

# DESENVOLVIMENTO DE VIVEIROS PARA PRODUÇÃO MASSAL DE OVOS DE PERCEVEJO MARROM

João Felipe de Souza Lourenço<sup>1</sup>, Sandro Luis Vatanabe<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI

[joaofelipesl@outlook.com](mailto:joaofelipesl@outlook.com); [sandrovatanabe@fei.edu.br](mailto:sandrovatanabe@fei.edu.br)

**Resumo:** A produção massal de insetos apresenta alta complexidade, tendo como objetivo produzir em altíssima escala. O corte de chapas de MDF em máquina a laser se apresenta como ótima opção para prototipagem rápida, apresentando mais agilidade e menos prejuízo num caso de erro, se comparado à impressão 3D. A montagem física do protótipo do viveiro apresentou bom comportamento estrutural, com uma montagem justa o suficiente para fechar espaços (nos quais os insetos poderiam fugir) e, para um esforço provocado sobre o tecido suficiente para retirada dos ovos.

## 1. Introdução

O percevejo marrom *Euschistus heros*, é uma praga-chave da cultura de soja (*Glycine max*) em várias regiões do Brasil, principalmente nas de clima quente. Predominante nas lavouras de soja no Estado de Mato Grosso, esse inseto pode ocasionar danos irreversíveis à cultura, pois, para se alimentar, suga diretamente os grãos de soja, o que acarreta em redução na produção e na qualidade das sementes. Já a microvespa parasitoide *Telenomus podisi*, também conhecida por *podisibug*, não possui efeitos tóxicos ao meio ambiente ou a saúde do homem. Suas fêmeas localizam no campo os ovos do percevejo marrom e neles depositam seus ovos, interrompendo o desenvolvimento da praga logo no início do seu ciclo, tornando-os de coloração escura e dando origem a novas vespas, ao invés de ninfas de percevejo. Estas novas vespas procuram naturalmente os ovos do percevejo marrom já existentes na lavoura, combatendo o efeito nocivo desta praga. Esta técnica é conhecida por Manejo Integrado de Pragas (MIP), que constitui um plano de medidas voltadas para diminuir o uso de agrotóxicos na produção convencional, buscando promover o equilíbrio nas plantações e monitorar as pragas evitando o uso desses produtos no sistema.

Baseado nisso, existem empresas que produzem e comercializam ovos do percevejo marrom parasitados pelo *podisibug* para o manejo integrado de percevejos e manejo de resistência a defensivos químicos, promovendo uma agricultura sustentável, preservando os inimigos naturais e o equilíbrio do ecossistema. Entretanto, com processo de obtenção dos ovos totalmente manual, com necessidade do manuseio individual de cada caixa de adulto para troca do substrato de oviposição, após o manuseio de cada substrato para remoção dos ovos.

Este projeto visa aumentar a eficiência operacional no processo de coleta de ovos. Para isso, propomos o desenvolvimento de viveiros e mecanismos para a produção massal de ovos de percevejo marrom.

## 2. Metodologia

O projeto das caixas e mecanismos foi feito através do software CAD Autodesk Inventor. Uma vez finalizado o projeto de todas as peças, são gerados no próprio software os desenhos 2D de cada peça, no formato padrão DXF. Este formato de arquivo é aberto no software da máquina de corte a laser.

O desenvolvimento das caixas e mecanismos se deu por meio da prototipagem em MDF, através de máquina de corte a laser, disponível no CLM (Centro de Laboratórios da Mecânica) do Centro Universitário FEI. O corte a laser é projetado por meio de ferramentas de engenharia na computação, através de softwares desenvolvidos pela Autodesk. Para uso da máquina de corte a laser, foi utilizado o software Thunder Laser. Uma inspiração para esta metodologia é o conceito de *Fail Fast* [1], conceito que implica no objetivo de experimentar ao longo do processo, aprendendo rápido e fazer ajustes para melhor alcançar a missão e visão. Na Figura 1 é apresentada a máquina de corte a laser utilizada.



Figura 1 – Máquina de corte a laser

## 3. Resultados

O protótipo do viveiro desenvolvido em CAD é ilustrado na Figura 2. Todos componentes foram projetados para serem cortados em chapas de 6 mm de espessura, sendo apenas o fundo para ser cortado numa chapa de 3 mm.

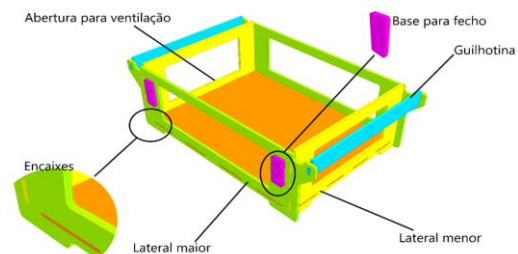


Figura 2 – Caixa do viveiro projetada em CAD

A caixa foi projetada para que o tecido seja disposto horizontalmente, próximo ao teto. Com a presença de uma guilhotina, para a retirada dos ovos depositados no tecido pelos insetos. Para isso, é

necessário que uma pressão seja feita pela guilhotina sobre o tecido. Para tanto, o outro lado da guilhotina é posicionado na tampa da caixa e, a tampa da caixa e a caixa são conectadas por um fecho de aperto regulável, por isso a presença da base para fecho. Contudo, a montagem em CAD nem sempre é refletida com êxito na montagem física, uma vez que as peças podem responder de forma adversa aos esforços que são submetidas na montagem real e, isto prejudicaria a pressão que a guilhotina deve exercer sobre o tecido. Por isso a importância dos encaixes que são detalhados na figura, estes encaixes contribuem para a montagem, funcionando como guias, contribuindo assim para uma montagem correta e bem estruturada. As aberturas para ventilação são de extrema importância, uma vez que o desenvolvimento de fungos deve ser evitado. Os detalhes da tampa e o conjunto de montagem são mostrados nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

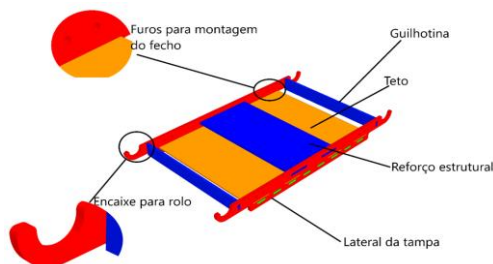


Figura 3 – Tampa do viveiro desenvolvida em CAD

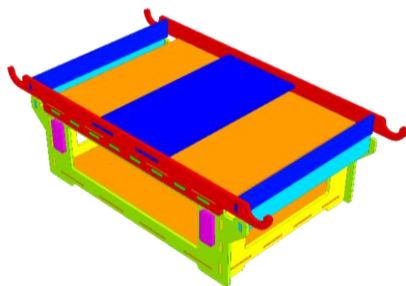


Figura 4 – Montagem do viveiro em CAD

Para a construção física foi utilizada cola convencional para montagem das peças em MDF e parafusos, porcas e arruelas para montagem das partes dos fechos reguláveis na caixa e tampa. As ferramentas foram disponibilizadas pelo almoxarifado do CLM.

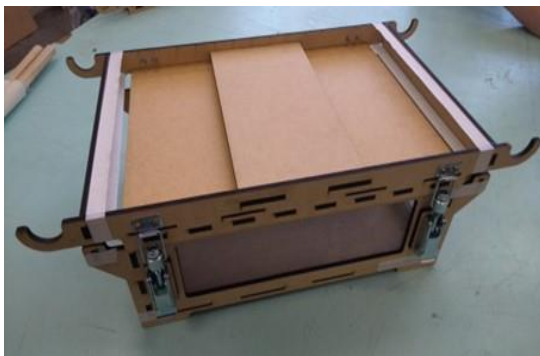


Figura 5 – Montagem física do viveiro

Durante a montagem foi verificado que o corte a laser não produz um corte perfeito, mas levemente inclinado em forma de V, o que poderia prejudicar o ajuste na montagem dos viveiros. Entretanto, o uso dos encaixes no projeto das peças contribuiu para uma montagem adequada e com um bom desempenho estrutural. As chapas de 6 mm e 3 mm de espessura foram rígidas o suficiente para o carregamento proposto, sem que efeitos de flexão e torção influenciassem no desempenho da guilhotina. Uma vez que os fechos são ajustáveis, foi possível exercer sobre a caixa e tampa um esforço suficiente para gerar uma montagem justa, adequada, sem provocar algum efeito indesejado em uma das peças, além de ser um esforço adequado para retirada dos ovos. Após alguns testes iniciais optou-se por utilizar os parâmetros de corte listados na Tabela 1, sendo que a potência se dá em porcentagem da potência máxima (130 W) que a máquina pode exercer e a velocidade de corte em mm/s.

Tabela 1 – Parâmetros de corte

Espessura[mm]	Potência[%]	Velocidade[mm/s]
3	60	20
6	85	8

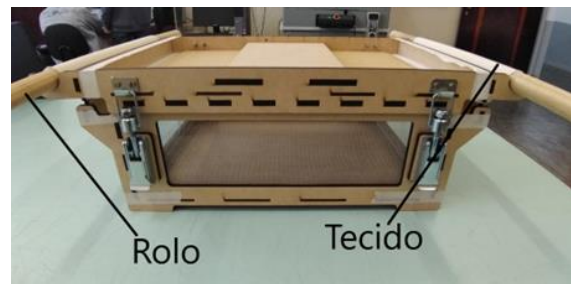


Figura 6 – Montagem física do viveiro

#### 4. Conclusões

Nesta pesquisa foi possível verificar que a máquina de corte a laser efetua os cortes com uma margem de erro aceitável e com velocidade de prototipação adequada, utilizando materiais de baixo custo e amplamente disponíveis para aquisição. A montagem dos protótipos foi facilitada pela precisão dos encaixes e detalhamento das peças projetados no software Autodesk Inventor. O protótipo do viveiro apresentou um ótimo desempenho estrutural nos testes experimentais desenvolvidos posteriormente.

#### 5. Referências

[1] DIPIRO, Joseph T.; CHISHOLM-BURNS, Marie A. VIEWPOINTS Fail Fast. *American Journal of Pharmaceutical Education*, Memphis, v.77,n. 8, Oct. 2013. DOI: <https://doi.org/10.5688/ajpe778159>. Disponível em: <https://www.ajpe.org/content/77/8/159>. Acesso em: 30 jul. 2021.

#### Agradecimentos

Ao Centro de Laboratórios da Mecânica (CLM) do Centro Universitário FEI e aos técnicos que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário FEI com bolsa financiada pela Koppert do Brasil. Projeto com vigência de 11/2021 a 10/2022.