

# AVALIANDO TÉCNICAS DE SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS PARA APLICAÇÃO EM ARMADILHAS INTELIGENTES DE CONTROLE DE INSETOS-PRAGAS

MATHEUS GARCIA ANTONIOLLI<sup>1</sup>; MARILTON SANCHOTENE DE AGUIAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – {mgantoniolli, marilton}@inf.ufpel.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é destaque em termos mundiais na produção de alimentos, sendo referência no setor agropecuário e o agronegócio representa quase 25% do PIB nacional (CNA, 2020). Um problema recorrente no agronegócio é a perda de produção por conta de pragas, causando prejuízos estimados na casa de bilhões por ano.

O sistema desenvolvido tem como objetivo ajudar no monitoramento da saúde da cultura agrícola do ambiente que se encontra estabelecido através do monitoramento de insetos presentes neste local, e com isso tornar possível o combate de infestações antes que aconteçam, ajudando a manter a qualidade da safra e possibilitando a diminuição do uso de agrotóxicos.

Para que o sistema consiga classificar com maior facilidade os insetos capturados é de suma importância que a segmentação entregue resultados o mais precisos possível, sendo esta a etapa abordada neste trabalho.

## 2. METODOLOGIA

O desenvolvimento foi realizado na ferramenta Google Colab, ambiente de desenvolvimento da Google que permite a implementação e execução de programas de modo online, tendo como tecnologias a linguagem de programação Python e as bibliotecas OpenCV e Skimage.

A linguagem de programação Python é muito utilizada para trabalhar com imagens, contando com várias bibliotecas que facilitam esta tarefa. Neste caso, a biblioteca OpenCV foi utilizada para o tratamento da imagem, preparando-a para a aplicação do método *watershed* da biblioteca Skimage.



Figura 1: Imagem Original

As imagens utilizadas para os testes possuem uma “grade” (conforme pode ser observado na Figura 1), insetos e por vezes algum outro detrito, como folhas, denominado ruído. O tratamento da imagem deu-se a partir da aplicação das operações de *Thresholding* e *Opening*, tendo como base a publicação de MELE(2013).

A operação de *Thresholding* funciona transformando uma imagem em escala de cinza em uma imagem binária, preta e branca, na qual o fundo da imagem é a parte preta e os objetos em branco, desta forma foi necessário transformar a imagem original em escala de cinza (vide Figura 2) e, então, aplicar o *Thresholding* (conforme apresenta a Figura 3).

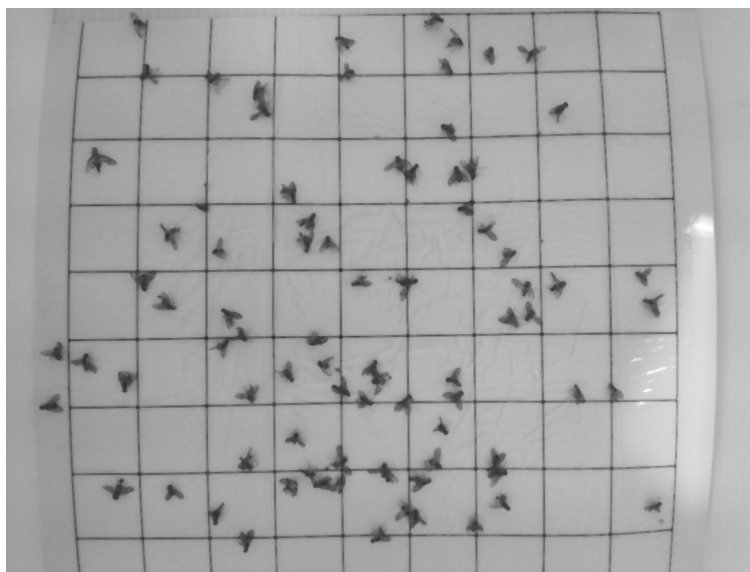
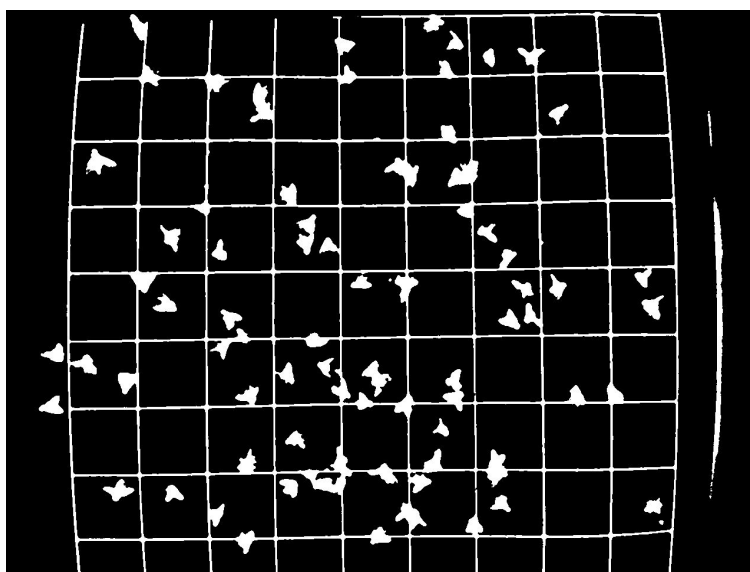


Figura 2: Imagem em escala de cinza

Figura 3: Resultado do método de *Thresholding*

Porém esta operação não remove possíveis ruídos existentes, nem as linhas da “grade”, sendo então necessário usar a operação de *Opening*. Esta é uma operação morfológica que transforma uma imagem a partir de sua forma, primeiramente a borda dos objetos na imagem são removidas, deixando-os mais “finos”, removendo pequenos ruídos, e em seguida os objetos restantes são

dilatados para voltar a sua forma anterior. A Figura 4 apresenta o resultado da operação de *Opening*.

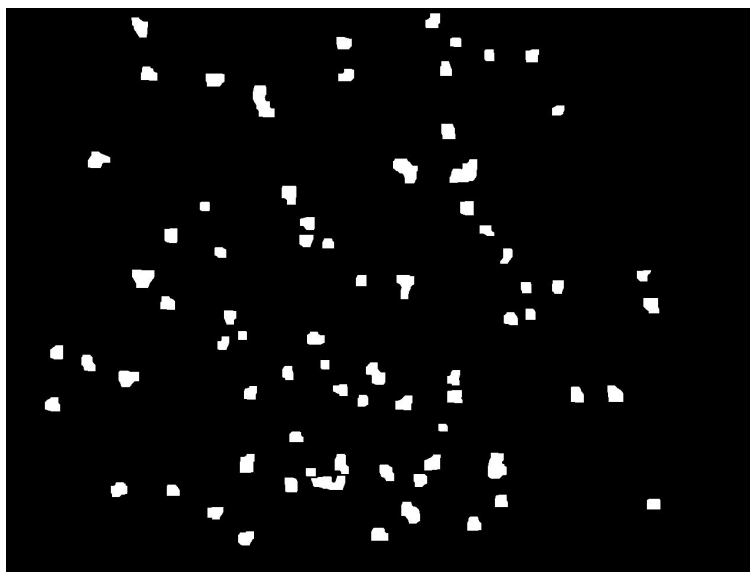


Figura 4: Resultado da operação *Opening*

A aplicação do método *Watershed* foi baseada na utilização feita por BAKKAY et al. (2017), o termo se refere metaforicamente ao termo *watershed* da geologia, que em tradução livre significa bacia hidrográfica ou linha divisória de águas, algo que divide duas ou mais bacias de drenagem.

A transformação *watershed* trata a imagem como um mapa topográfico utilizando o brilho como parâmetro de altura, o retorno desse método é uma matriz de dimensões iguais a da imagem, exemplo 1280x960, com as bacias destacadas, desse modo é possível separar insetos muito próximos, aumentando a precisão da segmentação.

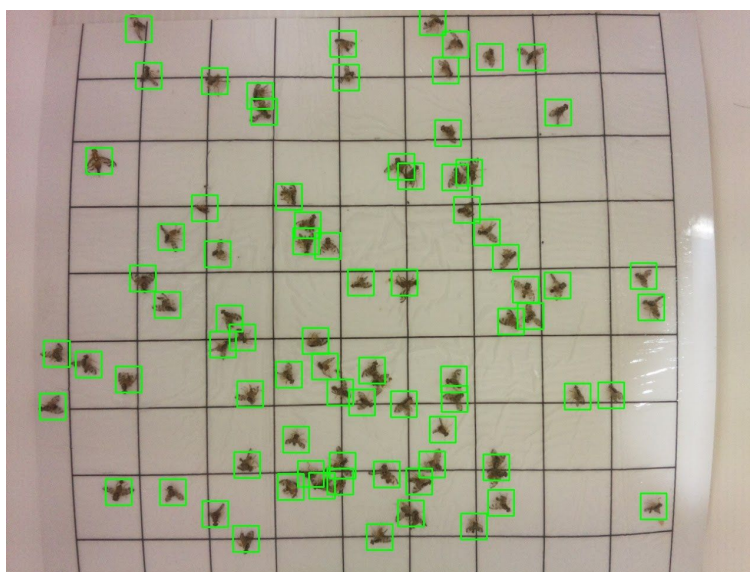


Figura 5: Imagem resultante

Para finalizar, os objetos identificados pelas etapas anteriores são então destacados com um quadrado. Alguns objetos, por estarem muito próximos, não conseguem ser separados pelo *Watershed* e acabam num mesmo quadrado, e alguns objetos, por serem grandes, acabam sendo marcados com mais de um



quadrado. A Figura 5 é o resultado da marcação feita a partir da matriz do *watershed*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento foram satisfatórios, os métodos utilizados conseguiram segmentar com precisão quase todos insetos presentes de maneira rápida e eficaz, porém uma métrica para obtenção da precisão em números ainda não foi aplicada, sendo a próxima etapa a ser realizada.

### 4. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados até então, comparando com os trabalhos referenciais utilizados como base, apresentam-se bem próximos, entretanto, com uma aplicação mais simplificada dos métodos utilizados neles.

Nesta fase de desenvolvimento, mesmo que os resultados apontem a viabilidade destas técnicas, foram realizados testes apenas em computadores e não no hardware da armadilha, em campo, onde o sistema será utilizado finalmente. Este é o próximo passo, testar a eficácia na armadilha, e comparar os resultados dos testes com o software utilizado atualmente.

Há ainda possibilidade de melhora dos resultados, acrescentando outras operações sobre a imagem, porém estas operações poderão tornar o processo mais lento, impossibilitando seu uso na armadilha, sendo este o principal ponto a ser considerado.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKKAY, M. C.; CHAMBON, S.; RASHWAN, H. A.; LUBAT, C.; BARSOTTI, S. Automatic detection of individual and touching moths from trap images by combining contour-based and region-based segmentation. **IET Computer Vision**, v.12, n.2, p.138-145, 2017.
- CNA. **Panorama do Agro**. Brasília, jun. 2020. Acessado em 29 set. 2020. Online. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>
- MELE, K. Insect Soup Challenge: Segmentation, Counting, and Simple Classification. **IEEE International Conference on Computer Vision Workshops**, p.168-171, 2013.
- SUN, C.; FLEMONS, P.; GAO, Y.; WANG, D.; FISHER, N.; SALLE, J. L. Automated Image Analysis on Insect Soups. **2016 International Conference on Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA)**, IEEE, p.1-6, 2016.