



Universidade Federal  
de São João del-Rei

**PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA  
CAMPUS SETE LAGOAS**

**CLARA MARIA SANTIAGO DE CASTRO**

**DESCRIÇÃO DE CRIAÇÃO, TEMPO ESTIMADO E CUSTOS PARA  
UMA PRODUÇÃO SEMANAL DE 5.500 ADULTOS DE *Spodoptera  
frugiperda*.**

**Sete Lagoas, MG  
2022**

**CLARA MARIA SANTIAGO DE CASTRO**

**DESCRIÇÃO DE CRIAÇÃO, TEMPO ESTIMADO E CUSTOS PARA  
UMA PRODUÇÃO SEMANAL DE 5.500 ADULTOS DE *Spodoptera  
frugiperda*.**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Cidália Gabriela Santos Marinho

Coorientador: Dr. Ivan Cruz

**Sete Lagoas, MG  
2022**

**CLARA MARIA SANTIAGO DE CASTRO**

**DESCRIÇÃO DE CRIAÇÃO, TEMPO ESTIMADO E CUSTOS PARA  
UMA PRODUÇÃO SEMANAL DE 5.500 ADULTOS DE *Spodoptera  
frugiperda*.**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Sete Lagoas, 21 de dezembro de 2022.

**Banca avaliadora:**

Dr.<sup>a</sup>. Cidália Gabriela Santos Marinho – Universidade Federal de São João del-Rei

Dr. Ivan Cruz – Embrapa Milho e Sorgo

Dr.<sup>a</sup>. Ana Luisa Gangana de Castro – Universidade Federal de Viçosa

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por iluminar meu caminho e me encorajar em cada momento dessa longa caminhada.

Aos meus familiares, em especial minha mãe Soraia, meu pai Hélio Junior, minha avó Maria Olívia e minha madrinha Olívia Cristina por todo apoio, incentivo, compreensão e esforço para que esse sonho pudesse ser concretizado.

Aos meus avós Hélio de Castro, Felipe Santiago e Solange Santiago, que participaram do início desta jornada e que hoje me veem com os olhos de Deus!

Ao meu namorado Lucas, por ter caminhado junto, me dando todo suporte que foi necessário.

Aos amigos os quais, tive o privilégio de conhecer, durante o processo.

Ao corpo técnico e docente da Universidade Federal de São João del Rei, por todo apoio e conhecimento repassado com tanta competência e maestria.

Ao Dr. Ivan Cruz, pela confiança, paciência e incentivo para que esse trabalho pudesse ser realizado.

À Prof<sup>a</sup> Cidália, por não ter medido esforços para me auxiliar durante o desenvolvimento desta pesquisa.

À Dra. Ana Luisa Gangana, pela amizade e generosidade em se dispor a fazer parte deste projeto tão importante. Deixo meu sincero agradecimento e reconhecimento à tão valorosa contribuição.

## RESUMO

A *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) é uma praga polígafa que ataca cerca de 80 espécies de plantas. Por essa razão, ela vem sendo estudada por cientistas do mundo todo, para determinar uma tática de controle mais adequada, que seja viável economicamente e não interfira negativamente no ecossistema. Estas pesquisas, são realizadas em locais equipados com elementos necessários para suprir as exigências da praga durante todo seu ciclo de vida (biofábrica). Foi feito um levantamento do custo médio em reais (R\$) para a implementação de uma biofábrica de *S. frugiperda*, quantificando todos os materiais necessários para a criação. Além disso, foi quantificado (em minutos) o tempo que um funcionário gasta em cada etapa dessa criação. O custo total estimado para a instalação da biofábrica foi de vinte e três mil reais, necessitando de apenas um funcionário responsável pela criação da praga. Constatou-se também, que esse funcionário trabalhará quatro horas diárias nessa função, tendo mais quatro horas restantes para se dedicar a outras atividades da empresa.

**Palavras-chave:** Inseto. Controle de pragas. Biofábrica. Equipamentos.

## ABSTRACT

*Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) is a polyphagous pest that attacks about 80 species of plants. For this reason, it has been studied by scientists around the world, to determine a more appropriate control tactic, which is economically viable and does not negatively interfere with the ecosystem. These surveys are carried out in places equipped with the necessary elements to meet the demands of the pest throughout its life cycle (biofactory). A survey was made of the average cost in R\$ for the implementation of a *S. frugiperda* biofactory, quantifying all the materials needed for creation. In addition, the time an employee spends on each stage of this creation was quantified (in minutes). The total estimated cost for installing the biofactory was twenty-three thousand reais, requiring only one employee responsible for creating the pest. It was also found that this employee will work four hours a day in this role, with another four hours left to dedicate to other company activities.

**Keywords:** Insect. Pest control. Biofactory. Equipment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - . Ínstares larvais da <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	12
Figura 2 - <i>Spodoptera frugiperda</i> em sua fase pupal. ....	13
Figura 3 - Macho na fase adulta da <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	13
Figura 4 - Fêmea na fase adulta da <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	14
Figura 5 - Gaiola de reprodução para adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> . ....	16
Figura 6 - Folha de papel para o interior da gaiola.....	16
Figura 7 - Posturas retiradas da gaiola de adultos. ....	17
Figura 8 - Individualização das posturas de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	17
Figura 9 - Espátula de laboratório. ....	18
Figura 10 - Suporte com capacidade para 24 copos 50 mL. ....	18
Figura 11 - Larva de <i>Spodoptera frugiperda</i> no segundo instar.....	19
Figura 12 - Pincel n° 4 e borrifador contendo álcool 70%.....	19
Figura 13 - Larva de <i>Spodoptera frugiperda</i> individualizada em pote plástico de 50mL de capacidade contendo 6,5g de dieta artificial.....	20
Figura 14 - <i>Spodoptera frugiperda</i> em estágio pupal.....	20
Figura 15 - Interior da gaiola de reprodução. ....	21
Figura 16 - Liquidificador industrial com capacidade de processar 24 litros. ....	22
Figura 17 - Acondicionamento da mistura (dieta) aos tabuleiros.....	23
Figura 18 - Dieta líquida artificial para adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> . ....	24
Figura 19 - Esquema de corte para a fabricação das tampas de acrílico. ....	27
Figura 20 - Controle de datas do ciclo biológico da <i>Spodoptera frugiperda</i> . ....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Equipamentos a serem adquiridos para dar início à implementação da biofábrica de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	14
Tabela 2 - Ingredientes e suas respectivas quantidades para a produção de dieta semi-sólida para a criação de 5.500 indivíduos de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	22
Tabela 3 - Ingredientes e suas respectivas quantidades para a produção de dieta semi-sólida para a criação de 5.500 indivíduos de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	23
Tabela 4 - Tabela de bens patrimoniais a ser adquirido para a instalação da biofábrica.....	25
Tabela 5 - Tabela de custos variáveis (mensais) da biofábrica .....	26
Tabela 6 - Tabela de custos variáveis (mensais) adicionais. ....	26
Tabela 7 - Custo estimado para a confecção da gaiola de reprodução. ....	26
Tabela 8 - Tabela de bens patrimoniais e depreciação anual de cada item. ....	28
Tabela 9 - Tempo gasto no processo de produção da dieta sólida. ....	28
Tabela 10 - Tempo gasto nas etapas de criação da <i>Spodoptera frugiperda</i> . ....	29



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. OBJETIVO GERAL .....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	11
3.1 <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) .....	11
3.2 Morfologia e ciclo de vida de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	11
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	14
4.1 Dimensionamento e funcionamento da fábrica existente .....	14
4.2 Dieta artificial para alimentar as larvas .....	21
4.3 Dieta líquida para adultos .....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
6. CONCLUSÃO .....	30
7. REFERÊNCIAS .....	32
ANEXO A .....	35



## 1. INTRODUÇÃO

A produção de grãos é uma atividade agrícola de grande importância no Brasil. Isto se deve ao fato de que os grãos estão presentes na alimentação humana, animal e na fabricação de outros produtos não alimentícios como álcool e combustíveis. Dentre os grãos mais produzidos em todo o país, o milho se destaca por ser geralmente cultivado em diferentes épocas do ano e em diferentes condições climáticas. Do ponto de vista econômico, é considerado o segundo grão mais produzido no Brasil, ficando atrás apenas da soja (VIEIRA et al., 2017) Segundo dados da CONAB (safra21/22), o consumo interno do milho no Brasil, tende a alcançar 77,1 milhões toneladas no ano de 2022 com mais de 22 milhões de hectares cultivados. Devido às extensas áreas plantadas e a ocorrência de cultivo em todo o ano, milho é constantemente atacado por diferentes organismos fitófagos, notadamente pela lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae).

Esta espécie de praga, além do milho, causa danos econômicos também em algodão, soja, arroz, sorgo e trigo, exigindo anualmente medidas de controle. Os danos causados por essa praga podem ocorrer em todas as fases de desenvolvimento da planta, com sobreposição de gerações ao longo do período de cultivo (CRUZ et al., 2013). Por essa razão, seu controle é fundamental para que a densidade populacional não atinja níveis de dano econômico. O controle de pragas agrícolas no Brasil e mesmo em outras partes do mundo, tem sido baseado principalmente em aplicações de produtos químicos. A utilização de cultivares especialmente selecionadas para resistência genética as pragas também são alternativas para o controle de pragas. Recentemente para alguns cultivares como algodão, milho e soja, foram disponibilizadas para os agricultores, plantas modificadas através da incorporação de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, com alvo específico em Lepidoptera como *S. frugiperda*. Além destes métodos, há na atualidade, principalmente pela pressão da sociedade (ambientalistas e de consumidores), o controle biológico representado por produtos à base de macro e de microrganismos. Tais insumos biológicos são na realidade denominados agentes de controle natural, que diminuem a densidade das pragas de diversas culturas, sem causar efeitos nocivos ao meio ambiente ou à saúde humana. Diferente de inseticidas neurotóxicos, essa técnica é própria para atingir somente o inseto-alvo sem interferir na qualidade do cultivo e na segurança de pessoas e animais (ERTHAL JUNIOR, 2011). Todos estes métodos de controle de pragas foram obtidos após anos de pesquisa e de desenvolvimento tanto em laboratório como em campo, utilizando organismos alvos provenientes de criações de laboratório, onde é possível obter número em quantidade e qualidade e diferentes estágios de

desenvolvimento. Vários trabalhos podem ser encontrados na literatura científica, cujos resultados foram obtidos com utilização de insetos de criações de laboratório,

Por exemplo, um dos principais agentes de controle biológico de ovos de diferentes pragas da ordem Lepidoptera, incluindo *S. frugiperda* é a espécie *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera). O sucesso da criação deste inseto benéfico em escala de biofábrica ocorreu após resultados de pesquisa em laboratório utilizando processos agroindustriais envolvendo o hospedeiro alternativo, a traça das farinhas, *Anagasta kuehniella*. Os estudos sobre os aspectos biológicos do parasitoide visando o seu registro para comercialização, necessariamente são conduzidos em laboratório e em campo, utilizando posturas do inseto alvo, obtidas de criação de laboratório (CRUZ, 2009; 2022). Várias espécies de parasitoides de larvas de lepidópteros obtidas de coletas de campo, precisam ser criadas no hospedeiro natural para obtenção de dados sobre os diferentes parâmetros biológicos, domesticação e viabilidade de se tornar um insumo biológico comercializável, como é o caso dos parasitoides *Chelonus insularis* e *Telenomus remus*, que necessitam da *S. frugiperda* como seu hospedeiro. (CRUZ, 2008; CRUZ et al., 2018). Exemplo similar pode ser observado no processo de obtenção do vírus da Poliedrose Nuclear, específico para *S. frugiperda*, que é multiplicado na própria larva (CRUZ, 2000; 2002).

Quando o objetivo de uma pesquisa é a seleção de cultivares resistentes a uma praga, a densidade populacional do inseto a ser utilizada nos experimentos é de fundamental importância na seleção de genótipos, e esta densidade é obtida em ensaios prévios para se obter o nível ótimo de infestação artificial, considerando o fato de que densidades diferentes podem não proporcionar uma distinção clara sobre as cultivares avaliadas (HARRIS, 1979; SOUZA, 2014),

Em resumo, as criações de insetos em laboratório tornam possível à obtenção de avanços científicos em diversas áreas, como nutrição, toxicologia, produção de proteínas recombinantes e de fármacos, plantas transgênicas, bioquímica (estudos enzimáticos), biotecnologia, endocrinologia, genética, comportamento, ecologia, biologia e até taxonomia de insetos. Com o desenvolvimento de criações massais de insetos ocorreu à evolução das pesquisas aplicadas em controle biológico, resistência de plantas e patologia de insetos, controle genético, vetores de doenças, produção química, entre outros (PANIZZI; PARRA, 2009).

Considerando a grande biodiversidade de insetos benéficos na fauna brasileira e a demanda crescente para uso do controle biológico, serão fundamentais as criações em laboratório tanto de pragas como de seus agentes de controle (macro e micro), cujos processos

envolvem além da preparação das dietas artificiais, o ambiente adequado em que serão criados, considerando que cada espécie possui exigências específicas tais como, por exemplo, temperatura, umidade (LEPPLA, 2009). Visto a importância das criações de insetos em laboratório, é importante que a produção seja eficiente, produzindo organismos semelhantes aos que ocorrem na natureza, e que a relação custo/benefício seja viável, ou seja, a criação não deve ser onerosa para empresas, independente do objetivo da criação.

## **2. OBJETIVO GERAL**

O presente estudo teve como objetivo descrever e avaliar o custo de produção de *Spodoptera frugiperda* em uma instituição onde, a espécie tem sido criada por mais de 40 anos. A criação em laboratório tem garantido a disponibilidade em qualidade e quantidade dos insetos de acordo com as demandas específicas dos cientistas. As avaliações feitas, tiveram como propósito principal subsidiar empresas públicas e privadas para tomar decisões sobre a viabilidade econômica de diferentes projetos associados à praga. Estimou-se também o tempo gasto em cada etapa, para uma produção de 5.500 adultos semanalmente, baseados nas tecnologias utilizadas no Laboratório de Criação de Insetos da Embrapa Milho e Sorgo, localizado em Sete Lagoas, MG.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)**

Conhecida no Brasil pelo nome comum de lagarta-do-cartucho-do-milho, a praga já foi observada se alimentando em até 80 espécies de plantas de importância econômica (BARROS et al., 2010). Está relacionada, principalmente ao ataque de plantas da família Poaceae como o milho, arroz, trigo e outras (CAPINERA et al., 2008). Além destas, ocasiona perdas econômicas em culturas como o algodão e a soja (BARROS et al., 2009). Devido especialmente ao cultivo de milho que ocorre praticamente o ano todo, há oferta continuada de alimento, e, portanto, a praga está presente no campo também o ano todo.

### **3.2 Morfologia e ciclo de vida de *Spodoptera frugiperda***

As informações sobre a biologia da lagarta-do-cartucho foram revisadas por Cruz (1995). É importante destacar que a praga possui metamorfose completa, ou seja, passa por quatro fases distintas durante todo o ciclo de vida. São elas ovo, larva, pupa e adulto. As

posturas (ovos), são colocados de forma agregada, com variação de 143 a 250 ovos a serem distribuídos por toda a folha. No campo, em condições ideais de temperatura, ou seja, entre 25° a 30° C, o período de formação da larva dura cerca de dois dias. Em temperaturas abaixo de 20°, são necessários mais de quatro dias para as larvas se formarem. Após esse período, as lagartas eclodem dos ovos, se alimentam da sua própria casca e antes de procurarem outra fonte de alimento, permanecem em repouso por cerca de duas a dez horas. Larvas dos primeiros instares, provocam na folha um sintoma conhecido como “folha raspada”, se alimentam de um lado da folha, deixando o outro lado sem qualquer tipo de injúria. Nos instares mais tardios, elas se deslocam para o cartucho do milho, onde formam orifícios, inutilizando a folha por completo e causando graves danos econômicos ao produtor. Durante todo seu período larval, a praga apresenta seis instares, variando em comprimento e largura da cápsula encefálica (Figura 1). A fase larval dura aproximadamente 15 dias, estando em condições de temperaturas elevadas. Segundo Valicente (1988), na fase larval a *S. frugiperda* pode consumir até 130 cm<sup>2</sup> da área foliar do milho, causando perdas no desenvolvimento da planta e conseqüentemente perdas econômicas.

Figura 1 -. Instares larvais da *Spodoptera frugiperda*. a – primeiro instar, b – segundo instar, c – terceiro instar, d- quarto instar, e- quinto instar, f- sexto instar.



Fonte: Adaptado de KASIGE et al., 2022.

Na fase pré pupal, período no qual ela não se alimenta, a lagarta se dirige até o solo e produz uma galeria, essa fase geralmente dura um dia, em temperaturas acima de 27°C. Após esse período, a praga entra na fase pupal, sendo que a duração desta etapa pode alterar conforme a temperatura do ambiente, variando de 6 a 55 dias. Geralmente, as pupas apresentam tamanho variável entre 13 e 16 mm (Figura 2).

Figura 2 - *Spodoptera frugiperda* em sua fase pupal.



Em seguida ocorre a metamorfose, onde a lagarta transforma-se em mariposa. O voo das mariposas começa ao entardecer, podendo se estender ao longo da noite, momento em que ocorre o acasalamento. A oviposição ocorre de três a quatro dias após a emergência da fêmea. O macho se diferencia da fêmea por apresentar manchas de coloração clara localizada nas asas anteriores (Figura 3 e 4). O ciclo de vida completo da praga é de cerca de 30 dias, considerando um ambiente com temperaturas médias de 25°C. Em baixas temperaturas, o ciclo pode durar até 50 dias.

Figura 3 - Macho na fase adulta da *Spodoptera frugiperda*.



Figura 4 – Fêmea na fase adulta da *Spodoptera frugiperda*.



#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

Para determinar os custos de produção da *Spodoptera frugiperda*, fez-se o acompanhamento da criação no Laboratório de Criação de Insetos (LACRI) da EMB Milho e Sorgo, situada na Rodovia MG 424 KM 45 – Sete Lagoas, atualizando os dados disponíveis e levantando dados sobre os diferentes serviços realizado no processo de produção. As avaliações foram feitas entre os dias 18 de julho à 19 de novembro de 2022.

##### **4.1 Dimensionamento e funcionamento da fábrica existente**

A tabela a seguir descreve os bens patrimoniais a serem adquiridos inicialmente para a instalação da biofábrica de *Spodoptera frugiperda* nas quantidades necessárias para uma produção de 5.500 adultos por semana.



Tabela 1 - Equipamentos a serem adquiridos para dar início à implementação da biofábrica de *Spodoptera frugiperda*.

Número	Itens	Quantidades(un)
1	Galpão 20m <sup>2</sup>	1
2	Gaiola de reprodução	2
3	Luz UV	1
4	Geladeira 240L	1
5	Liquidificador industrial 25L	1
6	Isopor (placa)	230
7	Estante de aço	8
8	Ar Condicionado 12000 BTUs	1
9	Armário	1
10	Tabuleiro 40x27x4	10
11	Exaustor	1
12	Panela Caldeirão 27 L	1
13	Panela de Pressão 7 L	2
14	Conjunto de espátulas	1
15	Termômetro Max/Min	1
16	Fogão 2 bocas	1
17	Balança de mesa	1
18	Pinça	2
19	Grampeador	1
20	Pincel n°4	3
21	Tesoura	1

Para iniciar a criação é preciso que esteja disponível um espaço de aproximadamente 20m<sup>2</sup>, climatizado (ar-condicionado), onde ficarão dispostos os insetos durante todo o seu ciclo de vida. A aquisição de itens de cozinha como o fogão, liquidificador industrial, tabuleiro, panela caldeirão, panela de pressão e balança de mesa são utilizados no preparo da dieta semi sólida de larvas de *Spodoptera frugiperda*. A geladeira é utilizada para o armazenamento da dieta após o preparo e após esterilização feita com Luz UV. Para o depósito de produtos usados na confecção da dieta, é preciso que esteja disponível um armário que deve estar localizado em um ambiente limpo, e seco. A estante de aço é utilizada para colocar os suportes feitos de isopor, contendo copos de plástico com capacidade para 50 mL. Esses copos, são utilizados para armazenar a *S. frugiperda* desde as posturas, até a fase adulta. Os itens como pincel, tesoura, pinça, grampeador e conjunto de espátulas são utilizados no manuseio da criação. Na fase adulta da praga, as mariposas podem carregar em suas escamas, impurezas (fungos) que podem contaminar o ambiente se não manuseados corretamente, para evitar essas contaminações, é necessário a aquisição de um exaustor. O termômetro Máx/Min é utilizado para o controle de temperatura da sala onde ficarão os insetos.

O estabelecimento da biofábrica consiste em quatro etapas que serão descritas a seguir.

**Etapa 1** - Para que a criação seja estabelecida, é necessário inicialmente, soltar casais de mariposas adultas em uma gaiola de reprodução (Figura 5). A partir desses casais, dá-se início a criação. Esses casais irão copular dentro da gaiola, onde previamente foram dispostas aproximadamente 30 folhas de papel A4 (Figura 6). Esta gaiola possui capacidade para aproximadamente 2.500 casais.

Figura 5 - Gaiola de reprodução para adultos de *Spodoptera frugiperda*.



Figura 6 - Folha de papel para o interior da gaiola.



As gaiolas ficam acondicionadas na sala de criação, com controle de temperatura e umidade ( $24,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3$  e  $57,5\% \pm 3$  UR). As posturas (Figura 7) são retiradas três vezes na semana.

Figura 7 - Posturas retiradas da gaiola de adultos.



**Etapa 2** – Nessa etapa faz-se o corte do papel contendo uma postura (aproximadamente 120 ovos), e em seguida cada postura é colocada dentro de um copo plástico de 50 mL de capacidade, contendo 6,5 g da dieta artificial descrita por Kasten et al. (1978) (Figura 8). Essa dieta é utilizada como fonte de alimento para as larvas após a sua eclosão. Esse procedimento é realizado semanalmente.

Figura 8 - Individualização das posturas de *Spodoptera frugiperda*.



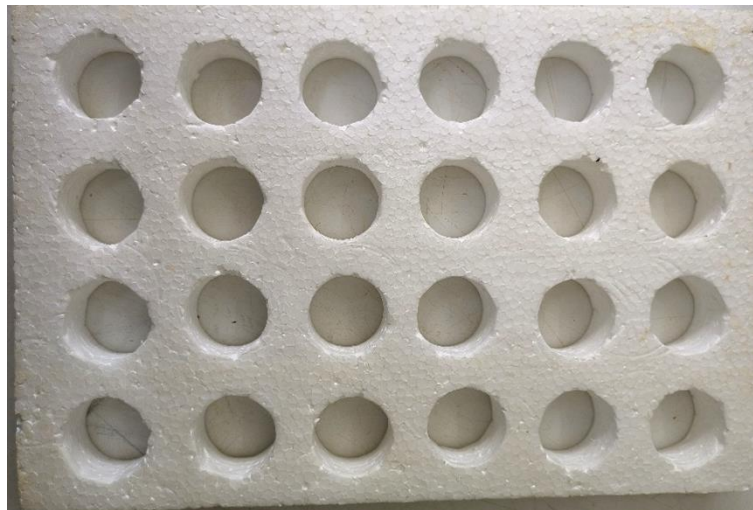
A transferência da dieta para o copo é feita com o auxílio de uma espátula dupla (Figura 9) de 20 cm de comprimento, devidamente higienizada com álcool 70%.

Figura 9 - Espátula de laboratório utilizada no manuseio da dieta.



O copo plástico é vedado com uma tampa de acrílico, a qual apresenta 15 mm de espessura e que é cortada com diâmetro de 5cm. Essa placa é utilizada para evitar a fuga das larvas. Em seguida o copo tampado, contendo a larvas e dieta é inserido em um isopor adaptado com furos e que tem capacidade para acondicionar 24 copos (Figura 10).

Figura 10 - Suporte de isopor com capacidade para 24 copos 50 mL.



O período de incubação da larva dura cerca de três dias, se condicionado a temperaturas entre 25 e 30°C (CRUZ, 1997). Quando ocorre a eclosão, as larvas são mantidas dentro do recipiente, até atingirem um tamanho ideal (segundo instar) (Figura 11) para serem individualizadas, o que leva aproximadamente cinco a sete dias após o surgimento das larvas.

Figura 11 - Larva de *Spodoptera frugiperda* no segundo instar.



**Etapa 3** - Com o auxílio de um pincel n° 4 (Figura 12) higienizado com álcool 70%, as larvas eclodidas são separadas delicadamente umas das outras e individualizadas em novos copos contendo a dieta artificial (Figura 13), onde ficarão cerca de 14 dias, passando pelos demais instares larvais (do segundo ao sexto instar) e estágio de pupa (Figura 14) até atingirem a fase adulta.

Figura 12 - Pincel n° 4 e borrifador contendo álcool 70%.

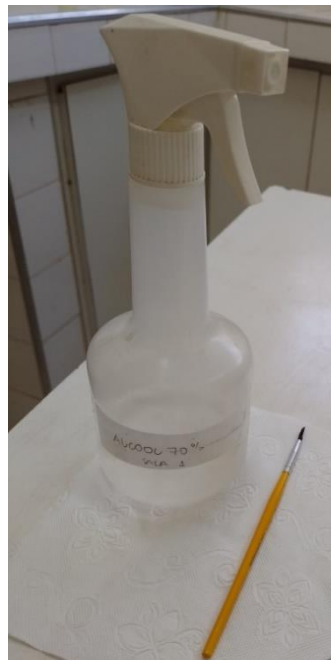


Figura 13 - Larva de *Spodoptera frugiperda* de segundo instar, individualizada em pote plástico de 50mL de capacidade contendo 6,5g de dieta artificial.



Figura 14 - *Spodoptera frugiperda* em estágio pupal.



**Etapa 4** – Nesta etapa final, o inseto encontra-se na fase adulta, são então transferidos para a gaiola de reprodução. Este processo é feito com a retirada das mariposas de dentro do copo de plástico e remanejadas para dentro da gaiola, contendo dieta líquida artificial e folhas de papel A4 para a oviposição (Figura 15). Nesta etapa obtém-se os ovos para dar início à um novo

ciclo. A porcentagem de adultos que chegam nesta fase é de 80% a 90%, seguindo os protocolos de controle de qualidade.

Figura 15 - Interior da gaiola de reprodução.



#### 4.2 Dieta artificial para alimentar as larvas

A dieta utilizada na criação das larvas de *Spodoptera frugiperda* descrita por Kasten et al. (1978) é feita inicialmente com o cozimento do feijão carioca. As quantidades de ingredientes que serão listados a seguir são suficientes para a criação de 5.500 indivíduos de *S. frugiperda*. Será necessário 3,460kg de feijão carioca, coberto por seis litros de água. Além do feijão carioca, também é preparado o cozimento do ágar com as seguintes proporções: 415,09g de ágar, para 14 litros de água. Este componente deve ser dissolvido na água e é utilizado para dar consistência à dieta.

Os demais ingredientes são pesados (Tabela 2) e juntamente com o feijão e o ágar cozido, são adicionados à um liquidificador industrial (Figura 16), o qual apresenta capacidade para aproximadamente 24L. Após a adição dos ingredientes totais, acrescentar também 5 L de água destilada para triturar os componentes sólidos.

Tabela 2 - Ingredientes e suas respectivas quantidades para a produção de dieta semi-sólida para a criação de 5.500 indivíduos de *Spodoptera frugiperda*.

Número	Ingredientes	Quantidades
1	Ácido sórbico	34,25g
2	Nipagin	65,38g
3	Ácido ascórbico	105,85g
4	Ágar	415,09g
5	Levedo de cerveja	1.052,26g
6	Germe de trigo	1.643,77g
7	Feijão	3.460,85g
8	Formol	83,13ml
9	Solução inibidora	83,13ml
10	Água	27,76L

Figura 16 - Liquidificador industrial com capacidade de processar 24 litros.



A mistura obtida deve ser acondicionada em tabuleiros de alumínio de número quatro (Figura 17), com dimensões 40 x 27 x 4 cm, onde permanecerá em repouso durante 24 horas para que componentes tóxicos presentes na dieta possam se dissipar.



Figura 17 - Acondicionamento da mistura (dieta) nos tabuleiros.



Em seguida, os tabuleiros contendo a dieta devem ser colocados em uma capela contendo luz com radiação UV, por cerca de 40 minutos. Essa dieta só deverá ser utilizada 24 horas após a esterilização. Esse procedimento é utilizado para que a dieta esteja livre de qualquer contaminação que possa interferir na criação. Alternativamente, é possível substituir a capela por uma estrutura fechada (uma caixa p.ex.) contendo uma lâmpada UV, utilizando o mesmo tempo de esterilização.

#### 4.3 Dieta líquida para adultos

Os adultos de *Spodoptera frugiperda* alimentam-se de substâncias açucaradas oriundas de flores, em um ambiente natural. Entretanto, em uma criação em laboratório os adultos são alimentados com uma dieta líquida artificial a qual é composta por açúcar, ácido ascórbico e água (Tabela 3).

Tabela 3 - Ingredientes e suas respectivas quantidades para a produção de dieta semi-sólida para a criação de 5.500 indivíduos de *Spodoptera frugiperda*.

Número	Ingredientes	Quantidades
1	Açúcar	50,00g
2	Ácido ascórbico	0,50g
3	Água	1 L

O líquido é colocado dentro do copo plástico de 50mL de capacidade, vedado com uma tampa de acrílico adaptada com um orifício central, onde é colocado um algodão “rollo dental” n°2 (Figura 18) para facilitar a sucção.

Figura 18 – Dieta líquida artificial para adultos de *Spodoptera frugiperda* acondicionada em potes de plástico de 50mL de capacidade.



Todas as etapas de criação devem ser realizadas com assepsia, evitando assim a ocorrência de contaminação da dieta, o que pode ocasionar a produção de insetos inviáveis ou até mesmo causando a sua morte. É importante ressaltar que, o controle de qualidade é essencial para promover a produção de indivíduos de *S. frugiperda* que sejam saudáveis, semelhantes assim aos que ocorrem no ambiente agrícola.

Falhas ao realizar os procedimentos de criação da espécie resultam em problemas graves que podem comprometer a qualidade e a quantidade de insetos produzidos. Por isso, é preciso além de cuidados com assepsia, estar atento ao armazenamento dos produtos utilizados na confecção da dieta, evitando a deterioração dos ingredientes. Também é preciso atentar-se ao excesso de larvas a serem acondicionadas dentro de um mesmo recipiente e tomar as devidas precauções para evitar o surgimento de possíveis patógenos, como por exemplo o descarte de insetos doentes.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo descreveu as etapas para a criação de 5.500 indivíduos de *Spodoptera frugiperda*, bem como os custos e o tempo gasto em cada etapa, levando em consideração 10% de possíveis perdas.

A implantação desta biofábrica requer equipamentos de baixo custo e de fácil aquisição e ainda exige um pequeno espaço. Esses fatores favorecem a sua implantação a um custo relativamente baixo quando comparado a outras atividades em empresas do setor. Os

custos foram estimados e separados em bens patrimoniais (custos relacionados ao material permanente) (Tabela 4), e custos variáveis (material de consumo) (Tabelas 5 e 6). Além disso, estimou-se o custo de confecção da gaiola de reprodução e das tampas de acrílico (Tabela 7).

Tabela 4 - Tabela de bens patrimoniais a serem adquiridos para a instalação da biofábrica.

<b>Número</b>	<b>Itens</b>	<b>Quantidade (un)</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>
1	Galpão 20m <sup>2</sup>	1	7.600,00	7.600,00
2	Gaiola de reprodução	2	359,15	718,30
3	Luz UV	1	125,00	125,00
4	Geladeira 240 L	1	1.600,00	1.600,00
5	Liquidificador industrial 25 L	1	2.636,12	2.636,12
6	Isopor	230	6,99	1.607,70
7	Estante de aço	8	184,50	1.476,00
8	Ar Condicionado 12000 BTUs	1	1.468,80	1.468,80
9	Armário	1	494,00	494,00
10	Tabuleiro 40x27x4	10	38,00	380,00
11	Exaustor	1	279,98	279,98
12	Panela Caldeirão 27 L	1	219,91	219,91
13	Panela de Pressão 7 L	2	89,90	179,80
14	Conjunto de espátulas	1	163,69	163,69
15	Termômetro Max/Min	1	83,32	83,32
16	Fogão 2 bocas	1	76,07	76,07
17	Balança de mesa	1	35,00	35,00
18	Pinça	2	12,79	25,58
19	Grampeador	1	9,50	9,50
20	Pincel n°4	3	3,00	9,00
21	Tesoura	1	5,99	5,99
<b>Total</b>	--	--	--	<b>19.193,76</b>

Os bens patrimoniais serão adquiridos apenas uma vez e servirão para dar continuidade a produção da *S. frugiperda*. Possivelmente, vários itens já estão presentes na empresa, o que poderia reduzir os gastos iniciais.

Tabela 5 - Tabela de custos variáveis (mensais) da biofábrica

<b>Itens</b>	<b>Quantidade</b>	<b>R\$/Unidade</b>	<b>Total</b>
Copo plástico 50mL - 100 unidades	222	3,47	770,34
Álcool L	4	5,99	23,96
Papel toalha pacote	4	5,49	21,96
Algodão Rollo dental	2	5,90	11,80
Feijão/Kg	14	5,00	70,00
Germe de trigo/Kg	6,50	16,39	106,53
Levedo de cerveja/Kg	1	30,47	30,47
Ácido ascórbico/100g	1	10,00	10,00
Ácido sórbico/30g	1	8,73	8,73
Nipagin/80g	1	31,07	31,07
Ágar/500g	1	395,28	395,28
Formol/30mL	3	14,49	43,47
Açúcar/Kg	1	4,79	4,79
Máscara n95/50 unidades	1	45,00	45,00
Luva/100 unidades	1	20,00	20,00
<b>Total</b>			<b>1.593,40</b>

Tabela 6 - Tabela de custos variáveis (mensais) adicionais.

<b>Custo variável</b>	<b>Valor/R\$</b>
Água	40,00
Energia Elétrica	260,63
Gás	24,00
Funcionários + encargos	1.542,00
Material de limpeza	35,00
<b>Total</b>	<b>1.901,63</b>

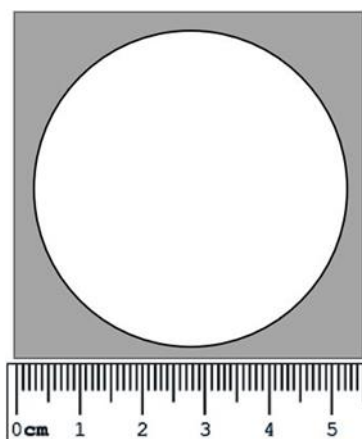
Materiais de limpeza são necessários para desinfecção de salas e objetos utilizados no manuseio da criação para evitar possíveis contaminações. Dentre esses materiais, estão incluídos detergente, água sanitária e desinfetante.

Tabela 7 - Custo estimado para a confecção da gaiola de reprodução.

<b>Itens</b>	<b>Valor/R\$</b>
Metalon 20x20 cm	31,35
Chapa Galvanizada	179,70
Rodinha	141,60
Chapa de polietileno 100x200 cm	107,15
Tela cm	6,50
<b>Total</b>	<b>466,30</b>

Para a fabricação das tampas de acrílico, será necessário adquirir chapas retangulares de polietileno com dimensão 100x200 cm, o qual serão cortadas em pequenas placas quadradas de dimensões 5,5x 5,5 cm (Figura 18), resultando em aproximadamente 660 plaquinhas menores (5,5x5,5 cm). Após esse processo, as placas quadradas passarão por um torno mecânico, onde produzirá placas circulares com diâmetro de 5 cm, suficientes para a vedação dos copos plásticos.

Figura 19 - Esquema de corte para a fabricação das tampas de acrílico.



Esse levantamento facilita a avaliação por parte de empresas que necessitam criar insetos para a realização de pesquisas. Verificando assim a viabilidade dessa atividade. Conforme detalhado na metodologia, é preciso que a empresa disponibilize uma sala para esse tipo de criação, uma cozinha para a confecção da dieta que irá alimentar as larvas de *S. frugiperda*, um funcionário o qual precisará realizar atividades na criação gastando 20 horas semanais e ainda um local próximo (cultivo de milho) para a coleta dos insetos para dar início a criação.

A Tabela 8 a seguir, lista o custo de produção de *Spodoptera frugiperda*, em bens patrimoniais e depreciação anual de cada produto, calculada pelo método linear. A pesquisa

de preço dos itens necessários para a produção de 5.500 indivíduos foi realizada entre os meses de setembro e outubro de 2022 no mercado online.

Tabela 8 - Tabela de bens patrimoniais e depreciação anual de cada item.

<b>Ítem</b>	<b>Valor</b>	<b>Vida útil/ano</b>	<b>Depreciação/R\$</b>
Fogão	76,07	6	12,67
Balança	35,00	6	5,81
Estante de aço	1.476,00	10	147,60
Termômetro Máx/Min	83,32	6	13,83
Ar condicionado 12000			
BTUs	1.468,80	6	243,82
Geladeira	1.600,00	6	266,67
Exaustor	279,98	6	46,48
Galpão	7.600,00	20	380,00
Luz UV	125,00	1	125,00
<b>Total</b>			<b>1.241,88</b>

Além do cálculo estimado para a implementação da biofábrica e gastos com a criação, foi calculado também o tempo em minutos nas etapas de produção dispostos nas tabelas 9 e 10 respectivamente. O tempo gasto para a produção também pode ser utilizado para determinar que um funcionário da empresa poderia realizar essa atividade utilizando 20 horas semanais, ficando ainda quatro horas para outras atividades como limpeza de equipamentos e assepsia do local.

Tabela 9 - Tempo gasto no processo de produção da dieta sólida.

<b>Processo de produção da dieta artificial</b>	<b>Minutos</b>
Cozimento do feijão	141,51
Cozimento do Ágar	77,83
Liquidificar ingredientes totais	7,00
Descanso da dieta	1.440,00
Desinfecção da dieta	40,00
Corte da dieta	20,00
<b>Total</b>	<b>1.726,34</b>

Tabela 10 - Tempo gasto nas etapas de criação da *Spodoptera frugiperda*.

<b>Etapas da criação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Minutos</b>
I	Coleta das posturas	30,00
	Confecção da dieta semi-sólida	1.726,34
	Individualização da postura	20,00
II	Transferência da dieta para os copos	687,00
	Transferência das posturas individualizadas para o copo	12,00
	Vedação dos copos	229,00
III	Transferência da dieta para os copos	687,00
	Individualização das larvas	1.145,00
	Vedação dos copos	229,00
IV	Descarte dos copos antigos	30,00
	Produção dieta líquida	30,00
	Transferência de Adultos para a Gaiola de reprodução	229,00
<b>Total</b>		<b>5.054,34</b>

A criação da *Spodoptera frugiperda* com a dieta citada neste trabalho, corroboram com a literatura, em que Parra (1991), constatou que ao utilizar esse alimento, ocorre uma redução da duração da fase larval da praga, influenciando no tempo em que a larva demora para trocar seus ínstares, além de originar pupas mais pesadas e maior uniformidade no desenvolvimento do inseto adulto em relação a dietas confeccionadas sem o ingrediente germe de trigo como fonte proteica.

Para que as criações de inseto em laboratório sejam eficazes, é necessário manter um controle de qualidade dos insetos produzidos, para que se obtenha linhagens semelhantes às do campo. Periodicamente, recomenda-se fazer a coleta de insetos provenientes do campo e introduzi-los na criação para evitar endogamia, ou seja, o acasalamento de indivíduos aparentados. Outro aspecto importante, é a avaliação visual da criação, em todas as fases do ciclo de vida do inseto, observando o tamanho das larvas e pupas, presença de fungos na criação, mortalidade etc. Essa avaliação pode ser feita por meio de uma amostragem. Além disso, a presença de protozoários em indivíduos vindos do campo pode ser um fator limitante para interromper o sucesso da criação, por essa razão, é necessário monitorar a presença destes organismos através da maceração de uma quantia de larvas que vieram do campo e com o auxílio de uma lupa, observar a presença ou não de protozoários. Outro aspecto importante no controle de qualidade é a padronização do tamanho da dieta fornecida para as

larvas, esse processo é essencial para que as larvas se alimentem da mesma quantidade de dieta durante todo o seu ciclo. O controle de datas em que as posturas são retiradas da gaiola de reprodução, bem como o número de larvas inoculadas, data da provável emergência, levando em consideração o ciclo biológico da praga em temperaturas entre 25° a 30°C e número de adultos emergidos, também são considerados fatores que influenciam na qualidade dos insetos produzidos (Figura 19). Todos os copos plásticos utilizados durante a criação devem ser descartados em um local adequado e separado dos demais descartes para evitar a proliferação de fungos e bactérias.

Figura 20 - Controle de datas do ciclo biológico da *Spodoptera frugiperda*.

Laboratório de Criação de Insetos - LACRI	
Multiplicação de <i>Spodoptera frugiperda</i>	
Lote no:	46
Data da postura:	05 / 11 / 22
Número de larvas inoculadas:	480
Provável emergência:	05 / 12 / 22
N de adultos emergidos:	

Esses cuidados são necessários para que a fisiologia, bem como o comportamento, a ecologia e o desenvolvimento dos insetos criados em laboratório não sejam afetados.

## 6. CONCLUSÃO

A análise de custos levantados durante a pesquisa mostra que inicialmente a biofábrica de *Spodoptera frugiperda* pode ser implementada em 30 dias, gastando um total de R\$ 23.155,09 (bens patrimoniais + custos variáveis + gaiola de reprodução). Após a estabilização dos insetos que darão origem a novos descendentes, a criação pode ser realizada semanalmente. Os materiais adquiridos para a implementação são de fácil aquisição, pois estão disponíveis em lojas físicas próprias para cada item ou em lojas online.

A criação desse inseto em empresas irá viabilizar a realização de pesquisas com a praga sem que haja a necessidade da compra do inseto, o qual pode ser produzido a partir de uma estrutura simples.



Constatou-se também, que não é necessário que um funcionário seja contratado apenas para a produção de 5.500 adultos de *S. frugiperda*, pois de acordo com os dados coletados, o funcionário gasta em média 5.054,34 minutos, ou seja, aproximadamente 84 horas mensais, o que equivalem a 21 horas semanais para esta atribuição. Considerando uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, o funcionário gastará, portanto, 4,2 horas diárias para a criação desse inseto, restando ainda 3,4 horas que podem ser destinadas à realização de outras atividades.

## 7. REFERÊNCIAS

BARROS, Eduardo M.; TORRES, Jorge B.; BUENO, Adeney F. Oviposição, desenvolvimento e reprodução de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros de importância econômica. **Neotropical Entomology**, v. 39, p. 996-1001, 2010.

CAPINERA, John L. (Ed.). **Encyclopedia of entomology**. Florida: John L. Capinera Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=i9ITMiiohVQC&oi=fnd&pg=PR55&dq=CAPINERA,+John+L.+\(Ed.\).+Encyclopedia+of+entomology.+Springer+Science+%26+Business+Media,+2008.&ots=VZFIOumPXO&sig=HCJI6nUuyPy1W4g0N1\\_sRDecmo#v=onepage&q=CAPINERA%2C%20John%20L.%20\(Ed.\).%20Encyclopedia%20of%20entomology.%20Springer%20Science%20%26%20Business%20Media%2C%202008.&f=falseSpringer](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=i9ITMiiohVQC&oi=fnd&pg=PR55&dq=CAPINERA,+John+L.+(Ed.).+Encyclopedia+of+entomology.+Springer+Science+%26+Business+Media,+2008.&ots=VZFIOumPXO&sig=HCJI6nUuyPy1W4g0N1_sRDecmo#v=onepage&q=CAPINERA%2C%20John%20L.%20(Ed.).%20Encyclopedia%20of%20entomology.%20Springer%20Science%20%26%20Business%20Media%2C%202008.&f=falseSpringer). Acesso em: 12 dez.2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Safra Brasileira de Grãos**: acompanhamento para a safra brasileira grãos. Brasília: CONAB, 2022. 45p. (CONAB. Informações Agropecuárias, Safras, Safra Brasileira de Grãos). Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 18 ago. 2022.

CRUZ, Ivan. **Controle biológico de pragas do milho: uma oportunidade para os agricultores**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 124 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1143210/control-biologico-de-pragas-do-milho-uma-oportunidade-para-os-agricultores>. Acesso em: 23 set 2022.

CRUZ, Ivan. Insetos benéficos. In: CRUZ, Ivan. (Ed.). **Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008 p. 237-275.

CRUZ, Ivan. Métodos de criação de agentes entomófagos de *Spodoptera frugiperda*. 2. ed. rev. ampl. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2009. p. 237-275.

CRUZ, Ivan. Utilização do baculovírus no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda*. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (ed.). **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 201-230

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Cultivo do milho: Pragas da fase vegetativa e Reprodutiva**: relatório do ano de 2002. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002.8p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/487006/1/Com49.pdf>. Acesso em: 12 nov 2022

EMBRAPA MILHO E SORGO: Lagarta- do- cartucho na cultura do milho: relatório do ano de 1995. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1995. 63p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/475779/1/circ21.pdf>. Acesso em: 17 out 2022.

ERTHAL JUNIOR, Milton. Controle biológico de insetos pragas. In: I SEMINÁRIO MOSAICO AMBIENTAL.,2011. Campos dos Goytacazes: IFF, p. 1–16, 2011.  
FEED THE FUTURE Fall Armyworm in Africa: **A guide for integrated pest management**. Prasanna; Huesing; Eddy; Peschke. 2018.p 63-88.

HARRIS, M. K. Arthropod-plant interactions related to agriculture, emphasizing host plant resistance. In: HARRIS, M.K. (Ed.). **Biology and breeding for resistance to arthropods and pathogens in agricultural plants**. College Station: Texas A & M University, 1979. p. 23-51.

KOGAN, M. Integrated Pest Management: Historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, v.43, p.243-270, 1998.

LEPPLA, Norman C. **Rearing of insects**. In: **Encyclopedia of insects**. Academic Press, 2009. p. 866-869.

PANIZZI, Ricardo A.; PARRA, José. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa/CNPq, 2009. 1164p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1076988>. Acesso em: 11 set 2022.

PARRA, José R. P. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Editora Manole Ltda, 2002. São Paulo: USP. 529 p. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=E3ePKui6-QkC&oi=fnd&pg=PR24&dq=PARRA,+Jos%C3%A9+Roberto+Postali.+Controle+biol%C3%B3gico+no+Brasil:+parasit%C3%B3ides+e+predadores.+Editora+Manole+Ltda,+2002&ots=6cXV-NH\\_dA&sig=gSB8cUydZrue55DpkqBBETwUPDY#v=onepage&q=PARRA%2C%20Jos%C3%A9%20Roberto%20Postali.%20Controle%20biol%C3%B3gico%20no%20Brasil%20parasit%C3%B3ides%20e%20predadores.%20Editora%20Manole%20Ltda%2C%202002&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=E3ePKui6-QkC&oi=fnd&pg=PR24&dq=PARRA,+Jos%C3%A9+Roberto+Postali.+Controle+biol%C3%B3gico+no+Brasil:+parasit%C3%B3ides+e+predadores.+Editora+Manole+Ltda,+2002&ots=6cXV-NH_dA&sig=gSB8cUydZrue55DpkqBBETwUPDY#v=onepage&q=PARRA%2C%20Jos%C3%A9%20Roberto%20Postali.%20Controle%20biol%C3%B3gico%20no%20Brasil%20parasit%C3%B3ides%20e%20predadores.%20Editora%20Manole%20Ltda%2C%202002&f=false). Acesso em: 15 out 2022.

VALICENTE, Fernando H. Consumo foliar da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (JE Smith 1797) infectada com vírus de granulose ou de poliedrose nuclear. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**,1-11p. 1988

VIEIRA Márcio C., F.; PELLIZZARI Erick V.; PARTHEY Daniele C.; BATISTA Vanderson V. Interceptação da radiação solar em função do arranjo espacial e períodos de híbridos de milho. In: VII Congresso Brasileiro de Biometeorologia, Ambiente, Comportamento e Bem-estar Animal. DOI: 10.6084/m9.figshare.5181319. 1-5p. 2017.



Universidade Federal  
de São João del-Rei

**ANEXO A**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO NO REPOSITÓRIO  
INSTITUCIONAL DA UFSJ**

Eu, Clara Maria Santiago Castro, RG MG 11277059 – Org. Exp. PCMG, CPF 09684087616 e-mail: claramsc21@hotmail.com, telefone (31) 971395935, na qualidade de titular dos direitos de autor que recaem sobre minha produção:

trabalho de conclusão de curso ( ) dissertação de mestrado ( ) tese de doutorado

( ) \_\_\_\_\_ (outro)

Título: DESCRIÇÃO DE CRIAÇÃO, TEMPO ESTIMADO E CUSTOS PARA UMA PRODUÇÃO SEMANAL DE 5.500 ADULTOS DE *Spodoptera frugiperda*, defendida em:21/12/2022, no programa de (X)Graduação ( )Pós-Graduação em Engenharia Agrônômica, com fundamento nas disposições sobre direitos autorais (Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998), autorizo a Universidade Federal de São João del-Rei a disponibilizar gratuitamente a obra citada, sem ressarcimento de direitos autorais, para fins de leitura e impressão, a título de divulgação da produção científica gerada pela universidade, a partir desta data. Autorizo a liberação:

Total

( ) Parcial (serão disponibilizados apenas resumo, palavras-chave, e os dados: autor, título, membros da banca examinadora, data de defesa, entre outros).

Motivo:\_\_\_\_\_.

**Obs.:**

- No caso de liberação parcial, a dissertação/tese impressa não poderá ser consultada no acervo.
- Estou ciente que, em caso de liberação parcial, o documento será mantido nesta opção durante 1 (um) ano a partir da data de autorização da publicação. Para ampliação deste prazo, devo manifestar-me junto a Dibib/UFSJ. Para liberação antes do prazo estipulado, formalizarei a autorização. Se não houver manifestação, o texto completo da dissertação/tese será liberado em sua totalidade e a versão impressa será disponibilizada para consulta.
- O conteúdo disponibilizado é de minha inteira responsabilidade.

Sete Lagoas, MG, 12 de Dezembro de 2022.

---

**Assinatura do Autor**