

DISPOSITIVO PARA COLETA DE IMAGENS ESTRUTURADAS DE MOSCA BRANCA *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) PARA O TREINAMENTO DE VISÃO COMPUTACIONAL

HIROSE, E.⁽¹⁾; SANTOS, J. H. W. M. M.⁽²⁾; JUVENCIO, A.⁽³⁾; GIL, H. P. V.⁽³⁾; PINHEIRO, P. V.⁽⁴⁾

⁽¹⁾Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽²⁾Centro Universitário de Goiás; ⁽³⁾Universidade Federal de Goiás; ⁽⁴⁾Embrapa Arroz e Feijão.

Introdução

A mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), é uma praga que tem causado grandes preocupações aos produtores de soja na região central do Brasil. Ela também ataca várias culturas outras agrícolas do Cerrado, incluindo tomate, feijão e algodão (Hirose et al., 2010).

Esse inseto provoca danos diretos, como a sucção da seiva, além de danos indiretos, como a transmissão de viroses e o desenvolvimento do fungo *Capnodium* sp. nas folhas, conhecido como fumagina (Naranjo; Flint, 1995; Suekane et al., 2013). Por isso, dependendo do nível populacional da praga, pode ser necessário recorrer ao controle químico.

O principal desafio para o sucesso das medidas de controle da mosca-branca em qualquer cultura é determinar o momento certo para intervir, antes que a população da praga cause prejuízo econômico (Vieira et al., 2013). Para isso, é fundamental estabelecer um sistema de monitoramento rápido e confiável, minimizando erros humanos, como na contagem dos insetos e na transcrição de dados.

Pereira et al. (2022) demonstraram em laboratório, com base em imagens capturadas por uma câmera digital, a viabilidade de usar visão computacional para quantificar e classificar os estágios de desenvolvimento da *B. tabaci*.

Assim, este trabalho apresenta um dispositivo acoplado a um smartphone que permite capturar imagens padronizadas de folhas infestadas com ninfas de mosca-branca em condições de campo. Essas imagens serão analisadas quanto à qualidade de resolução para contagem manual e para treinamento de modelos de visão computacional baseados em aprendizado de máquina.

Material e Métodos

Um dispositivo foi construído e customizado para ser utilizado com um smartphone modelo A52s da marca Samsung. O dispositivo consiste em um cilindro de plástico retificado com 50 mm de diâmetro e 33 mm de altura, centralizado na câmera macro (4 MP com abertura f/2.4) do smartphone. Na outra extremidade do cilindro, foi adaptada uma tampa basculante (Figura 1). A tampa permite imobilizar a folha para a captura de imagens a uma distância focal constante e com uma área conhecida.

Foi utilizado o aplicativo padrão da câmera, ajustado para captar imagens em formato JPEG na proporção 1:1 com resolução de 1920 x 1920 pixels, representando uma área amostral de 6,8 cm² da folha. A iluminação para a tomada das imagens foi fornecida pelo próprio sistema de flash da câmera.

O equipamento (dispositivo + smartphone) foi testado para avaliar sua praticidade de uso em uma casa de vegetação com plantas de feijão na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, Goiás.

As imagens coletadas foram transferidas para um computador, a contagem manual dos elementos (estágios de desenvolvimento de *B. tabaci*) e a extração dos metadados (arquivo EXIF) foram realizadas com o auxílio do software livre ImageJ (<https://imagej.net/ij/>).

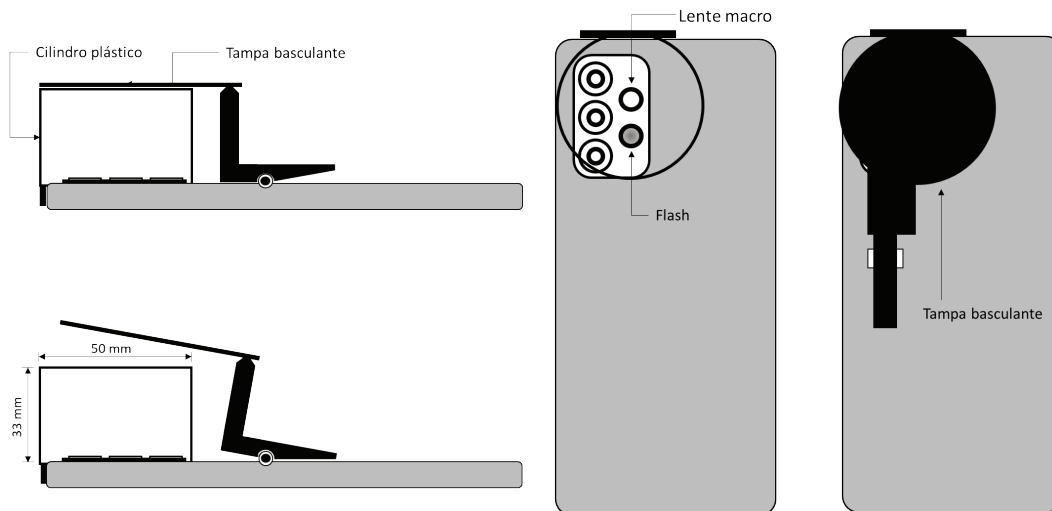


Figura 1. Dispositivo customizado para o smartphone modelo A52s marca Samsung para captura de imagens estruturadas do limbo foliar e contagem de ninfas e adultos de mosca branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae).

Resultados e Discussão

O dispositivo se mostrou de manuseio fácil, permitindo a coleta das imagens de forma rápida; sob condições normais uma amostra-imagem pode ser tomada em aproximadamente 20 segundos, sem considerar o tempo de deslocamento entre os pontos de coleta; gerando arquivos no formato JPEG com aproximadamente 850 kilobytes/imagem (Figura 2). O sistema de iluminação do celular foi eficiente permitindo a tomada das imagens, mas se observa uma desuniformidade na distribuição da luz, decorrente da localização da fonte de iluminação utilizada. Estuda-se a instalação de um sistema de iluminação auxiliar para melhorar a qualidade da imagem.

A Figura 2 mostra uma imagem coletada em sua dimensão original, e na ampliação de 4x pode-se observar que a resolução da imagem permite a identificação dos adultos de *B. tabaci*, e ovos, que seriam respectivamente o maior e o menor elemento a serem contabilizados. Ninfas também podem ser caracterizadas, mas a identificação do estágio ninfal depende de medidas manuais trabalhosas. A implementação de um sistema de identificação do instar via visão computacional, como demonstrado por Pereira et al. (2022), pode tornar o processo mais rápido e confiável.

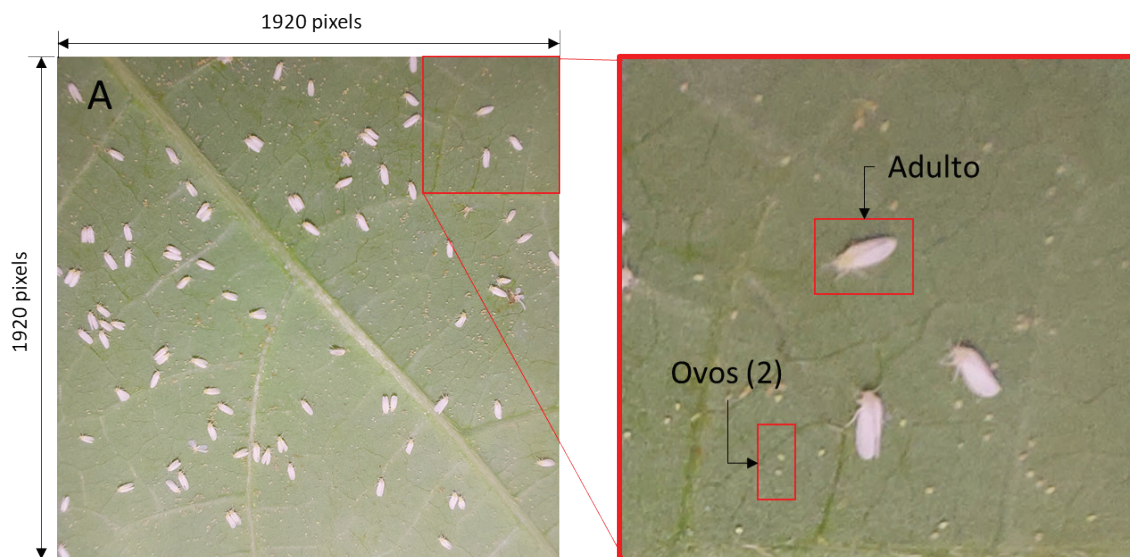


Figura 2. Imagem no formato JPEG nas dimensões originais (6,8 cm²) obtida através do uso do equipamento (smartphone + dispositivo) da face abaxial de uma folha de feijão (A). Magnificação de 4x de parte da imagem para observação dos elementos (adultos e ovos) presentes (B).

Conclusão

O dispositivo permite a coleta a campo de imagens padronizadas com a resolução necessária para avaliação manual dos estádios de desenvolvimento de *Bemisia tabaci*. As imagens serão avaliadas quando a possibilidade de treinamento de algoritmos de visão computacional.

Referências

- HIROSE, E.; BUENO, A. F.; VIEIRA, S. S.; GOBBI, A. L. Danos causados por diferentes níveis de infestação de *Bemisia tabaci* Biótipo B (Hemiptera: aleyrodidae) em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010, Brasília, DF. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2010. p. 84-86.
- NARANJO, S.; FLINT, H. M. Spatial distribution of adult *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-precision sequential sampling plans for estimating population density. **Environmental Entomology**, v. 24, n. 2, p. 261-270, 1995.
- PEREIRA, R. de C.; HIROSE, E.; CARVALHO, O. L. F. de; COSTA, R. M. da; BORGES, D. L. Detection and classification of whiteflies and development stages on soybean leaves images using an improved deep learning strategy. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 199, 107132, 2022. 12 p.
- SUEKANE, R.; DEGRANDE, P. E.; LIMA JUNIOR, I. S. de; QUEIROZ, M. V. B. M. de; RIGONI, E. R. Danos da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) e distribuição vertical das ninfas em cultivares de soja em casa de vegetação. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 2, p. 151-158, 2013.
- VIEIRA, S. S.; BUENO, R. C. O. de F.; BUENO, A. de F.; BOFF, M. I. C.; GOBBI, A. L. Different timing of whitefly control and soybean yield. **Ciência Rural**, v. 43, n. 2, p. 247-253, 2013.