visitas semanais em quatro áreas, possuindo o plantio de duas cultivares comerciais, com semeadura em épocas distintas. Foram realizadas cinco amostragens em cada ocasião, totalizando 380 amostras. Cada amostra era realizada em pontos escolhidos aleatoriamente, com a coleta ativa das massas de ovos de percevejos presentes em um metro linear. Posteriormente, no Laboratório de Insetos Benéficos (LAPIB), foi realizada a identificação de cada espécime de percevejo, a qual pertencia os ovos e mantidos em câmara com atmosfera controlada até a eclosão dos percevejos ou parasitoides. Após, os insetos eram capturados, mortos e acondicionados em álcool 70% para identificação. A partir da análise dos dados foi possível observar a flutuação populacional de parasitoide conforme os estádios fisiológicos da soja, bem como sua relação com os hospedeiros. Assim, verificou-se que o aparecimento dos parasitoides está relacionado com a disponibilidade do hospedeiro. Logo, a eficiência de controle depende de muitos fatores, tais como quantidade de hospedeiro e parasitoides, longevidade, fecundidade e razão sexual dos parasitoides, condições ambientais e interação com a utilização de agrotóxicos. De forma geral, os inimigos naturais apresentaram picos populacionais que coincidiram com os picos de oviposição dos percevejos, enquanto os picos populacionais dos percevejos mostraram forte relação com o estágio de desenvolvimento da soja. Portanto, os inimigos naturais são atualmente encontrados na área estudada e estratégias de conservação e promoção de suas populacionais podem ser benéficas no controle de pentatomídeos.

Palavras chave: parasitismo; controle biológico; oviposição; microhimenópteros; biodiversidade.

ABSTRACT

Soybeans (*Glycine max.* (L.) Merrill) are one of the most important crops in Brazilian agriculture, with a production volume that results in significant contributions to the economy. However, it is susceptible to insect attack, which results in damage by herbivory to the leaf region, stem, flowers, pods, or seeds. The damage caused by these organisms results in losses in productivity and product quality. Among the pests, phytophagous stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) stand out. The control method most used by farmers today is the use of pesticides (insecticides). However, over time, this technique has decreased in effectiveness due to the increased resistance of bed bugs to the chemical groups used. Another problem inherent to the use of these products is environmental degradation and the death of insects that are not the target of the applications, causing the biodiversity of agroecosystems to be negatively affected. Therefore, it is necessary to break the paradigm of conventional agriculture to control these insects, placing emphasis on sustainable methods that do not degrade the environment. One of the most sustainable ways is biological control, using bedbug egg parasitoids. These microhymenoptera (Hymenoptera) can parasitize eggs of the main stink bug species considered pests for crops, making them of great applicability in integrated pest management (IPM). Therefore, the objective of the work was to verify the natural population fluctuation of stink bug egg parasitoids in soybean crops as well as the occurrence relationship between parasitoid and host species. For this, an experiment was conducted in the municipality of São Luiz Gonzaga/RS during the 2022-2023 agricultural year, covering the phenological stages VC to R8 of soybeans. 38 weekly visits were carried out in four areas, with the planting of two commercial cultivars and sowing at different times. Five samples were taken on each occasion, totaling 380 samples. Each sample was carried out at randomly chosen points, with the active collection of bed bug egg masses present in one linear meter. Subsequently, at the Beneficial Insects Laboratory (LAPIB), each bed bug specimen was identified, to which the eggs belonged, and kept in a chamber with a controlled atmosphere until the bed bugs or parasitoids hatched. Afterwards, the insects were captured, killed, and placed in 70% alcohol for identification. From data analysis, it was possible to observe the parasitoid population fluctuation according to the physiological stages of the soybean as well as its relationship with the hosts. Thus, it was found that the appearance of parasitoids is related to host availability. Therefore, control efficiency depends on many factors, such as the quantity of host and parasitoids, longevity, fecundity and sex ratio of parasitoids, environmental conditions, and interaction with the use of pesticides. In general, natural enemies presented population peaks that coincided with stink bug oviposition peaks, while stink bug population peaks showed a strong relationship with the soybean development stage. Therefore, natural enemies are currently found in the studied area, and conservation and promotion strategies for their populations can be beneficial in controlling pentatomids.

Key words: parasitism; biological control; oviposition; micro-hymenoptera; biodiversity.

1 INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais commodities agrícolas do mundo. No Brasil ela possui uma cadeia produtiva bem desenvolvida, sendo um dos produtos agropecuários mais produzidos e exportados. Durante a safra 2022/2023 houve o plantio de 44,07 milhões de hectares e produção de 154,6 milhões de toneladas (CONAB, 2023). A utilização dos grãos é diversificada, podendo ser utilizada como adubação verde e pela indústria na produção de óleos, biocombustíveis, produção de lubrificantes, cosméticos, solventes, compostos alimentícios e subprodutos para ração animal. (MAGNONI, 2000; CARRÃO-PANIZZI, 2013; CUNHA et al., 2015; DASILVA et al., 2020; LEITE et al., 2012; BEZERRA et al., 2022)

Assim como a maioria das plantas cultivadas, ela está suscetível a incidência de danos por pragas, e a gama de insetos que atacam a cultura é variada indo desde mastigadores (desfolhadores) até sugadores (pentatomídeos), que podem colonizar ou se alimentar de todas as partes das plantas.

Os danos na soja por meio dos insetos “praga” dependem de diversos fatores. No entanto, de forma simplificada, podem ser classificados em danos indiretos e diretos, refletindo em redução de produtividade e qualidade do produto final e, por consequência, diminuindo a lucratividade (CORREA-FERREIRA; PANIZZI et al., 1999).

Dentre as principais pragas, os percevejos possuem grande importância, pois a sua alimentação causa danos diretos na cultura, e resultando em diminuição da qualidade e quantidade das sementes (Gazzoni, 1998). As principais espécies de interesse econômico para a cultura, são os percevejos fitófagos *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *Euschistus heros* (Fab., 1798), sendo estas consideradas pragas principais, enquanto percevejos *Dicereaus* sp. (Dallas, 1851), são pragas secundárias na cultura (Hoffmann-campo et al., 2000).

Os maiores índices de danos ocorrem entre os estádios fenológicos R7 e R8, resultando em redução da produtividade e prejuízos na qualidade das sementes de soja (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999). Dessa forma, pode ser necessário o manejo populacional destes insetos, para que haja mitigação de danos econômicos à cultura, através de diferentes estratégias de controle, como controle biológico (predadores, parasitoides e entomopatógenos), controle comportamental, controle cultural e em último caso controle químico (agrotóxicos).

Dentro das estratégias disponíveis para o manejo integrado de pragas (MIP), o método mais empregado mundialmente é a utilização de inseticidas (agrotóxicos). No entanto, tal mecanismo se mostra insustentável a cada ano agrícola, devido a degradação ambiental que

esses produtos geram e, também, ao aumento da resistência dos insetos aos grupos químicos utilizados (SOSA-GÓMEZ; OMOTO, 2012).

Para a quebra desse paradigma e diminuição do uso de agrotóxicos, o controle biológico tem ganhado força no MIP da soja. Dentre os métodos de controle biológico, se destaca, a utilização de parasitoides de ovos de percevejo, sendo as principais espécies *Telenomus podisi* (Ashmead, 1893) e *Trissolcus basalus* (Wollaston, 1858) (CORREA-FERREIRA; PANIZZI et al., 1999; SILVIA et al., 2018).

Em estudos realizados, o parasitoide *T. podisi* expressou potencial de parasitar até 104 ovos/fêmea (SILVIA et al., 2018), enquanto *T. basalus* até 250 ovos/fêmea (CORREA-FERREIRA; PANIZZI et al., 1999). Sabendo desse grande potencial destes inimigos naturais no controle dos percevejos em sua fase de ovo, este trabalho teve como objetivo registrar a interação natural entre parasitoides e hospedeiros, no município de São Luiz Gonzaga/RS, podendo assim verificar seu potencial como bioinsumo para a produção de soja e, como consequência, a diminuição no uso de insumos químicos (agrotóxicos).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e quantificar os principais parasitoides de ovos de percevejos considerados “pragas”, na cultura da soja (*Glycine max.* (L) Merrill) ocorridos durante safra 2022/2023, bem como sua flutuação populacional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar a flutuação populacional dos percevejos fitófagos, na cultura da soja, ocorridos durante a safra 2022/2023 no município de São Luiz Gonzaga/RS;
- Observar as relações entre população de percevejos com o ciclo fisiológico da soja;
- Identificar os parasitoides de ovos de percevejos, capturados durante a safra de soja 2022/2023, no município de São Luiz Gonzaga/RS;
- Calcular os índices de parasitismo de ovos de percevejos na soja durante a safra 2022/2023, no município de São Luiz Gonzaga/RS;
- Observar a flutuação populacional de parasitoides de ovos de percevejos na soja, na safra 2022/2023, relacionado com fatores ambientais e estádios fenológicos da cultura, no município de São Luiz Gonzaga/RS;
- Verificar relações entre as espécies de parasitoides e percevejos na soja no município de São Luiz Gonzaga/RS;

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado na área experimental da Universidade Estadual do Rio grande do Sul (UERGS), no município de São Luiz Gonzaga, no Noroeste do Rio Grande do Sul (28°24'8.00"S; 54°55'50.40"O).

A identificação dos espécimes foi realizada no Laboratório de Pesquisa com Insetos Benéficos (LAPIB), na Uergs unidade de São Luiz Gonzaga.

3.1 AMOSTRAGENS

As amostragens foram realizadas de forma periódica e em intervalos de sete dias, em áreas de cultivo de soja [*Glycine max.* (L) Merrill], entre novembro de 2022 a abril de 2023. Este período contemplou a fase vegetativa cotiledonar (VC) e todo estágio reprodutivo da cultura, o qual se estende desde a floração (R1) até a maturidade fisiológica (R8).

Foi vistoriado, ao todo, quatro áreas de cultivo de soja, durante a safra 2022/2023, no município de São Luiz Gonzaga, na microrregião Santo Ângelo, RS (figura 1). Foram realizadas amostragens em quatro locais distintos, numerados e nomeados como 1,2,3 e 4, com áreas de 2,35, 8,45, 0,66 e 0,63 hectares, respectivamente. Foram utilizadas cultivares com a presença ou não de proteína Cry-Bt (*Bacillus truringiensis*). Houve diferença no início das amostragens, devido a época de plantio distintas das áreas amostradas (tabela1).

Figura 1. Áreas de plantio de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) utilizadas no estudo, no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra 2022/2023.



Fonte: Google Earth (2023).

Tabela 1. Informações sobre as áreas de plantio de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) amostradas, na área experimental da Uergs, Unidade de São Luiz Gonzaga, RS, na safra 2022/2023.

Área	Semeadura	Colheita	Biotecnologia Bt
1	05/11/2022	05/04/2023	Sim
2	05/11/2022	05/04/2023	Sim
3	28/12/2022	27/04/2023	Não
4	28/12/2022	27/04/2023	Sim

Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

3.2 SISTEMA DE CULTIVO

Das quatro áreas analisadas, duas (áreas 1 e 2) utilizavam o sistema de produção convencional, no qual adotam as práticas de rotação de culturas, plantio direto e o uso de agrotóxicos (herbicidas fungicidas e inseticidas) de forma calendarizada, sendo explorada economicamente, pela Escola Técnica Cruzeiro do Sul. Também, as áreas convencionais possuíam a utilização de biotecnologias embarcadas nas cultivares de soja (cultivar transgênica), tendo a presença da proteína Cry-Bt e a tecnologia RR (resistência ao glifosato). Em torno desses cultivos havia a presença de mata nativa, mata de eucalipto e campos nativos para pastagem.

As outras duas áreas (3 e 4), são utilizadas há mais de dez anos para pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, com semeadura direta, sem o uso de agrotóxicos, mas com o plantio de cultivares de soja transgênica RR com e sem a proteína Bt. Ou seja, todas as áreas avaliadas nesse estudo possuíam cultivares transgênica RR e três possuíam Bt. O entorno do plantio da UERGS possuía áreas de cultivo de soja, milho (*Zea Mays* L.) e Alfafa (*Medicago sativa* L.).

As semeaduras das áreas foram realizadas em momentos distintos. Além disso, as cultivares utilizadas para plantio nas áreas da pesquisa eram comerciais, possuindo características fenológicas e biotecnológicas diferentes entre si (tabela 2). De modo geral, elas possuem uma boa adaptação para a região do estudo e estão entre as mais utilizadas pelos agricultores. Todas as cultivares receberam TSI (Tratamento Industrial de Sementes), no entanto os manejos de condução foram diferentes. Enquanto as cultivares da área 1 e 2 tiveram a aplicação de agrotóxicos as áreas 3 e 4 não.

Tabela 2. Cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) utilizadas nas áreas usadas para amostragens, no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra de 2022/2023.

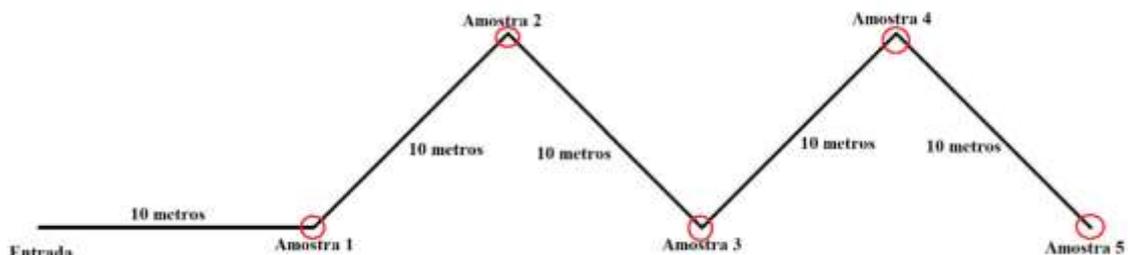
Cultivar	Amostragem	Ciclo Fisiológico	Hábito de Crescimento	Bt
DM IPRO 66i68	1	6.6	Indeterminado	Sim
DM IPRO 66i68	2	6.6	Indeterminado	Sim
Tec Irga 6070 RR	3	6.3	Indeterminado	Não
DM IPRO 66i68	4	6.6	Indeterminado	Sim

Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

3.3 AMOSTRAGEM E IDENTIFICAÇÃO

As amostras eram retiradas seguindo o mesmo método em todas as visitas. O ponto de entrada na área era escolhido aleatoriamente. Posteriormente, era realizado um percurso predefinido, dessa forma realizando-se o percurso da figura 2. Foram realizadas 380 amostras durante todo o experimento.

Figura 2. Croqui mostrando o método de deslocamento para a retirada das amostras, em áreas de plantio de soja no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra 2022/2023.



Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

Nos pontos de amostragem foram realizadas as análises de todas as plantas presentes em um metro linear. Os percevejos encontrados nas amostragens foram capturados com o uso de rede entomológica, mortos em álcool 70% e levados para o LAPIB, para posterior identificação.

Também, foi averiguada em todas as plantas a presença de ovos de percevejos. Os ovos podem ser depositados em muitas estruturas nos vegetais, como folhas, hastes e vagens. Após a identificação da massa de ovos nas plantas, elas foram retiradas e levadas para o LAPIB acomodadas sobre algodão umedecido, para prolongar os aspectos naturais do vegetal (figura 3).

Figura 3. Preparo de amostras para o laboratório, colocando o ramo com massa de ovos de percevejo em algodão umedecido (A) e massa de ovos em vagem de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (B).



Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

As amostras com ovos eram levadas à câmara de criação de percevejos do LAPIB (25 ± 1 °C, $60 \pm 10\%$ UR e fotofase 14 horas), para que tivessem as condições de terminar o desenvolvimento e eclodir, para identificar a espécie de percevejo, bem como a captura de parasitoides, no caso dos ovos parasitados. Como uma forma de triagem, apenas as massas de ovos viáveis eram levadas ao laboratório. Ou seja, apenas os ovos cheios eram submetidos ao processo de eclosão na câmara.

No laboratório, com o auxílio de um estereomicroscópio óptico (aumento de 80X), era possível contar o número de ovos da massa (NO), ovos cheios (OC), ovos já eclodidos (OE), ovos parasitados (OP) e identificar as espécies de percevejos (EP). Depois deste processo, elas eram levadas para a câmara de criação de percevejos, onde eram acomodadas em caixas de criação e deixadas pelo período de 21 dias ou até a eclosão.

Nas caixas de criação, juntamente com as amostras de trifólios, vagens ou hastes possuindo massas de ovos, foi adicionado recipientes para auxiliar na manutenção da umidade no interior das mesmas (figura 4). Isso possibilitou o aumento de tempo que as amostras preservaram suas características naturais como por exemplo cor e umidade.

Figura 4. Amostras acondicionadas em potes na câmara de criação de percevejos do LAPIB (25 ± 1 °C, $60 \pm 10\%$ UR e fotofase 14 horas).



Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

3.4 ANÁLISE DE DADOS

A fim de analisar a flutuação populacional de percevejos fitofágos, bem como os índices de parasitismo de ovos de percevejos, os dados foram tabulados em uma planilha eletrônica no Excel[®], através do qual foram realizados os cálculos e confeccionados os gráficos.

Para aferir o índice de parasitismo foi utilizado o método de comparação percentual. Para isso, foi realizado a porcentagem do número de ovos da massa (NO) e a ovos parasitados (OP), seguindo a seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Parasitismo} = \text{OP} * 100 / \text{NO}$$

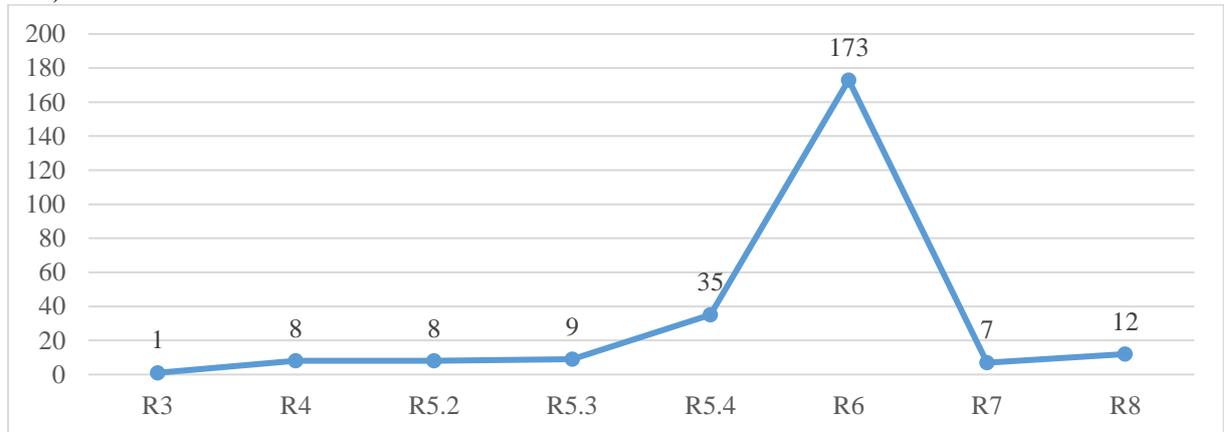
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE PERCEVEJOS

Foram registradas cinco espécies de percevejo durante todo o ciclo fisiológico da cultura, ocorrendo a partir do estágio fenológico R3 e indo até o estágio R8. Os indivíduos identificados eram pertencentes a cinco gêneros de percevejos, todos considerados “pragas” para a cultura (HOFFMANN-CAMPO et al. 2000; GALLO et al., 2002). Dentre eles, *Diceraeus* sp. (Dallas, 1851) (percevejo barriga-verde) não foi identificado até nível de espécie. Todavia, dos outros quatro gêneros as espécies identificadas foram *Euschistus heros* (Fab., 1798) (percevejo-marrom), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) (percevejo-verde-pequeno), *Nezara viridula* (L., 1758) (percevejo-verde) e *Chinavia hilaris* (Say, 1832) (percevejo-soldado).

A abundância de percevejos variou durante o ciclo da cultura (figura 5). O pico populacional ocorreu em R6 (grão completamente formado), com 68,37% dos registros.

Figura 5. Flutuação populacional de percevejos fitófagos durante ciclo fisiológico da cultura da Soja (*Glycine max*).



Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

Durante a realização do estudo, apenas em R5.4 e R6 a população de percevejos atingiu o nível de controle sugerido pela literatura, que é de 1 percevejos/m para produção de sementes e 2 percevejos/m para a produção de grãos (COSTAMILAN et al., 2012).

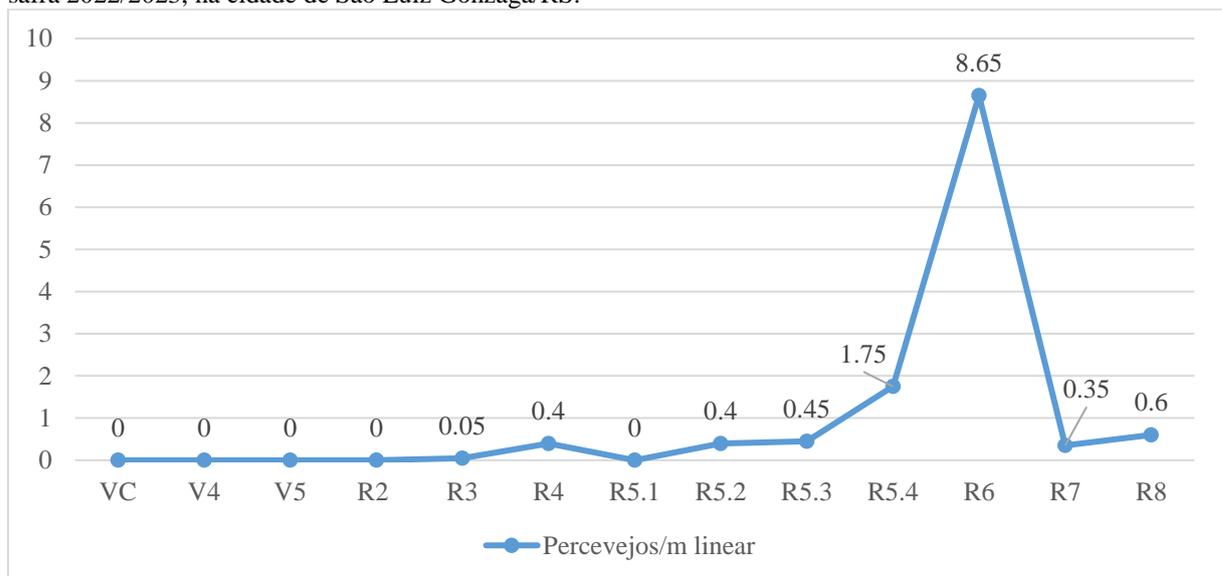
Possivelmente, o período de colonização dos percevejos aconteceu a partir de R2, ocorrendo a saída destes indivíduos da diapausa ou de hospedeiros alternativos para seu estabelecimento na cultura da soja (CORRÊA-FERREIRA; PERES et al., 2003). Desta forma, em R3 já foi possível identificar a presença de percevejos e o início do aumento populacional.

A partir de R5.2, período que coincide com o de frutificação da cultura, ocorreu um aumento populacional gradual dos insetos. Esse estágio fenológico é o ideal para alimentação

e reprodução deles, se constituindo em um período crítico para a cultura, podendo resultar em danos qualitativos e quantitativos à semente de soja (CORREA-FERREIRA; PANIZZI et al., 1999).

A manutenção do alto nível populacional decorre da não realização do controle populacional entre estádios R5.2, R5.3 e R5.4, auxiliaram o pico populacional em R6. Outra influência do aumento na população de percevejos, ocorreu porque as áreas 3 e 4 do estudo não receberam a influência de nenhum método de controle, permitindo que os percevejos desempenhassem sua total capacidade de desenvolvimento perante a situação encontrada. Mesmo assim, caso fosse tomada decisão de uso de algum agrotóxico, em apenas dois momentos a tomada de decisão seria assertivo, entre os estádios R5.4 e R6 (figura6).

Figura 6. Percevejos fitófagos por metro linear, durante ciclo fisiológico da cultura da soja (*Glycine max*), durante safra 2022/2023, na cidade de São Luiz Gonzaga/RS.



Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

O aumento populacional seguiu os mesmos padrões visualizados em trabalhos anteriores como em Corrêia-Ferreira e Peres et al., (2003), possuindo a presença de percevejos desde o estágio fenológico R3 e apresentando o pico populacional em R6, portanto esses dois estádios reprodutivos são considerados chaves para a diminuição da ocorrência destes insetos e, conseqüentemente, os danos causados por eles.

No total, foram identificados 250 percevejos pertencentes a cinco espécies (tabela 3). Destes, destacou-se a predominância de *N. viridula* e *P. guildinii*, com 68,8% dos registros. Isso sugere que o percevejo-verde e percevejos-verde-pequeno, tiveram maior sucesso reprodutivo nas condições encontradas no período do trabalho, mostrando a sua alta adaptação ao meio e a cultura. É possível, portanto, que para essas espécies seja necessário lançar mão de diferentes

estratégias de controles populacionais eventualmente, para que não aconteçam danos diretos na soja.

Tabela 3. Espécies de percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) e o número de indivíduos por estágio fenológico de soja (*Glycine max*) em coletas realizadas no município de São Luiz Gonzaga/RS, na safra 2022/2023.

Espécie de percevejo	Estádio fenológico da soja							
	R3	R4	R5.2	R5.3	R5.4	R6	R7	R8
<i>Dicereaus</i> sp.	1	0	2	5	6	21	0	3
<i>Euschistus heros</i>	0	5	0	0	16	0	0	0
<i>Piezodorus guildinii</i>	0	2	4	2	10	55	6	9
<i>Nezara viridula</i>	0	0	2	2	2	97	1	0
<i>Chinavia hilaris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0

Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

É importante observar que a cultura antecessora nas áreas avaliadas foi o trigo, que é hospedeira preferencial dos percevejos *Dicereaus* sp.. Tal fato pode explicar essa espécie ter sido a primeira registrada na soja, ainda em R3. Os resultados corroboram Corrêa-ferreira et al. (2005), que identificaram a predominância desses percevejos em cultivos de trigo e milho, mantendo altas populações para as próximas culturas.

Outro aspecto a considerar é que percevejos *Dicereaus* sp., quando expostos a manejos de controle convencionais, tendem a terem maior sucesso que outras espécies (Wengrat, 2022). Neste estudo, a predominância dos mesmos se deu nas áreas com manejos convencionais (áreas 1 e 2).

Valentim et al. (2023), estudando a dinâmica populacional de percevejos em culturas de interesse econômico na mesma região deste estudo, também visualizou a presença predominante dos percevejos *P. guildinii* em cultivos de alfafa. Demonstrando, desta forma, a capacidade desses insetos em utilizar a alfafa como hospedeira. Tais aspectos contribuíram para o aumento das populações desta espécie de percevejo, sendo mais acentuada nas áreas 3 e 4. Estas possuem em seu entorno (bordadura) cultivos de alfafa, propiciando desta forma o deslocamento destes insetos para a soja, o que influenciou na sua dinâmica populacional.

As áreas que tiveram maior número de percevejos coletados foram, respectivamente, as áreas 3 e 4, pois concentraram 78,4 % dos registros. Além da não realização de nenhum método de controle, outro fator a ser considerado é que essas duas áreas atingiram o ponto ideal de colheita após as áreas próximas, incluindo 1 e 2 deste mesmo estudo, servindo, desta forma, de abrigo e alimento para os percevejos de outros locais.

4.2 PARASITISMO DE OVOS DE PERCEVEJOS DA SOJA

Durante a realização do trabalho, foi coletado um total de 925 ovos, distribuídos em 57 massas (tabela 4). Todas as espécies de percevejos oriundas destes ovos são consideradas pragas da cultura da soja, sendo elas, *Dicereaus* sp. (73,7% dos ovos), *N. viridula* (1,75% dos ovos), *P. guildinii*(22,8% dos ovos) e *E. heros*(1,75% dos ovos).

Tabela 4. Massas de ovos, número médio (\pm desvio padrão) de ovos e intervalo de variação (IV) do número de ovos de percevejo por massa, índice de parasitismo médio (%) e intervalo de variação dos índices de parasitismo de ovos de percevejos coletados em soja (*Glycine max*) no município de São Luiz Gonzaga, RS.

Espécie de percevejo	Massas de ovos	Média ovos/massa	IV ovos	Parasitismo (%)	IV Parasitismo
<i>Diceraeus</i> sp.	42	13,8 \pm 2,56	9 - 27	32,3	0 – 100
<i>Piezodorus guildinii</i>	13	22,1 \pm 7,61	13 - 41	7,7	0 – 100
<i>Nezara Viridula</i>	1	40	-	0	0
<i>Euschistus heros</i>	1	14	-	100	100

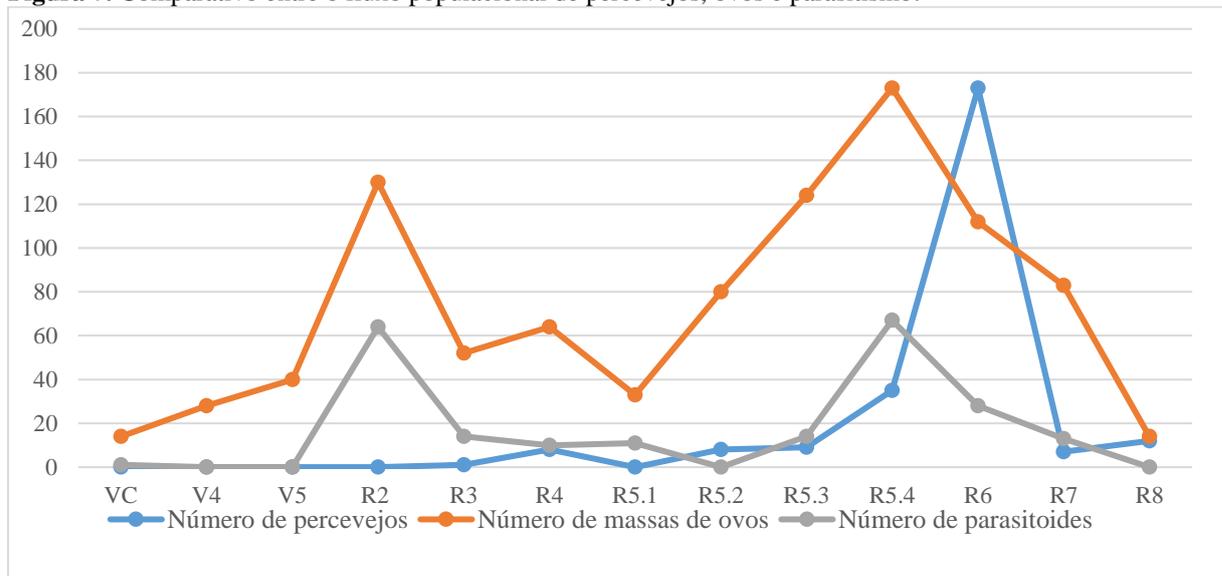
Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

O índice geral de parasitismo registrado durante a safra 2022/2023 foi de 24% nas áreas amostradas. Além disso, as taxas de parasitismo, diferentemente da flutuação populacional dos percevejos, ocorreram já nos estádios vegetativos e não a partir da formação das vagens. Esse resultado corrobora os de Guimarães (2014), que identificou a colonização dos percevejos nos estádios vegetativos, devido, a presença de refúgios e hospedeiros alternativos para os percevejos, desta forma identificando parasitismo desde os estádios vegetativos.

As espécies de percevejos que mais sofreram parasitismo foram *Dicereaus* sp., *P. guildinii* e o *E. heros*, com respectivamente 88,24%, 5,88% e 5,88% do parasitismo total.

É possível que o predomínio de parasitismo em percevejos *Dicereaus* sp., tenha ocorrido devido a uma preferência de oviposição, evidenciando o comportamento generalista dos parasitoides e também seu oportunismo frente o alimento oferecido (SANTOS, 2008).

Apesar do parasitismo ocorrer desde o estágio fenológico de VC até R8, o pico ocorreu a partir de R2, o qual foi também o momento em que se obteve um dos maiores índices de oviposição dos percevejos na área (figura 7). Isso indica, que os parasitoides, apesar de serem generalistas e oportunistas, estão já adaptados a iniciarem o ato de parasitismo após os picos de oviposição dos percevejos. De forma geral o aumento na densidade da “praga” ou “hospedeiro”, farão com que os mesmos, fiquem mais suscetíveis nas relações entre pragas e inimigos naturais e assim ao ataque destes insetos (FONTES; VALADARES-INGLIS, 2020).

Figura 7. Comparativo entre o fluxo populacional de percevejos, ovos e parasitismo.

Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

A oviposição nas áreas avaliadas ocorreu do estágio fenológico VC indo até o R8, tendo a predominância dos percevejos *Dicereaus* sp. (percevejo barriga verde) durante os estágios iniciais. Estes além de iniciarem sua oviposição anteriormente as outras espécies encontradas, teve maior número de massas de ovos nas áreas 1 e 2.

A flutuação populacional de percevejos, a oviposição e o índice de parasitismo possuíram um comportamento semelhante, relacionados um ao outro (figura 7), tendo o parasitismo os picos durante os maiores índices de oviposição dos percevejos. Demonstrando, portanto, que o parasitismo de ovos de percevejo depende diretamente da ocorrência da oviposição e das flutuações populacionais dos mesmos.

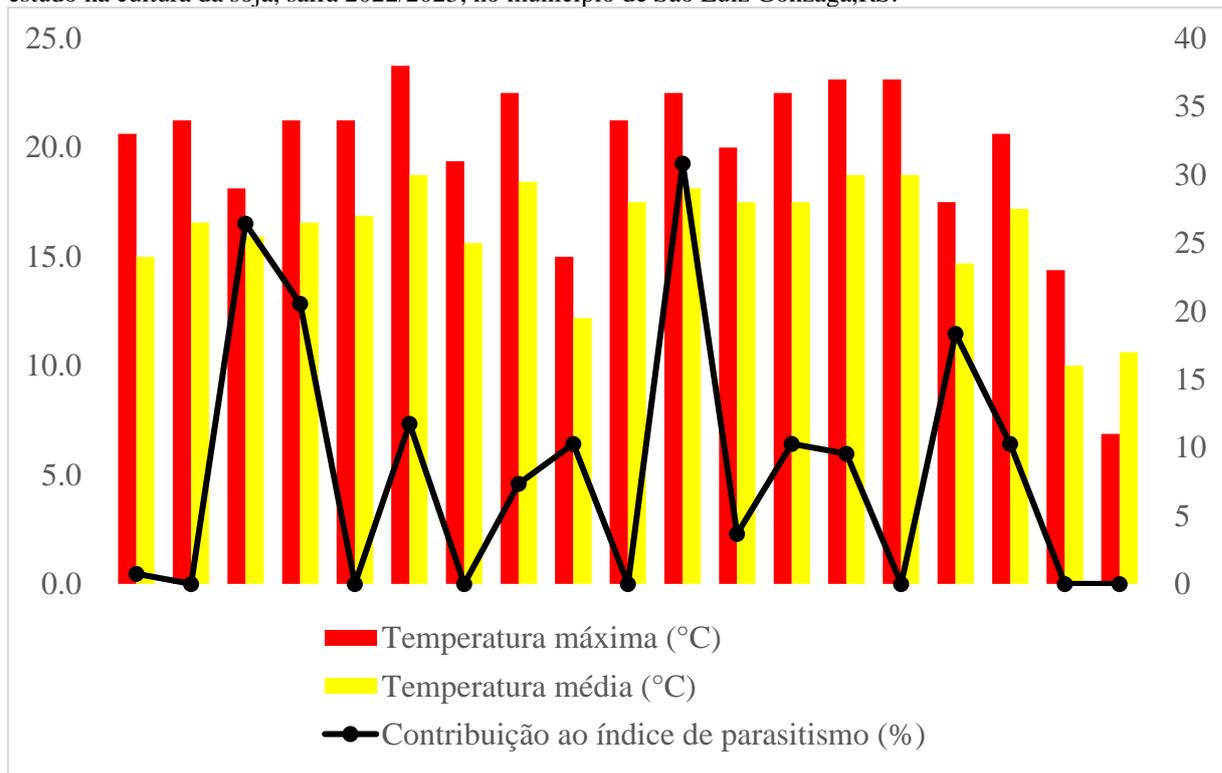
Este comportamento, também, foi verificado no trabalho de Wengrat (2022), o qual identificou que a flutuação populacional dos parasitoides acompanhava os fluxos populacionais dos percevejos, possuindo picos de parasitismo nos estágios reprodutivos da soja.

A longevidade dos parasitoides e o ato de parasitismo dependem de vários aspectos, tais como alimentação e condições do ambiente, como temperatura e umidade relativa do ar, além dos gastos energéticos durante a cópula e oviposição (CORRÊA-FERREIRA, 1991). Corrêa-Ferreira (1993), ao estudar a ocorrência no Brasil de *T. basalis*, identificou que a longevidade do parasitoide foi o inverso a temperatura do ambiente. Ou seja, ao aumentar a temperatura, diminui significativamente a longevidade e tempo de emergência dos parasitoides. Para a espécie estudada, os autores observaram que a temperatura ideal foi de 18 °C, e os limiares foram 30 °C.

Cividanes e Figueiredo (1996), analisando o desenvolvimento e emergência de *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) e *T. podisi*, observaram que as altas temperaturas resultaram em uma diminuição significativa na emergência de parasitoides adultos, evidenciando assim que além da temperatura influenciar na longevidade e tempo de desenvolvimento dos parasitoides, o fator temperatura influencia a porcentagem de emergidos.

Durante o estágio R6 do experimento, ocorreu o pico populacional dos percevejos. Nesse momento, também, deveria acontecer os maiores picos de parasitismo, seguindo a tendência do fluxo populacional de percevejos, de acordo com a literatura (CORRÊIA-FERREIRA; PERES et al., 2003), as temperaturas registradas nas áreas amostradas ficaram entre 22°C e 37 °C, possivelmente influenciando as populações dos parasitoides (figura 8).

Figura 8. Índices de parasitismo (%), temperaturas máximas e médias (°C) verificadas, durante a condução do estudo na cultura da soja, safra 2022/2023, no município de São Luiz Gonzaga,RS.



Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

Segundo Damos e Savopoulou-Soultani (2012), a temperatura é, provavelmente, o fator abiótico mais crítico, o qual influencia as taxas de desenvolvimento e ciclos de vida dos insetos. Aparentemente, o fator temperatura influenciou negativamente o índice de parasitismo registrados neste estudo, tendo em vista que os parasitoides tiveram um menor tempo para localizar e parasitar satisfatoriamente seus hospedeiros.

Correa-ferreira; Moscardi (1994), estudando o efeito da temperatura na biologia de parasitoides *T. basalis*, os menores índices de parasitismo e razão sexual e ocorreram quando os parasitoides foram expostos a temperaturas de 30°C (figura 9).

Figura 9. Percentual de desenvolvimento adulto, emergência adulta, parasitismo de ovos e porção sexual de *T. podisi* em ovos de *N. viridula*, quando os parasitoides foram submetidos a diferentes temperaturas durante a oviposição e mantidas a 26 °C até a emergência do adulto.

Parameters	Temperature ¹			
	30°C	26°C	22°C	18°C
Adult development(%)	99.1 ^{NS}	100.0 ^{NS}	98.7 ^{NS}	100.0 ^{NS}
Adults emerged(%)	97.8 ^{NS}	100.0 ^{NS}	99.8 ^{NS}	100.0 ^{NS}
Survival (egg-adult)(%)	96.9 ^{NS}	100.0 ^{NS}	98.5 ^{NS}	100.0 ^{NS}
Egg parasitism(%)	53.5 c	99.7 a	72.9 b	82.5 b
Sex ratio	0.86 b	0.93 a	0.92 a	0.91 ab

¹ Means followed by the same letter, in the line, do not differ at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

^{NS} = not significant.

^N = 600 (total number in each temperature).

Fonte: Correa-Ferreira; Moscardi (1994).

Além do fator temperatura ter influenciado negativamente o parasitismo e desenvolvimento dos parasitoides durante a execução do trabalho, outro fator preponderante foi, que o ambiente de execução da pesquisa esteve submetido aos efeitos danosos do La Niña durante o estudo. Este efeito macro climático provoca a queda significativa no índice pluviométrico na região, ou seja, provocando “seca” durante os cultivos de verão (Puchalski, 2000).

Tal parâmetro pode ter prejudicado o desenvolvimento tanto das culturas na região quanto dos hospedeiros (percevejos) e dos parasitoides de ovos de percevejo. Portanto, pode ser possível que os hospedeiros e parasitoides não tenham tido condições de expressar seu máximo potencial reprodutivo.

Logo, nas condições da safra e local avaliado, o ambiente pode ter sido um fator limitante para o parasitismo e, conseqüentemente, dificultando a manutenção destas populações em um determinado momento do ciclo fenológico da soja. Nesse quesito ainda pode explicar o motivo das espécies *P. guildinii* e *E. heros* contribuírem menos para o índice de parasitismo geral. Pacheco e Corrêa-ferreira (1998), sugeriram grande influência destas espécies para a ocorrência natural do parasitismo de ovos, o que não houve neste estudo.

Outro aspecto que pode ter influenciado, foi uma redução nas populações de parasitoides em R6, devido aos aspectos intrínsecos ao ambiente em que estavam inseridos, acarretando dificuldades para forragear e parasitar todos os hospedeiros disponíveis. Esse resultado diferiu do registrado por Wengrat (2022), provavelmente devido as espécies de percevejos predominantes nas áreas avaliadas, condições climáticas adversas, fluxos populacionais praga e inimigo natural e espécies de parasitoides que ocorreram.

4.3 ESPÉCIES DE PARASITOIDES

Foram identificadas três espécies de parasitoides em ovos de percevejos (tabela 5) durante a safra de soja 2022/2023, sendo as principais *Telenomus podisi* (Ashmead, 1893), *Trissolcus basal* (Wollaston, 1858). Não foi possível identificar um único espécime, que foi, portanto, apenas identificado como Morfoespécie 1.

Tabela 5. Principais espécies de parasitoide de ovos de percevejo e a correlação com a espécie de percevejo que teve seus ovos parasitados, durante safra 2022/2023 de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

Parasitismo por espécie de percevejos fitófagos				
Espécie de Percevejos	Número de ovos		Parasitismo dos Ovos(%)	Espécies dos parasitoides
	Coletados	Parasitados		
<i>Diceraeus</i> sp.	583	183	31,4	<i>Telenomus podisi</i> <i>Trissolcus basal</i> Morfoespécie 1
<i>Euschistus heros</i>	14	14	100	<i>Telenomus podisi</i>
<i>Nezara viridula</i>	40	0	0	Sem ocorrência
<i>Piezodorus guildinii</i>	288	25	8,7	<i>Telenomus podisi</i>

Fonte: Arquivo pessoal, elaborado pelo autor (2023).

Aparentemente, quanto maior a quantidade de ovos presentes nas áreas avaliadas, maior foi o parasitismo percentual, mostrando assim que a presença do hospedeiro é fundamental para a ocorrência do parasitismo. Da mesma forma que a quantidade de ovos influenciou no índice de parasitismo, a espécie de parasitoide também variou. O mais abundante foi *T. podisi* com 96,49% dos ovos parasitados e ocorrendo em três espécies de percevejos.

Os percevejos ao se deslocar sobre o substrato, reproduzir-se e alimentar-se produzem trilhas químicas, as quais são importantes no comportamento de busca e seleção do hospedeiro pelos parasitoides. Desta forma, cada parasitoide possui um hospedeiro preferencial, pois busca no ambiente preferencialmente por pistas químicas de cada espécie de percevejo, para que, após verificar a viabilidade de seu hospedeiro possa realizar de forma satisfatória o parasitismo (GOMES LAGOA et al. ,2020).

Corrêa-Ferreira e Moscardi (1995), estudando a ocorrência natural de parasitoides associados a ovos de percevejo, visualizaram que o parasitoide *T. podisi* possui uma maior correlação com os percevejos *Dicereaus* sp., enquanto os *T. basalis* maior correlação aos percevejos *P. guildinii*. Tal aspecto explica os menores índices de parasitismo em *P. guildinii* e maiores em *Dicereaus* sp.. Neste o trabalho visualizou-se predomínio substancial na população de *T. podisi*, o qual possui maior relação com *Dicereaus* sp..

Santos (2008), realizando o levantamento de percevejos e a ocorrência de parasitoides em cultivos de soja orgânico, observaram resultados semelhantes, com um maior controle dos ovos de *Dicereaus* sp. que os de *P. guildinii*, além de haver uma menor seletividade dos *T. podisi* em comparação com o *T. basalis*, evidenciando que a presença do parasitoide é regulado pelo hospedeiro.

Pacheco e Corrêa-ferreira (2000), por sua vez, verificaram menores índices de parasitismo em ovos de *P. guildinii* por *T. podisi*, enquanto os picos de parasitismo de ovos coincidiram com picos de ocorrência de percevejos como *E. heros*. No estágio R6, foi o momento de ocorrência dos maiores picos de oviposição e de percevejos, porém tendência de aumento de parasitismo não ocorreu, tal aspecto pode ser explicado, portanto a partir da relação entre *P. guildinii* e *T. podisi*, os quais foram predominantes nesse período, fazendo com que o pico de parasitismo não ocorresse.

Relacionando o parasitismo às espécies de percevejos, as que possuíram maior controle percentual foram as espécies *Dicereaus* sp. e *E. heros*, 31,4% e 100% de parasitismo respectivamente. Tal aspecto ocorreu devido a correlação entre parasitoide e hospedeiro, havendo, desta forma, predominância de parasitismo por meio de *T. podisi*.. Já os percevejos *P. guildinii* e *N. viridula*, possuíram um percentual inferior ao observado em outras espécies de percevejo, muito provavelmente pela baixa população natural dos parasitoide *T. basalis*, fazendo desta forma com que o controle destes durante o trabalho fosse reduzido e seu índice populacional aumentado.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o índice de parasitismo de ovos dos percevejos depende de fatores bióticos e abióticos, tais como, espécie e abundância do hospedeiro, espécie de parasitoide, temperatura e umidade. Portanto, para o uso de parasitoides em programas de controle biológico clássico é necessário que se tenha conhecimento anterior das populações de percevejo que ocorrem na área de aplicação, para que as relações parasitoide/hospedeiro sejam respeitadas e os manejos de controle biológico tenham máxima eficiência.

Diante do parasitismo natural registrado no município de São Luiz Gonzaga/RS, é possível afirmar que essa ferramenta de controle populacional pode se mostrar eficiente no manejo dos percevejos, *P. guildinii*, *Dicereaus sp.* e *E. heros*. Esse método poderia diminuir significativamente o uso de inseticidas e tornaria o manejo de insetos mais sustentável para a cultura da soja, tornando o sistema produtivo também mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, A. R. G. et al. Importância econômica. In: SILVA, F.; BOREM A.; SEDYAMA; CÂMARA G. (org.). **Soja: do plantio à colheita**. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2022. cap.1, p. 9-20.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C. et al. Melhoramento de cultivares de soja especiais para processamento e utilização. In: **Embrapa Trigo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. 2013.
- CIVIDANES, F. J.; FIGUEIREDO, J. G. Desenvolvimento e emergência de *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) e *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) em diferentes temperaturas. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 25, p. 207-211, 1996.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **Companhia nacional de abastecimento**, 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/49587_7ab0ab3ada4a24b42ea05eb260f90d5d . Acesso em: 24/10/2023.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Biologia de *Trissolcus basalis*. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1993. cap.3, p. 12-19.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. et al. Aspectos bioecológicos da interação de percevejos pentatomídeos no sistema de produção de soja. **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja**, p. 85-90, 2005.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Parasitóide de ovos: incidência natural, biologia e efeito sobre a população de percevejos da soja**. Tese de Doutorado (Tese de doutorado). – UFP. Curitiba, p. 229, 1991.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. **Biological control**, v. 5, n. 2, p. 196-202, 1995.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Temperature effect on the biology and reproductive performance of the egg parasitoid *Trissolcus basalis* (Woll.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 3, p. 399-408, 1994.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PERES, W.A.A. Comportamento da população dos percevejos-pragas e a fenologia da soja. In: CORRÊA-FERREIRA, B.S. (Org.). **Soja orgânica: alternativas para o manejo dos insetos-pragas**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. cap.3, p. 27-32.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PERES, W.A.A. Uso dos parasitoides no manejo dos percevejos-praga da soja. In: CORRÊA-FERREIRA, B.S. (Org.). **Soja orgânica: alternativas para o manejo dos insetos-pragas**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. cap.4, p. 33-44.
- CORREA-FERREIRA, BEATRIZ S.; PANIZZI, ANTÔNIO R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. p. 52.
- COSTAMILAN, L. M. Manejo integrado de pragas “MIP”. In: PANIZZI-CARRÃO, C. M. et al. (org.). **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa**

- Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014.** 1. Ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. cap.8, p. 121-134.
- CUNHA, D. et al. Soja para consumo humano: breve abordagem. **Agrarian Academy**, v. 2, n. 03, 2015.
- DA SILVA, R. L. et al. características energéticas da torta de Crambe industrial após extração de óleo para biodiesel. **Revista Tecnológica**, v. 29, n. 2, p. 516-525, 2020.
- DAMOS, P.; SAVOPOULOU-SOULTANI, M. Temperature-driven models for insect development and vital thermal requirements. **Psyche: A Journal of Entomology**, v. 2012, p. 1-13, 2012.
- FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. **Controle biológico de pragas da agricultura.** Brasília: Editoras técnicas, 2020. p. 514.
- GALLO, D., O. et al. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 920.
- GAZZONI, D. L. Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1229-1237, 1998.
- GOMES LAGOA, A. C. et al. Selective responses of *Trissolcus basal* and *Telenomus podisi* to chemical footprints of preferred hosts. **Physiological Entomology**, v. 45, n. 1, p. 60-71, 2020.
- GUIMARÃES, H. O. **Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill].** Dissertação (Dissertação em agronomia) – UFG. Goiânia, p. 65, 2014.
- HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.** Londrina: Embrapa soja, 2000. p. 69.
- LEITE, P. R. et al. Limitações da utilização da soja integral e farelo de soja na nutrição de frangos de corte. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, 2012.
- MAGNONI, D. Soja-perspectivas dietoterápicas. **Rev. Nutr. Pauta, São Paulo**, v. 8, n. 41, p. 43-46, 2000.
- PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Parasitismo de *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, 2000. p. 295-302.
- PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Potencial reprodutivo e longevidade do parasitóide *Telenomus podisi* Ashmead, em ovos de diferentes espécies de percevejos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 585-591, 1998.
- PUCHALSKI, L.A. **Efeitos associados ao El Niño e La Niña na temperatura média, precipitação pluvial e no déficit hídrico no Estado do Rio Grande do Sul.** 2000. 83p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SANTOS, R. S. S. Levantamento populacional de percevejos e da incidência de parasitóides de ovos em cultivos orgânicos de soja. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 14, n. 1, p. 41-46, 2008.

SILVA, G. V. et al. Biological characteristics and parasitism capacity of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygasteridae) on eggs of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 8, p. 210, 2018.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja. In: C. B. Hoffmann-Campo, B. S. Corrêa-Ferreira, F. Moscardi. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Distrito Federal: Embrapa, 2012. cap.10, p.673-723.

VALENTIM, T. T. et al. Dinâmica populacional de percevejos (Hemiptera, Pentatomidae) de interesse para a cultura da soja (*glycine max*) no noroeste do Rio Grande do Sul: Population dynamics of bed bugs (Hemiptera, Pentatomidae) of interest for soybeans (*glycine max*) in the northwest of Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 6, n. 1, p. 46-57, 2023.

WENGRAT, A. P. G. da S. **Uma abordagem taxonômica integrativa para o conhecimento da diversidade de parasitoides de ovos (Hymenoptera: Scelionidae) na cultura da soja sob diferentes manejos**. Tese de Doutorado (Tese em ciências) - USP, Piracicaba, p. 234, 2022.