

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**VIABILIDADE DE BIOFÁBRICA DE *Trissolcus Basalis* E *Telenomus Podisi*  
UTILIZANDO A ESTRUTURA DA UNIPAMPA ITAQUI**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**João Gabriel Ribeiro Nogueira**

**Itaqui  
2021**

**João Gabriel Ribeiro Nogueira**

**VIABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO DE BIOFÁBRICA DE *Trissolcus Basalis* E *Telenomus Podisi* UTILIZANDO A ESTRUTURA DA UNIPAMPA ITAQUI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia Agrônoma**.

Orientador: Dr<sup>a</sup>. Thais Fernanda Stella de Freitas

Itaqui  
2021



N778v

Nogueira, João Gabriel Ribeiro.  
Viabilidade do desenvolvimento de biofabrica de Trissolcus Basalis e  
Telenomus podisi utilizando a estrutura da unipampa Itaquí / João  
Gabriel Ribeiro Nogueira. 2021  
38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade  
Federal do Pampa, 2021.

Orientação: Thais Fernanda Stella de Freitas.

1. Trissolcus basalis e Telenomus Podisi. 2. Biofabrica. 3. Controle  
biológico. I. Freitas, Thais Fernanda. II. Título.

João Gabriel Ribeiro Nogueira

**VIABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO DE BIOFÁBRICA DE *Trissolcus Basalis*  
E *Telenomus Podisi* UTILIZANDO A ESTRUTURA DA UNIPAMPA ITAQUI**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Agronomia da Universidade Federal do  
Pampa (UNIPAMPA), como requisito  
parcial para obtenção do grau de **Bacharel  
em Engenharia Agrônômica**

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 23 de setembro de 2021.  
Banca examinadora:

*Thais F Stella de Freitas*

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thais Fernanda Stella de Freitas  
Orientador  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

*Renata S.C. Pinho*

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

*Anderson Weber*

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup> Anderson Weber  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



## **AGRADECIMENTO**

A professora e doutora Thais Fernanda Stella de Freitas por ter aceitado me orientar e ter desempenhado tal função com muita dedicação.

A banca que aceitou avaliar este trabalho, obrigada pelo tempo dedicado a isso.

Aos professores, pelos ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus colegas, por compartilharem comigo tantos momentos.

A minha família por todo apoio e incentivo durante todo esse tempo.

## RESUMO

### VIABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO DE BIOFÁBRICA DE *Trissolcus Basalis* E *Telenomus Podisi* UTILIZANDO A ESTRUTURA DA UNIPAMPA ITAQUI

Autor: João Gabriel Ribeiro Nogueira  
Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Thais Fernanda Stella de Freitas  
Local e data: Itaqui, 23 de setembro de 2021.

Com a crescente preocupação da humanidade com problemas de conservação do meio ambiente, principalmente os relacionados às atividades agropecuárias, torna-se notória a necessidade de implantação de sistemas de controle de pragas que sejam eficientes e menos poluentes que os métodos químicos utilizados. O controle biológico de pragas é uma alternativa de baixo custo e ecologicamente sustentável. Em relação ao controle de insetos considerados praga em lavoura, a inserção de um parasitoide no meio pode ser extremamente satisfatória, ocasionando uma redução significativa no número de insetos quando comparados aos métodos químicos tradicionais utilizados. Os parasitoides de ovos *Trissolcus basalis* (Hymenoptera: Platygasteridae) (WOLLASTON, 1858) e *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygasteridae) (ASHMEAD, 1893) são importantes agentes de controle natural de percevejos, considerados pragas de lavoura em todo mundo. Levando em consideração o descrito, o trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico de metodologias utilizadas para produção dos agentes de controle biológico *T. basalis* e *T. podisi*, e apresentar a viabilidade da instalação de uma biofábrica na Unipampa campus Itaqui. O trabalho traz dados da criação massal desses parasitoides em laboratório, descrevendo a metodologia de obtenção dos insetos, além de métodos de criação e armazenamento. Considerando o levantamento de dados realizado, mostra-se viável a implantação de uma usina para produção massal de *T. basalis* e *T. podisi* na Unipampa campus Itaqui.

**Palavras-chave:** Controle biológico, parasitoides, Controle de pragas.



## ABSTRACT

### VIABILITY OF DEVELOPING THE *Trissolcus Basalis* AND *Telenomus Podisi* BIFACTORY USING THE UNIPAMPA ITAQUI STRUCTURE"

Author: João Gabriel Ribeiro Nogueira  
Advisor: Prof. Dr<sup>a</sup>. Thais Fernanda Stella de Freitas  
Place and Date: Itaqui, September 23 , 2021.

With humanity's growing concern with environmental conservation problems, especially those related to agricultural activities, the need to implement pest control systems that are efficient and less polluting than the chemical methods used becomes evident. Biological pest control turns out to be a low-cost and ecologically sustainable alternative. Regarding the control of insects that are considered pests in crops, the insertion system of a parasitoid in the middle can be extremely satisfactory, causing a significant reduction in the number of insects when compared to the traditional chemical methods used. The egg parasitoids *Trissolcus basalis* (Hymenoptera:Platygastridae) (WOLLASTON, 1858) and *Telenomus podisi* (Hymenoptera:Platygastridae) (ASHMEAD, 1893) are an important natural control agent of stink bugs, considered a crop pest in Rio Grande do Sul. The work aimed to carry out a bibliographical survey on methodologies used for the production of biological control agents *Trissolcus basalis* and *Telenomus podisi*, and to present through this the feasibility of installing a biofactory at Unipampa campus Itaqui. The work brings data about the mass rearing of these parasitoids in the laboratory, describing the methodology for obtaining the insects, as well as rearing and storage methods. Considering the data survey carried out, it is feasible to implement a plant for mass production of *Trissolcus basalis* and *Telenomus podisi* at Unipampa campus Itaqui.

**Keywords:** Biological control, parasitoid, Pest control

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Efeito da liberação de parasitoide ou predador na redução populacional de uma praga. ....	18
<b>Figura 2</b> - Ciclo de desenvolvimento do parasitoide de ovos de percevejo <i>Telenomus podisi</i> . ....	20
<b>Figura 3</b> - Adulto de <i>Trissolcus basalis</i> parasitando ovos de percevejo-verde <i>Nezara viridula</i> (a) e <i>Telenomus podisi</i> parasitando ovos de percevejo-marrom <i>Euschistus heros</i> (b). ....	21
<b>Figura 4</b> - Proposta para da biofábrica de criação massal de <i>Trissolcus basalis</i> e <i>Telenomus podisi</i> da soja, com os móveis/equipamentos. ....	30
<b>Figura 5</b> - Esquema para criação massal de <i>Trissolcus basalis</i> e <i>Telenomus podisi</i> . ....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Custos de itens consumíveis e não consumíveis para instalação da biofábrica para produção de <i>Trissolcus basal</i> e <i>Telenomus podisi</i> .....	31
---	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 Controle Biológico .....	17
2.2 <i>Trissolcus basalis</i> e <i>Telenomus podisi</i> .....	19
3. LEGISLAÇÃO SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO .....	22
4. OBJETIVO .....	25
5. METODOLOGIA .....	26
6. DESENVOLVIMENTO .....	27
6.1 Aquisição dos insetos .....	27
6.2 Criação do percevejo <i>Dichelops melacanthus</i> .....	27
6.3 Criação e manutenção de <i>Trissolcus basalis</i> e <i>Telenomus podisi</i> .....	28
6.4 Armazenamento de ovos .....	28
6.5 Infraestrutura.....	29
6.5.1 Custos de implantação .....	31
7. ANÁLISE DA VIABILIDADE .....	33
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
9. REFERÊNCIAS.....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a humanidade tem-se mostrado preocupada com os problemas de conservação do meio ambiente que são provocados pelas atividades humanas, incluindo as relacionadas à exploração agropecuária (CARVALHO & BARCELLOS, 2012). Tendo isso em vista, a agricultura sustentável, produtiva e ambientalmente equilibrada, apoia-se em práticas agropecuárias que promovam a agrobiodiversidade e os processos biológicos naturais. Dentro desse contexto o controle biológico é uma alternativa promissora para o manejo de pragas em sistemas agrícolas, pois se trata de um processo natural de regulação da população de uma praga (CARVALHO & BARCELLOS, 2012).

O controle biológico é considerado o elemento principal dentro do controle natural, que mantém o estado de equilíbrio e que se baseia na regulação do número de plantas e animais pelos agentes biológicos de mortalidade. Sendo assim, o controle biológico engloba a introdução e manipulação de inimigos naturais para controle de pragas, podendo ser com ou sem a intervenção humana. Para os insetos, os inimigos naturais podem ser classificados como predadores, parasitoides e patógenos (EMBRAPA, 2015).

Em relação aos parasitoides, são caracterizados por utilizarem um único indivíduo hospedeiro durante todo o seu ciclo biológico. Os parasitoides podem ser classificados pelo seu desenvolvimento dentro do hospedeiro como cenobiontes, quando o hospedeiro continua seu ciclo de vida e o parasitoide emerge em um estágio seguinte, e idiobiontes, quando o parasitoide interrompe o desenvolvimento do hospedeiro. Estima-se que existam, aproximadamente, 200 mil diferentes espécies de parasitoides divididas principalmente nas ordens Hymenoptera e Diptera. Esses parasitoides podem ser classificados como endoparasitoides ou ectoparasitoides e, ainda, como solitários ou gregários, dependendo do seu tipo de desenvolvimento (PARRA et al., 2002; BORROR E DELONG, 2011).

Insetos parasitoides como as vespas *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi*, são extremamente seletivas e capazes de afetar diferentes espécies de percevejos da família Pentatomidae, como o percevejo-verde-da-soja *Nezara viridula* (LINNAEUS, 1758), percevejo-marrom *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1798) percevejo-verde-pequeno *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837), percevejo-do-trigo *Thyanta perditor* (FABRICIUS, 1794) e percevejo-barriga-verde *Dichelops*

*melacanthus* (DALLAS, 1851). Porém há maior afinidade da *T. bassalis* pelos ovos do percevejo-verde e da *T. podissi* por ovos do percevejo-marrom (CORRÊA-FERREIRA, 2000; CORRÊA-FERREIRA, 1993).

O uso dessas vespas tem a vantagem de servir para qualquer cultura em que o percevejo seja considerado como praga. Segundo PICANÇO (2010), no manejo integrado de pragas um inseto só é considerado praga quando causa danos econômicos na produção. O uso destas vespas pode reduzir consideravelmente as populações de percevejos, pois são consideradas os principais agentes de mortalidade nesse grupo de insetos (PACHECO & CORRÊA-FERREIRA, 2000).

Para conseguir a produção desses insetos em grande escala o primeiro passo consiste na pesquisa. É nesta fase em que se determina a metodologia de criação mais adequada a ser seguida, para que se obtenha número de insetos suficiente para bons resultados e consequente eficiência de controle (DE BORTOLI, 2009). Segundo Vacari & De Botoli (2010), o ideal é que biofábricas trabalhem em parceria com universidades e instituições de pesquisa, pois essas parcerias fazem com que a tecnologia gerada seja transferida e utilizada pelos usuários.

As instalações de uma biofábrica dependem da biologia das espécies que serão produzidas, mas basicamente são necessárias salas adequadas com condições abióticas controladas e ideais para o desenvolvimento dos indivíduos. Ainda, é necessário que o espaço físico comporte salas para criação dos insetos, para acondicionamento dos adultos e obtenção das posturas, para desenvolvimento de larvas ou ninfas, para preparo de dieta, para manutenção das criações e uma para limpeza e assepsia dos materiais (GARCIA et al., 2009).

Considerando os avanços mundiais no controle biológico e o destaque do Brasil nesse setor, justifica-se o trabalho com base na localização da Unipampa campus Itaqui, que está inserida em uma região de alta produção de grãos, principalmente arroz e soja, e essas culturas tem os percevejos como uma das principais pragas. A forma mais comum de controle desses insetos é a utilização de inseticidas; levantamos dados da viabilidade da introdução de uma biofábrica para produção de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi*, parasitoides dos ovos de percevejos, que poderão ser utilizados pelos produtores da região no manejo integrado de pragas.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

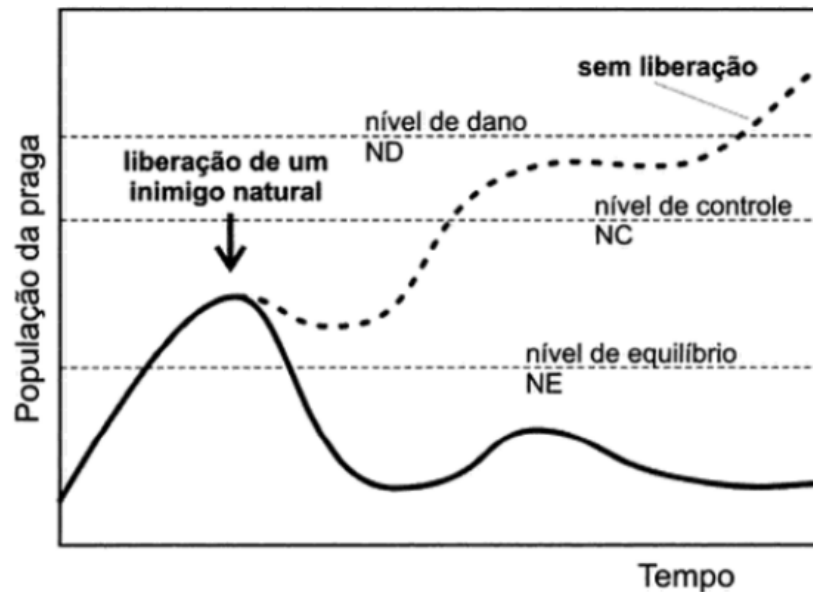
### 2.1 Controle Biológico

Historicamente, há relatos de que no século III, os chineses utilizaram o controle biológico a partir da predação de formigas (*Oecophylla smaragdina*) para o controle de pragas de citros, marcando o início da história do controle biológico de pragas agrícolas (PARRA et al., 2002). No Brasil a intensificação do uso para prática agrícola se dá no século XX, a partir de importações de inimigos naturais entre 1990 e 2000, onde 24 espécies foram introduzidas, incluindo parasitoides, predadores e ácaros, por meio do Laboratório de Quarentena “Costa Lima” da Embrapa Meio Ambiente (PARRA et al., 2002).

Nos últimos anos a tendência do controle biológico está aumentando consideravelmente, a fim de atender às demandas mundiais para utilização de práticas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente. No Brasil o controle biológico está muito avançado quando comparado a outras partes do mundo (PARRA, 2019).

Quando comparado ao controle químico, o controle biológico tem vantagens como: a proteção da biodiversidade, maior especificidade e um menor risco de atingir organismos não-alvos, não deixa resíduos tóxicos em alimentos, água e solo e aumenta o lucro do produtor, uma vez que tendem a ser mais baratos que os agrotóxicos (AGUIAR-MENEZES, 2003). Na Figura 1 é possível observar o efeito da liberação de parasitoide ou predador na redução populacional de uma praga, podendo ser um parasitoide das diferentes fases do desenvolvimento do inseto.

**Figura 1-** Efeito da liberação de parasitoide ou predador na redução populacional de uma praga.



Fonte: PARRA, et al., (2002).

Para implantação de um programa de controle biológico, vários fatores devem ser observados, pois problemas podem estar relacionados à criação massal, destacando-se a sanidade e a qualidade dos agentes produzidos, que influenciarão a eficiência do controle biológico (MENDES et al., 2005). A eficiência do controle biológico pode envolver problemas intrínsecos (criação massal) e extrínsecos (controle biológico), sendo o armazenamento um recurso que pode ser utilizado para que se possa acumular maior número de insetos para um determinado período (VACARI, 2007).

Embora seja possível a multiplicação em larga escala em biofábricas de ovos, o uso da criopreservação em baixas temperaturas pode fazer parte da logística de criações massais de parasitoides de ovos de pentatomídeos, por permitir a sincronidade das liberações inundativas com os surtos de percevejos a campo sem comprometer de maneira drástica as características físicas e químicas dos ovos de pentatomídeos, hospedeiros (NAKAMA & FOERSTER, 2001). Estudos sobre o armazenamento de ovos de *E. heros* demonstraram resultados promissores e impactos mínimos sobre o desenvolvimento e biologia de *T. podisi* (SILVA et al., 2018).



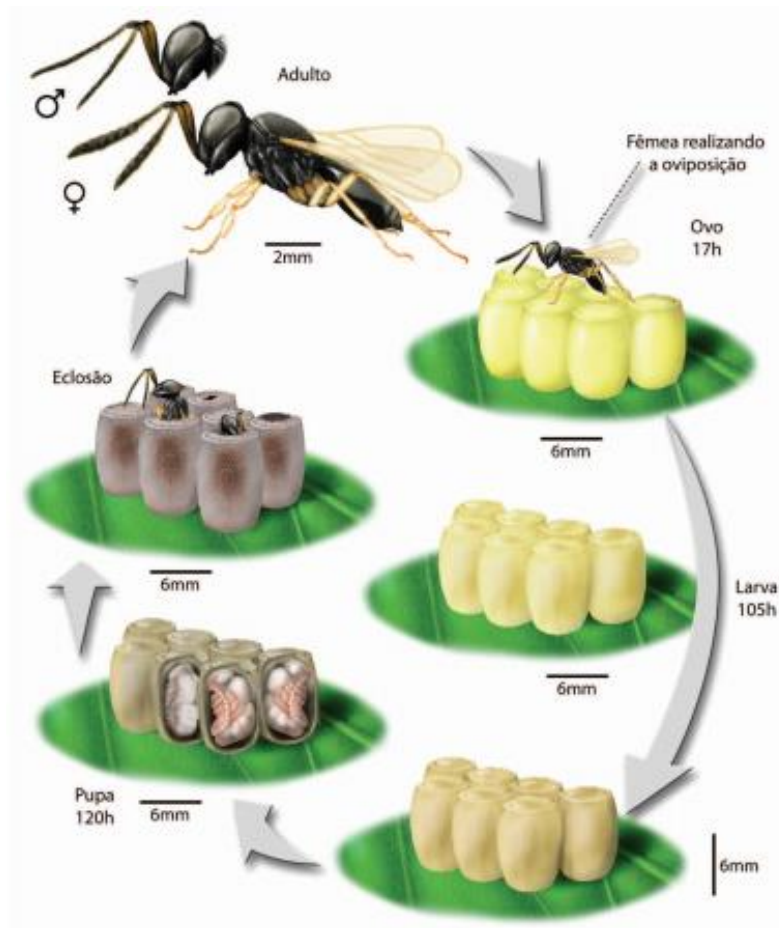
## **2.2 *Trissolcus basalís e Telenomus podisi***

Os parasitoides de ovos são pequenos himenópteros, conhecidos popularmente como “vespinhas”, que apresentam algumas vantagens. Esses insetos podem atacar uma infinidade de hospedeiros em diferentes estágios de vida, podendo se desenvolver fora ou dentro do hospedeiro, desenvolver-se sozinho dentro de um único hospedeiro ou com irmãos, e podem ter sistemas de acasalamento muito diferentes (GODFRAY 1994; BUENO et al., 2012). Em geral podem ser mais eficientes que os inseticidas, que, muitas vezes, não atingem os insetos que permanecem entre as folhas, protegidos no dossel da planta, especialmente no período reprodutivo de plantas como a soja quando estão bem desenvolvidas e adensadas (BUENO et al., 2012).

O *T. basalís* e *T. podisi* são vespas da família Platygasteridae (Hymenoptera) e parasitoides de ovos de percevejos pragas da soja da família Pentatomidae, mais especificamente *Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* (BUENO, et al., 2012). No interior do ovo do seu hospedeiro esses parasitoides passam pelas fases de ovo, larva e pupa, isso ocorre em 10-12 dias após o parasitismo e quando completam o seu desenvolvimento, os adultos emergem. Os machos tem característica de emergirem dois dias antes das fêmeas. Logo após a emergência, as fêmeas já estão aptas a cópula e início da oviposição, depositando seus ovos com média de fecundidade de 250 ovos já nos primeiros dias de vida (SUJII et al, 2002).

A ordem Hymenoptera constitui uma das quatro maiores ordens Insecta, sendo um dos grupos mais importantes do ponto de vista biológico, ecológico e econômico para o homem. Os parasitoides dessa ordem podem ser classificados em idiobiontes ou cenobiontes de acordo com seu desenvolvimento larval e estratégia de oviposição (PENNANCCHIO; STRAND, 2006). As fêmeas da *T. basalís* e *T. podisi* ovipositam no interior de ovos de espécies hospedeiras, sendo desta forma classificados como parasitoides idiobiontes. São insetos de ciclo de vida completo (holometábolos), pois passam as fases de ovo, larva e pupa no interior dos seus hospedeiros, apresentando vida livre na fase adulta (BUENO et al., 2012). Na figura 2 é apresentado o ciclo de desenvolvimento do parasitoide *Telenomus podisi*.

**Figura 2** - Ciclo de desenvolvimento do parasitoide de ovos de percevejo *Telenomus podisi*.



Fonte: Corrêa-Ferreira e S Magro *apud* BUENO et al., 2012.

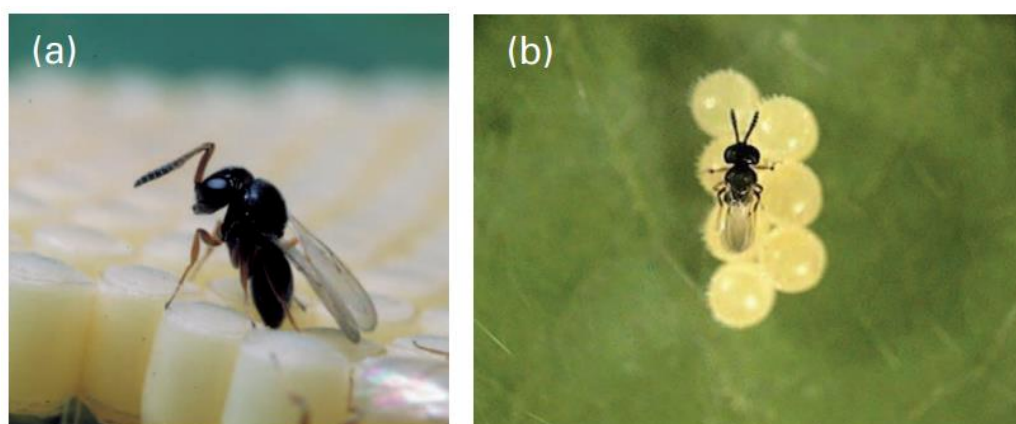
Os parasitoides *T. podisi* e *T. basalis* têm ocorrência natural nas lavouras de soja, porém, o uso inadequado de inseticidas e a falta de locais de refúgio, que são necessários para sua sobrevivência no período de entressafra, são fatores que prejudicam a sua eficiência. Frente a isso, recomenda-se que os ovos previamente parasitados em laboratórios especializados sejam liberados nas primeiras semeaduras, quando os percevejos estão começando a colonização na cultura e iniciando a oviposição (SUJII et al, 2002). É recomendada a liberação de 5.000 adultos desses parasitoides por hectare ou cartelas contendo o mesmo número de ovos de percevejo parasitados pelo parasitoide (SUJII et al, 2002).

Apesar de serem muito comuns parasitando percevejos que são pragas na lavoura de soja, já houve registro da ocorrência de parasitismo natural em posturas

de *T. limbiventris* (percevejo-do-colmo), um dos insetos mais prejudiciais à cultura do arroz, nas regiões orizícolas de Santa Catarina. Os registros são das safras 2005/2006 nas regiões do Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, bem como lavouras do Norte e Sul do estado de Santa Catarina. O parasitismo foi observado pela coloração dos ovos de *T. limbiventris*. As posturas parasitadas apresentam coloração cinza a preto próximo à emergência dos parasitoides. Enquanto os ovos não parasitados apresentam coloração verde logo que depositados e passam para róseo quando próximo à eclosão das ninfas (RIFFEL; PRANDO; BOFF, 2010).

Idalgo et al., (2013) desenvolveram um trabalho semelhante ao descrito acima, os autores registraram a ocorrência de parasitoides de ovos de *T. limbiventris* em lavoura de arroz irrigado, situada no município de Eldorado do Sul no Rio Grande do Sul. Uma área de 600 m<sup>2</sup> foi vistoriada no período de 21/01/2010 a 03/03/2010, coletando-se posturas do percevejo-do-colmo. Os autores constataram a ocorrência de *T. podisi* como parasitoide de ovos, sendo o índice de parasitismo de 75%. Sendo este o primeiro registro de *T. podisi* em ovos do percevejo-do-colmo em lavouras de arroz no Rio Grande do Sul. Na figura 3 é possível observar adultos de *Trissolcus basalís* parasitando ovos de percevejo-verde e *Telenomus podisi* parasitando ovos de percevejo-marrom.

**Figura 3** - Adulto de *Trissolcus basalís* parasitando ovos de percevejo-verde *Nezara viridula* (a) e *Telenomus podisi* parasitando ovos de percevejo-marrom *Euschistus heros* (b).



Fonte: BUENO, 2012.

Ao concluir a oviposição, no interior do ovo hospedeiro, procede à sua marcação pela passagem do ovipositor sobre a superfície do ovo parasitado, deixando uma substância que servirá às fêmeas para o reconhecimento dos ovos já parasitados. Um único parasitoide completa o desenvolvimento em cada ovo parasitado. Em caso de ocorrer superparasitismo, ocorre competição entre as larvas de primeiro ínstar e somente uma larva sobrevive, completando seu desenvolvimento (COLLAZA et al., 1996; BUENO et al., 2012).

Durante as safras 2017/18 e 2018/19 foi realizado um experimento com a cultura de soja localizada em Londrina, Paraná, onde os tratamentos consistiram em 18.750 pupas de *T. podisi* liberadas. O estudo avaliou esse tipo de estratégia contra a pulverização de inseticida. A liberação em campo aumentou o parasitismo de ovos de *E. heros* para 70% e 50%, em 2017/2018 e 2018/2019, respectivamente. Assim, os autores comprovaram que *T. podisi* pode ser usado de forma eficiente para controlar ovos de percevejos e demonstraram a importância do uso no manejo integrado de pragas (DE FREITAS BUENO et al., 2020).

Informações como número de parasitoides a ser liberado, a densidade da praga, linhagem do parasitoide, além da época, do número de liberações, do método de liberação, da fenologia da planta, da densidade de outros inimigos naturais presentes e das condições climáticas locais são aspectos que devem ser considerados em programas de controle biológico e podem determinar o sucesso ou o fracasso das liberações de parasitoides (BUENO et al., 2012).

### **3. LEGISLAÇÃO SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO**

No Brasil, os agentes biológicos de controle fitossanitário, ou biodefensivos, são regulados pela Lei de Agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 1989). Os produtos que se enquadram como agentes biológicos de controle são normatizados pela Instrução Normativa Conjunta n. 2/2006. Agentes biológicos como os parasitoides são chamados macrorganismos, pois nessa classificação inclui-se insetos, ácaros, nematoides e todo tipo de seres que desempenham um papel de parasita, predador ou competidor em relação à espécie que se pretende controlar. Por se tratar de um organismo adaptado para viver dentro do mesmo ecossistema em que o alvo biológico, eles são conhecidos como inimigos naturais (JORGE; SOUZA, 2017).

Para predadores, parasitoides e nematoides entomopatogênicos, o registro é feito nos órgãos federais da Agricultura, Saúde e Meio Ambiente, sendo necessário apresentar os dados do Requerimento Técnico no Ministério da Agricultura e é necessário que se faça o registro do gênero e da espécie para uma determinada praga em uma cultura específica. Tabela I, segue o anexo da Instrução Normativa Conjunta n. 2/2006 onde estão as informações exigidas para avaliação e registro de agentes biológicos de controle.

**Tabela 1.** Informações necessárias para avaliação e registro de agentes biológicos de controle.

CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA	Identificação biológica detalhada do organismo, distribuição geográfica; local de coleta ou criação em laboratório, deposição de espécimes em uma coleção reconhecida.
EFEITOS NA SAÚDE HUMANA E ANIMAL	Informações detalhadas sobre possíveis riscos à saúde humana e animal quando da introdução do organismo na área de controle (alergias, irritações, vetores de doenças)
DESTINO E COMPORTAMENTO AMBIENTAL	Identificação de riscos potenciais ao meio ambiente tais como: informações disponíveis sobre inimigos naturais do organismo alvo na área de liberação, alcance e distribuição potencial do hospedeiro na área de liberação, efeitos a organismos não-alvos, efeitos potenciais indiretos nos organismos que dependem das espécies alvos e não-alvos, efeitos diretos ou indiretos causados à espécies ameaçadas ou em extinção, possibilidade dos organismos tornarem-se vetores de doenças causadas por vírus ou microrganismos
	Informações conhecidas a respeito do alcance/especificidade do hospedeiro, utilização prévia em programas de controle biológico e efeitos no meio ambiente.
	Procedimentos a serem seguidos caso contaminantes ou hiperparasitas forem detectados.
	Procedimentos para a destruição do organismo, caso necessário.
CONTROLE DE QUALIDADE DOS ORGANISMOS PRODUZIDOS EM LABORATÓRIO	Descrição do ambiente físico proposto para a criação dos organismos (instalações).
	Detalhamento da dieta adotada para a manutenção das colônias.
	Capacidade de postura, eclosão, peso de pupas/ formas juvenis e porcentagem de deformação de pupas/juvenis e adultos em, pelo menos, 2 gerações sucessivas.
	Apresentação da ficha de controle de qualidade de populações preenchida com todos os dados, utilizada pelo laboratório.
EFICIÊNCIA E PRATICABILIDADE	Propósito da utilização.
	Benefícios potenciais na utilização do organismo

Fonte: MAPA, Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 23 de janeiro de 2006.

No ano de 2011, o Mapa publicou o Ato nº 29, de 07 de julho de 2011 (BRASIL, 2011), que criou regras isoladas e distintas para parasitoides, predadores, nematoides entomopatogênicos e organismos produzidos pela técnica de inseto estéril. A recomendação agrícola desses organismos passou a ser apenas para alvo biológico,

independente da cultura de ocorrência. O ato também retirou a exigência dos rótulos dos produtos serem estampados com o símbolo da “caveira e tibia cruzadas” e com os dizeres “CUIDADO VENENO”.

A Instrução Normativa Conjunta para o registro de parasitoides, predadores e nematoides é bem simplificada, sendo necessária apenas a apresentação de dados caracterizando biologicamente os organismos, além de eventuais efeitos à saúde humana e animal, dados sobre identificação de riscos potenciais ao meio ambiente, bem como informações sobre o controle de qualidade dos organismos produzidos em laboratório (OLIVEIRA-FILHO, et al, 2004).

A desburocratização do registro de produtos biológicos foi dado com a criação da classificação dos PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COM USO APROVADO PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA, previstos na Lei de Orgânicos (Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 e no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007), posteriormente regulamentados pela Instrução Normativa Conjunta – INC – nº 1 de 24 de maio de 2011 (HALFELD-VIEIRA et al., 2016).

No Rio Grande do Sul a licença de biofábricas é expedido pela FEPAM (Fundação Estadual de Controle Ambiental), visando avaliar a capacidade de gerar líquidos (despejos), resíduos sólidos, emissões atmosféricas e ruído e seu potencial de risco (explosões, incêndios, por exemplo). Além disso, inúmeras licenças são liberadas pelo órgão no que diz respeito as instalações e operação da biofábrica. Para licença de produção dos insetos considerados controle biológico o Estado segue as leis Federais (FEPAM).

O Projeto de Lei PL 4624/2019 que tramita na câmara dos deputados visa alterar a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, para dispor sobre os agentes biológicos de controle fitossanitário ou biodefensivo, por entender que a complexidade e a burocracia envolvida no processo de registro de agentes biológicos de controle fitossanitário sejam inadequadas, exageradas e prejudiciais ao desenvolvimento do setor, que é capaz de auxiliar no controle fitossanitário de doenças e pragas agrícolas de maneira bastante eficaz, e mais favorável à saúde humana, ao meio ambiente e à economia agrícola (CAMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL, 2019).

O registro tem uma série de custos como taxas federais, laudos emitidos por empresas que fazem o registro, ensaios toxicológicos, autorização do Ministério da Agricultura e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Além disso, é

necessário um laudo de eficiência expedido por instituição de pesquisa ou universidade (VACARI; DE BORTOLI, 2010).

#### **4. OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico acerca de metodologias utilizadas para produção dos agentes de controle biológico *Trissolcus basalis* e *Telenomus podisi*. Além disso visa apresentar, através desse levantamento, a viabilidade da instalação de uma biofábrica na Unipampa - campus Itaqui, com o objetivo de fornecer as vespas para os produtores da região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

## 5. METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho foi o levantamento bibliográfico acerca do tema estudado. A pesquisa foi realizada através da consulta em base de dados acadêmicos como *Google* acadêmico, periódicos CAPES e *Web of Science*. A busca foi realizada utilizando operador booleano AND e foram utilizadas palavras como “*Trissolcus basalis AND Telenomus podisi*”, “controle biológico AND *Trissolcus basalis*”, “controle biológico AND *Telenomus podisi*”, “legislação AND controle biológico” as mesmas palavras foram traduzidas para língua inglesa e foram objeto de pesquisa nas bases de dados já descritas. Além de artigos científicos, monografias, teses e dissertações, informes técnicos de agências como a EMBRAPA foram considerados. A busca inicial focou em título, resumo e palavras-chave. Todas as buscas foram realizadas com o foco de encontrar material que sanassem dúvidas e mostrassem métodos de produção dos agentes biológicos foco desse estudo.

O projeto de instalação e manutenção dos insetos foi baseado no manual de “Orientações para a estruturação de laboratórios de entomologia em saúde pública” (OPAS, 2019) e também nos trabalhos de Tasca (2012), Pinto (2002) e Vieira (2016). Os custos de materiais para instalação e manutenção foram consultados em diferentes sites na internet, a maioria dos produtos foi cotada em empresas que oferecem produtos para laboratório.



## 6. DESENVOLVIMENTO

### 6.1 Aquisição dos insetos

Os insetos para início da criação poderão ser adquiridos na criação estoque do Laboratório de Entomologia da Embrapa Soja, sendo necessário serem mantidos em condições controladas de  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa (UR) de  $70 \pm 10\%$  e fotoperíodo de 14 horas. Além disso, a coleta de insetos em lavouras da região será realizada para garantir a variabilidade genética dos insetos produzidos na biofábrica. As coletas serão feitas regularmente, os insetos classificados e adicionados a criação.

### 6.2 Criação do percevejo *Dichelops melacanthus*

Os ovos do percevejo verde (*Nezara viridula*) serão utilizados como hospedeiros para *Trissolcus basalis* e *Telenomus podisi*, devido ao tamanho da sua massa de ovos em relação aos outros percevejos (80 a 100 ovos). A metodologia utilizada como base para criação em laboratório será a descrita por Tasca (2012) e Pinto (2002).

Os insetos adultos serão criados em laboratório em estantes de aço teladas, mantidas em salas com temperatura variando entre  $23^{\circ}\text{C}$  a  $27^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 14 horas de luz/8 horas escuro. Para a alimentação dos adultos, será oferecido grãos de soja (*Glycine max* L.), colocados em diferentes pontos das estantes. Também será colocada no interior das estantes, plantas plásticas para servir de substrato de oviposição.

Depois de coletados, eles são colados em cartolinas azuis com cola (goma rábica diluída em água 50%) 5000 ovos por cartolina, e esterilizados em fluxo laminar com luz ultravioleta para inviabilizar a eclosão do novo percevejo. Os ovos serão então armazenados em geladeira ( $5^{\circ}\text{C}$ ), para uso em até 30 dias e em freezer ( $-15^{\circ}\text{C}$ ) para armazenamento mais prolongado, permanecendo viáveis à multiplicação dos parasitoides por um longo período de tempo.

Para manutenção da colônia será feita a reposição periódica das populações com insetos do campo, coletados em locais diferentes. Além disso, alguns ovos serão colocados em placas de Petri forradas com papel filtro e acondicionadas em câmara climatizada até a emergência das ninfas. As ninfas de 1<sup>o</sup> instar serão mantidas somente com água destilada. A partir do 2<sup>o</sup> instar, os percevejos serão transferidos para recipientes plásticos contendo o mesmo alimento descrito anteriormente para

adultos até atingirem a fase adulta. Posteriormente, serão transferidos para as estantes iniciando novamente todo o processo de criação.

### **6.3 Criação e manutenção de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi***

As vespas de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi* serão criadas em laboratório em estantes de aço teladas, mantidas em salas com temperatura variando entre 23°C a 27°C e fotoperíodo de 14h. O alimento fornecido para os adultos será gotas de mel.

Como descrito no passo anterior, os ovos de *Dichelops melacanthus* serão colocados em pedaços de cartolina azul empregando goma arábica diluída em água (50%). Na época da liberação dos parasitoides, as cartolinas com os ovos dos percevejos serão colocados nas estantes teladas com as vespinhas para serem parasitados, as cartelas permanecerão nas estantes para serem parasitadas por cinco dias. Após esse período, a massa de ovos parasitada poderá ser embalada em caixas de papelão, ou mantidas em tubos plásticos vedados com filme de PVC, até a emergência das vespinhas e então poderão ser oferecidos aos produtores rurais.

Periodicamente será feita a análise de qualidade dos parasitoides produzidos no laboratório, devendo os mesmos apresentar características biológicas semelhantes aos insetos do campo.

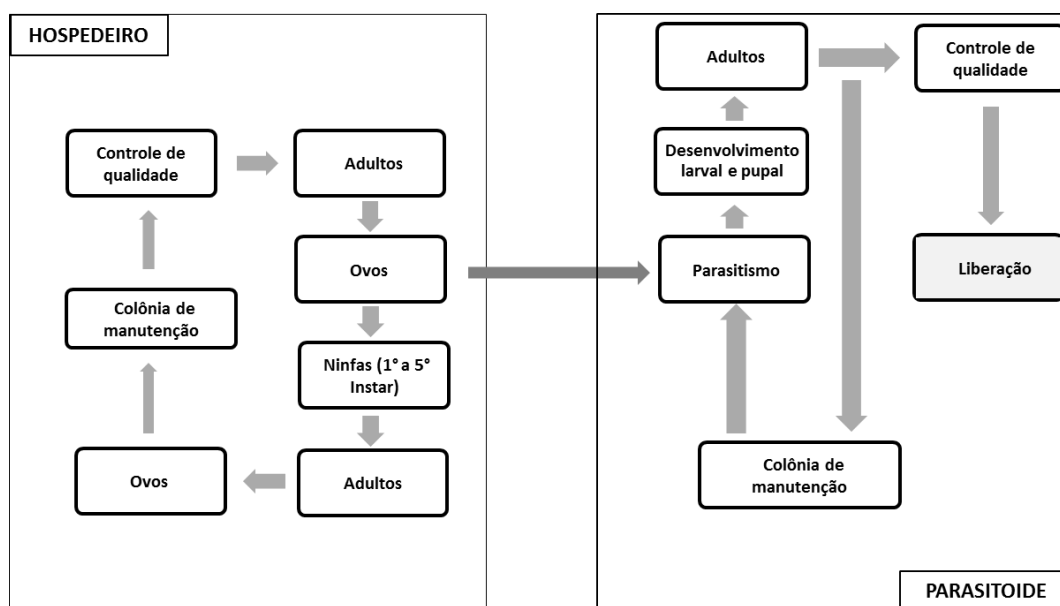
### **6.4 Armazenamento de ovos**

Segundo o descrito por CORREA-FERREIRA (1993), ovos do percevejo verde *N. viridula* podem ser armazenados a 5°C (30 dias) e a -15°C (180 dias) por diferentes períodos de tempo.

Os ovos poderão ser armazenados em geladeira a 5°C por um período de 30 dias, em temperatura de -15°C (freezer) em placas de Petri forradas com papel alumínio por até 180 dias ou ainda em nitrogênio líquido -196°C por até 360 dias. Nessas condições, os ovos proporcionam ainda o desenvolvimento e emergência de adultos de *T. basalís* e *T. podisi* em torno de 80%, não diferindo do desenvolvimento do parasitoide em ovos frescos (CORRÊA-FERREIRA & OLIVEIRA, 1998).

Na Figura 6 é possível ver o esquema proposto para criação de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi*.

**Figura 4** - Esquema para criação massal de *Trissolcus basalisi* e *Telenomus podisi*.



Fonte: Adaptado de CAMARGOS et al., 2017.

### 6.5 Infraestrutura

O croqui da infraestrutura necessária já com móveis e equipamentos organizados é apresentado na Figura 4. Considerando que uma vespinha pode parasitar até 250 ovos, a infraestrutura foi planejada para a produção de *T. basalisi* e *T. podisi* para o controle biológico de percevejos em aproximadamente 1500ha/mês. A infraestrutura contará com 4 salas, sendo elas:

#### **Sala 1: sala de organização:**

Nela ficarão mesas de apoio com cadeiras, uma pia para lavagem das mãos e materiais utilizados. Conterá ainda com uma estufa para secagem de materiais. Ficarão dispostas duas geladeiras para armazenamento de materiais que necessitem de refrigeração e dois freezers (que poderão ser utilizados no armazenamento dos ovos, além de outros insumos). No armário alocado na sala serão armazenado os materiais de proteção individual, sendo assim os trabalhadores devem se paramentar nesta sala. Além disso, o armário também será utilizado para o armazenamento de materiais que serão utilizados para manutenção da criação de insetos. Nesta sala também serão realizados treinamentos e reuniões.

#### **Sala 2: sala de criação de *Trissolcus basalisi* e *Telenomus podisi*:**

Nesta sala ficarão 9 estantes de aço de 50 x 50 x 50 cm, teladas, onde os ovos dos percevejos serão oferecidos às vespas para serem parasitados . A sala contará com ar condicionado para controle da temperatura.

**Sala 3: sala de criação de percevejos:**

A sala 3 será destinada a criação de percevejos, contará com 6 estantes de aço de 50 x 50 x 50 cm teladas e um ar condicionado para controle de temperatura.

**Sala 4: sala de controle de qualidade e embalagem:**

A sala 4 contará com uma bancada com 2 balanças, fluxo laminar, 1 câmara climática, armário e ar condicionado. Na sala 4 serão feitas as identificações de insetos coletados a campo, além de serem realizadas as preparações das cartolinas com os ovos dos percevejos. A câmara climática será utilizada para manutenção da colônia de percevejos, onde os ovos serão colocados em placas de Petri forradas com papel filtro e acondicionados na câmara climatizada até a emergência das ninfas. A sala contará com ar condicionado e armário. O armário alocado nessa sala terá a parte superior em mármore que servirá como bancada para embalagem dos insetos para posterior distribuição. Além disso, na sala 4 ocorrerá a análise de qualidade dos parasitoides produzidos no laboratório.

**Figura 5** - Proposta para a biofábrica de criação massal de *Trissolcus basalis* e *Telenomus podisi*, com os móveis/equipamentos.



Fonte: Elaboração própria.

### 6.5.1 Custos de implantação

Na tabela 1, estão descritos os custos aproximados para implantação da biofábrica para produção de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi*. Estão descritos os materiais necessários para início das atividades, e os consumíveis foram calculados para um funcionamento de 30 dias e produção de insetos para 50 ha diários. Os valores descritos estão baseados em consultas realizadas na internet.

**Tabela 2-** Custos de itens consumíveis e não consumíveis para instalação da biofábrica para produção de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi*.

Itens não consumíveis	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)
Estantes de aço	16	760,00	12160,00
Geladeira 400 litros	2	3181,55	6363,10
Freezer 565L vertical	2	6350,54	12701,08
Ar condicionado 12 mil BTUS quente-frio	2	1679,00	3358,00
Capela de fluxo laminar com lâmpada UV	1	4398,90	4398,90
Exaustor	1	1800,00	1800,00
Balança de precisão	2	4491,00	8982,00
Termômetro digital	3	147,00	441,00
Armário organizador com portas	1	635,00	635,00
Mesa	2	920,00	1840,00
Caixas de plástico	50	13,50	675,00
Becker de plástico 1L	10	21,16	211,60
Bandeja de plástico	5	11,50	27,50
Óculos de proteção	5	3,29	16,45
Pinça	5	21,90	109,50
Cadeira de escritório	4	131,11	524,44
Bastão de vidro	5	2,99	14,95
Banqueta	1	150,00	150,00
Funil de plástico	4	1,97	7,88
Luminária de mesa	2	94,90	189,80
Pisseta	2	13,90	27,80
Lupa	2	27,50	55,00
Estufa	1	1070,65	1070,65
Câmara Climática	1	9422,56	9422,56
<b>Total</b>	-	-	65182,12
Itens consumíveis	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)

Goma arábica	1	50,15	50,15
Placa de <i>petri</i>	15	8,70	130,50
Mascara caixa com 50 unidades	2	21,90	43,80
Cartolina pct com 10 unidades	2	8,99	17,98
Papel alumínio rolo	3	3,99	11,97
Alimentação dos insetos	-	300,00	300,00
Caixa de papelão	15	24,80	372,00
Filme de PVC	2	14,99	29,98
Luvras caixa com 100 unid.	1	39,41	39,41
Material de escritório	-	150,00	150,00
Mão de obra	5	400,00	2000,00
<b>Total</b>	-	-	3145,79
<b>Total geral</b>	-	-	69443,75

Fonte: Elaboração própria.

O custo total de produção foi calculado pelo somatório dos custos do material permanente e de consumo (mensal) e mão-de-obra (mensal). Considerando a construção de 50m<sup>2</sup>, o custo seria de aproximadamente R\$ 40 mil. Esses valores foram somados, totalizando R\$ 109.443,75 e divididos por 1.500ha, obtendo-se o custo inicial por hectare R\$ 72,96. Os custos do material de consumo consistem nos recursos com duração inferior a um ciclo de produção, obtido pelos insumos e mão-de-obra. Esse custo foi estimado pelo desembolso na aquisição de produtos e serviços (TAVARES, 2010).

Para a comercialização as cartelas para controle em um hectare poderão ser vendidas por: 15,20 reais (Tasca, 2012). Considerando a venda para 1.500 ha mensais, a biofábrica teria uma receita bruta de R\$ 22.800,00 nos meses de safra. Isso equivale a um lucro mensal de R\$19.654,91. Considerando esses valores o investimento seria pago em aproximadamente 6 meses de funcionamento da biofábrica.

## 7. ANÁLISE DA VIABILIDADE

No Brasil, a grande força do mercado acaba dificultando a maior aceitação do controle biológico. Existem mitos de que o controle biológico seria uma medida de controle a longo prazo, diferentemente dos químicos que têm uma ação de rápida. A verdade acerca disso é que antigamente quando não se dispunham de técnicas de criações massais de insetos, pequenas quantidades de insetos ou patógenos eram liberados e por isso controle era a longo prazo. Hoje em dia, com os avanços relacionados ao controle biológico e com as liberações inundativas, a resposta de controle é semelhante aos químicos e eficientes para culturas anuais e perenes (Parra, 2019).

A intenção de plantio para as safras 2019/2020 eram de 290.347 ha de arroz e 31.864 ha de soja em rotação, sendo esses dados de 12 municípios. Os municípios gaúchos com maior intenção de área semeada de arroz são: Uruguaiana, com 78.500 ha; Santa Vitória do Palmar, 68.436 ha; Itaqui, 56.492 ha; e Alegrete, 54.837 ha.

O projeto de instalação da biofábrica foi inicialmente elaborado para atender uma área de 1500 ha/mês, podendo expandir. Ainda, a metodologia de congelamento de ovos, se tornaria uma importante ferramenta para garantir um número maior de insetos liberados em determinados períodos. Considerados esses dados e a combinação do controle biológico com o já tradicionalmente utilizado, poderiam ser atingidos resultados satisfatórios de controle desses insetos considerados praga nas culturas de arroz e soja. Além disso, a biofábrica teria um faturamento mensal significativo e o custo do investimento seria pago em poucos meses de funcionamento, considerando isso a proposta apresenta-se como uma alternativa viável e rentável para região.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o montante de informações trazidas nesse trabalho a respeito de metodologias de produção massal de *Trissolcus basalís* e *Telenomus podisi*, a introdução de uma usina para a Unipampa campus Itaqui, mostra em tese ser algo viável e rentável.

Destacamos as vantagens da produção desses parasitoides para a região, onde os agricultores necessitam de sistemas de controles de pragas que possam ser utilizados com outros sistemas de controle já tradicionais. Com o controle biológico tem vantagens como a redução do uso de produtos químicos na lavoura e também o possível combate a pragas com resistência a inseticidas.

Fatores como: desenvolvimento de planta baixa, custos de construção civil, além de documentos regulatórios para o funcionamento, deverão ser elaborados e consultados, bem como para instalação da usina, um projeto para pleitear recursos financeiros será necessário.



## 9. REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, Elen de Lima. Controle biológico de pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 44 p. **Embrapa Agrobiologia**. Documentos, 164. ISSN 1517-8498.
- ASHMEAD, 1893. **Uma monografia do North American Proctotrypidae. Boletim do Museu Nacional dos Estados Unidos**, 45: 1-472. Disponível em:<<https://www.gbif.org/species/100113231>> Acesso em: 05 set. 2021.
- BUENO, Andenei de Freitas. *et al.* Inimigos naturais das pragas da soja. *In: Hoffmann-Campo, Clara Beatriz; Corrêa-Ferreira, Beatriz Spalding; Moscardi, Flávio (editores técnicos). SOJA Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-praga. Brasília, DF: Embrapa, 2012, pg. 493-629. Disponível em < <http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo8.pdf> > Acesso em 16 jul. 2021.*
- CAMARGOS, Maria Gisely, *et al.* Custos variáveis de produção de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) para controle de moscas-das-frutas, **Revista iPecege**, v. 2, n. 3, p. 9-25, 2017.
- CARVALHO, Nathália Leal; BARCELLOS, Afonso Lopes. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental; **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFES**; v. 5, nº5, p. 749 - 766, 2012.
- CORRÊA-FERREIRA, Beatriz. S. O controle biológico dos percevejos e sua aplicação no MIP-soja. **Embrapa Soja** (INFOTECA-E), 2000.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, M.C.N. Viability of *Nezara viridula* (L.) eggs for parasitism by *Trissolcus basalis* (Woll.), under different storage techniques in liquid nitrogen. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.27, n.1, , 1998, p.101-107.
- CORREA-FERREIRA, Beatriz S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalis* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 1993.
- DE BORTOLI, Sergio Antônio. **Criação de insetos: da base a biofábrica**. edição própria, Jaboticabal, 2009. 223p. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/236124346\\_Criacao\\_de\\_insetos\\_da\\_base\\_a\\_biofabrica](https://www.researchgate.net/publication/236124346_Criacao_de_insetos_da_base_a_biofabrica)>. Acesso em: 12 de agosto de 2021.
- DE FREITAS BUENO, A. B. *et al.* Release of the egg parasitoid *Telenomus podisi* to manage the Neotropical Brown Stink Bug, *Euschistus heros*, in soybean production. **Crop Protection**, 2020. DOI:10.1016/j.cropro.2020.105310.
- EMBRAPA - **Embrapa Milho e Sorgo**, 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1015627/1/Controlebiologico.pdf>> Acesso em: 23 de agosto de 2021.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental/RS. **Banco de dados do Licenciamento Ambiental.** Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/LICENCIAMENTO>>.

GARCIA, J.F.; BOTELHO, P.S.M.; MECEDO, L.P.M. Criação do parasitóide *Cotesia flavipes* em laboratório. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade. **Lavras: editora UFLA**, 2009. p.199-220.

HALFELD-VIEIRA *et al.* **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas.**

Embrapa, 2016. Disponível

em:<<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/livros/DEFENSIVOS%20AGRICOLAS%20NATURAIS%20-%20USO%20E%20PERSPECTIVAS.pdf>> Acesso

em: 10 de setembro de 2021.

IDALGO, T. D. N. *et al.* Egg parasitism of *Tibraca limbativentris* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) in irrigated rice crops, Eldorado do Sul, RS. **Arquivos do Instituto Biológico** [online]. 2013, v. 80, n. 4. Acesso em 5 Setembro de 2021 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1808-16572013000400014>>.

JORGE, D.M, SOUZA, C. A. O papel da regulamentação dos produtos de origem biológica no avanço da agroecologia e da produção orgânica no Brasil. Disponível em:<<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8810/1/O%20Papel%20da%20regulamenta%C3%A7%C3%A3o.pdf>> Acesso em 05 de set. 2021.

MENDES, S.M.; BUENO, V.H.P.; CARVALHO, L.M.; REIS, R.P. Custo da produção de *Orius insidiosus* como agente de controle biológico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.40, n.5, p.441-446, 2005.

NAKAMA, P. A.; FOERSTER, L. A. Efeito da alternância de temperaturas no desenvolvimento e emergência de *Trissolcus basalís* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 2, p. 269-275, 2001.

OLIVEIRA-FILHO, E. C. *et al*; Regulamentação de produtos biológicos para o controle de pragas agrícolas; Documento 119, 1ªed., p.30, Brasília, DF: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2004; ISSN 0102-0110.

OPAS – Organização Pan-Americana em Saúde. **Orientações para a estruturação de Laboratórios de Entomologia em Saúde pública.** Washington, D.C. 2019. Disponível em:< <https://www.paho.org/pt/node/64549> > Acesso em 12 de agosto de 2021.

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, p. 295-302, 2000.

PARRA, J. R. P. Controle Biológico na Agricultura Brasileira, **Entomological Communications**, n. 1, 2019.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. **Editora Manole**, São Paulo. p. 626, 2002. ISBN: 8520415547.

PENNANCCHIO, F.; STRAND, M. R. Evolution of Developmental Strategies in Parasitic Hymenoptera. **Annu. Rev. Entomol.** N51, p. 223-58, 2006.

PICANÇO, Marcelo C.; GONRING, A. H. R.; OLIVEIRA, IR de. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa, MG: UFV, 2010.

PINTO, D. B. B., et al. Biologia de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) submetidos a diferentes temperaturas. **XII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja**, 2002.

RIFFEL, C. T., PRANDO, H. F. BOFF, M. I. C. Primeiro Relato de Ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcusurichi* (Crawford) (Hymenoptera : Scelionidae) como Parasitóides de Ovos do Percevejo-do-Colmo-do-Arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina, **SCIENTIFIC NOTE**, 2010.

SILVA, G. V.; BUENO, A. D. F.; NEVES, P. M. O. J.; FAVETTI, B. M. Biological Characteristics and Parasitism Capacity of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygasteridae) on Eggs of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). **Embrapa 67 Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2018. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/110516/1/Silvaetal2018TpodisiBiol eCPJAS.pdf>>. Acesso em: 05 de set. 2021.

SUJII E. R et al. Controle biológico de insetos-praga na soja orgânica do distrito federal; **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n.2, p.299-312, maio/ago. 2002.

TAVARES, W. S. **Custos de uma Biofábrica de Trichogramma pretiosum Riley para o Controle da Lagarta-do-Cartucho no Milho**. Publicação do Projeto Entomologistas do Brasil. Disponível em:< [www.ebras.bio.br](http://www.ebras.bio.br)>. Acesso em 29 de agosto de 2021.

TASCA, Samara. **Biofábrica de criação massal de Trissolcus basalis e Telenomus podisi para o controle biológico do Euschistus heros na cultura da soja**. 2013. Trabalho de conclusão de curso (Biotecnologia) - Universidade Federal do Paraná, Palotina, Paraná 2013.

VACARI, A.M. & BORTOLI, S. (2010). **Situação atual e perspectivas da comercialização de agentes de controle biológico no Brasil**. Disponível em:< [https://www.researchgate.net/publication/236124288\\_Situacao\\_atual\\_e\\_perspectivas\\_da\\_comercializacao\\_de\\_agentes\\_de\\_controle\\_biologico\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/236124288_Situacao_atual_e_perspectivas_da_comercializacao_de_agentes_de_controle_biologico_no_Brasil)>. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

VACARI, A.M.; OTUKA, A.K.; DE BORTOLI, S.A. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de

*Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo-SP, v.74, n.3, p.259-265, 2007.

WOLLASTON, 1858. Wollaston, T. V. (Thomas Vernon). 1858. *Trissolcus basalis* (Wollaston)- Brief diagnostic characters of undescribed Madeiran insects. **Annals and Magazine of Natural History**, (3)1: 18-125. Disponível em:<<https://www.gbif.org/species/100113702>> Acesso em 06 set. 2021.