

Amanda dos Santos Miranda

Orientador: Fabiano Pagliosa Branco

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Campo Grande  
R. Taquarí, 831 - Santo Antonio, Campo Grande - MS, 79100-510

## INTRODUÇÃO

O controle biológico é uma técnica importante para o manejo sustentável de pragas e doenças em culturas agrícolas. Este método tem como objetivo a redução de produtos químicos e materiais não degradáveis na agricultura [1]. Nesse sentido, as cápsulas biodegradáveis surgem como uma alternativa promissora para o controle biológico [2], pois são capazes de proteger os agentes biológicos e liberá-los de forma controlada. Portanto, é essencial encontrar uma forma eficaz e sustentável de produzir esses recipientes biológicos de maneira ampla e vantajosa. Dessa maneira, um molde com adaptações mecânicas para ser utilizado em uma posterior automação e máquina capaz de produzir cápsulas em série foi desenvolvido.

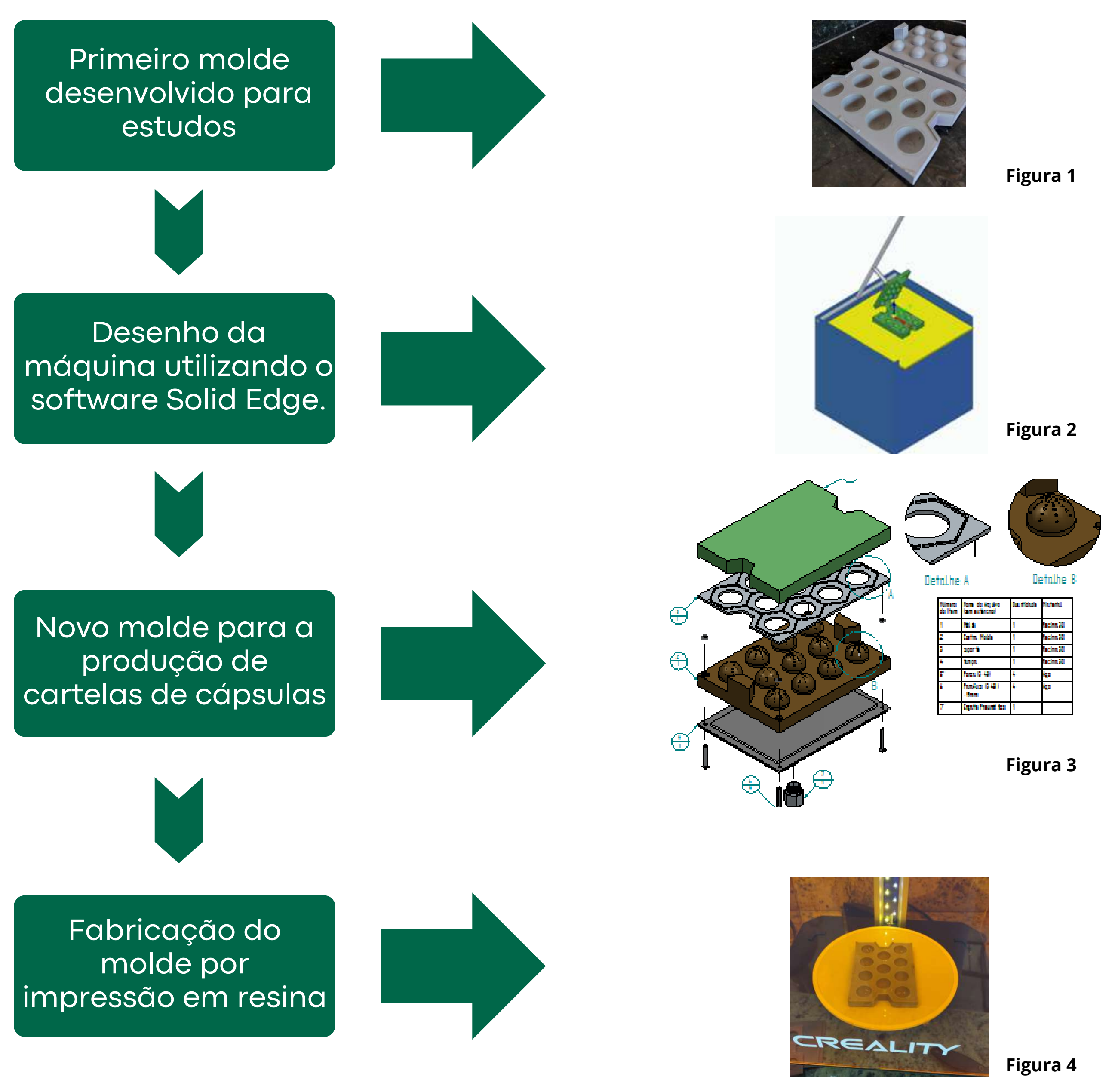
## OBJETIVO

Projetar e fabricar um molde a ser utilizado em uma máquina voltada para automação e produção de cápsulas biodegradáveis.

### Objetivos específicos:

- Desenhar e projetar um molde para produzir as cápsulas;
- Otimizar o processo de produção;
- Desenhar um protótipo mecanizado para que o molde seja inserido e futuramente utilizado.

## METODOLOGIA



Figuras 1, 2, 3 e 4: molde e contramol; desenho 3D da máquina; detalhamento do novo molde; impressão. Autora, 2024.

## RESULTADOS

Os resultados alcançados incluíram a elaboração do molde e o desenvolvimento do projeto de automação da máquina. O molde final foi aperfeiçoado após a correção de erros identificados durante os testes com impressões 3D. As principais alterações envolveram ajustes na geometria, nos componentes do molde e no material utilizado. Inicialmente, as impressões foram feitas em PLA, mas esse material não proporcionava uma superfície lisa e com bom acabamento. Como alternativa, a última impressão foi realizada em resina, garantindo melhor qualidade. Além disso, foram produzidas 11 cápsulas utilizando celulose como matéria-prima, de acordo com a capacidade do molde.



Figura 5: moldes desenvolvidos em resina. Autora, 2024.



Figura 6: molde com modificações. Autora, 2024.



Figura 7: cápsulas de celulose e água. Autora, 2024.

## ANÁLISE

O sucesso no desenvolvimento de um molde projetado especificamente para uma máquina capaz de produzir cápsulas biodegradáveis de forma ágil e seriada, foi alcançado após vários testes e aprimoramentos. Inicialmente, moldes manuais foram criados e utilizados como protótipos, permitindo a análise de detalhes e a identificação de oportunidades de melhoria. Esses testes preliminares foram essenciais para refinar o processo e garantir que o molde final atendesse às necessidades de produção em escala, mantendo a eficiência e a qualidade das cápsulas biodegradáveis.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a criação de um molde para a produção de cápsulas biodegradáveis e o estudo desse processo produtivo representam um avanço significativo no desenvolvimento de uma tecnologia inovadora. A máquina projetada, concebida para ser de baixo custo, tem o potencial de auxiliar indústrias na difusão do controle biológico, beneficiando pequenos e médios agricultores. Dessa forma, busca-se promover uma agricultura mais produtiva e sustentável, com menor impacto ambiental. No futuro, espera-se a concretização da construção da máquina, viabilizando a implementação do projeto e sua aplicação prática.

## REFERÊNCIAS

[1] EMBRAPA. Controle biológico. Matéria informativa.  
 [2] IVEZIĆ, A.; TRUDIĆ, B.; DRAŠKIĆ, G. The usage of beneficial insects as a biological control measure in large-scale farming - a case study review on Trichogramma spp. Acta agriculturae Slovenica, v. 118, n. 2, p. 1, 8 jul. 2022. Artigo científico.  
 KUMAR, R., & SHARMA, G. (2021). Biodegradable Microspheres: A Review on Methods of Preparation and Applications in Agricultural Sector. Journal of Polymers and the Environment, 29(1), 1-16. Artigo científico.