



Estudos para um controlador de código-aberto em imageador de custo acessível para fenotipagem de plantas

Patric Moreto¹, Luciano Vieira Koenigkan², Thiago Teixeira Santos²

¹ Bolsista Iniciação Científica, Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, São Paulo, Brasil, ptmoreto@gmail.com

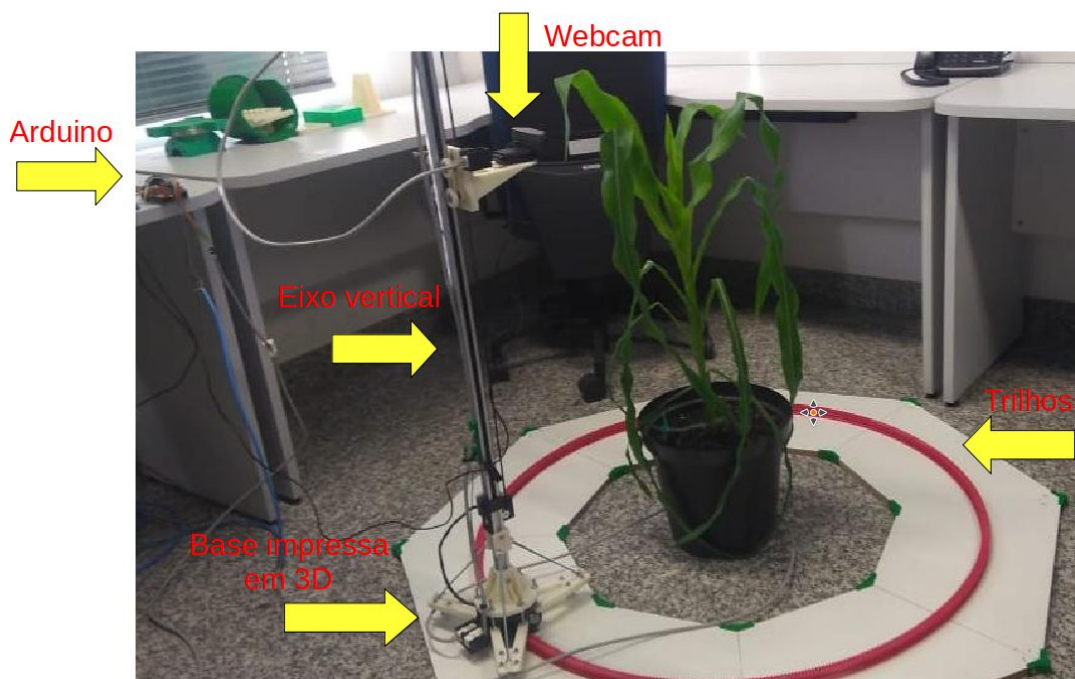
² Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, São Paulo, Brasil,
luciano.vieira@embrapa.br, thiago.santos@embrapa.br

A fenotipagem de plantas por imagem é uma metodologia para caracterização e avaliação do estado de plantas através de imagens capturadas de cada indivíduo em análise por um processo eficiente e não invasivo. Diversas aplicações são possíveis, como a estimativa do volume de cachos de uva com alto índice de precisão (SANTOS et al., 2017) e o acompanhamento de medidas como altura e comprimento foliar em gramíneas como milho. Soluções escaláveis para fenotipagem por imagem podem apresentar um custo elevado, então estamos desenvolvendo uma solução baseada nos princípios encontrados nos movimentos “*open source*” e “*do it yourself*”: custo acessível, participação de comunidades relacionadas ao projeto e possibilidades de modificações dependendo das necessidades do usuário.

Como parte integrante de um imageador eletromecânico com controle eletrônico, está sendo desenvolvido um *firmware* em linguagens Python e C capaz de movimentar uma câmera digital ao redor de plantas em vasos, visando a produção de modelos 3D das espécimes em análise. Nosso foco é o sistema de controle da movimentação do equipamento e a captação de imagens. Como visto em Tovar et al. (2018), o Raspberry Pi é uma solução comumente empregada em processos de controle como na captura/armazenamento de imagens. Ainda neste projeto, também é realizada uma integração com a placa controladora Arduino para o deslocamento de uma *webcam* em vários eixos. A Figura 1 é uma amostra do equipamento em funcionamento, na qual é possível identificar componentes advindos da

manufatura aditiva (impressão 3D) como os trilhos vermelhos e outros itens de valor acessível e amplamente disponíveis no mercado.

Figura 1 – Imageador de custo acessível.



Fonte: (Elaborada pelo autor, 2019)

Espera-se que o imageador auxilie no procedimento de fenotipagem, obtendo imagens de maneira automatizada, seja para a criação de modelos tridimensionais de cada planta, seja para a captação de imagens 2D para análise (GEHAN et al., 2017). Também é desejado que o modelo seja versátil para atender diferentes especificações de pesquisas na área agrícola (fisiologia e melhoramento vegetal e prospecção gênica, por exemplo).

REFERÊNCIAS

- SANTOS, T. T. et al. Automatic grape bunch detection in vineyards based on affordable 3D phenotyping using a consumer webcam. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 11., 2017, Campinas. *Anais...* Campinas: Editora da Unicamp: Embrapa Informática Agropecuária, 2017, p. 89-98.
- TOVAR, J. C. et al. Raspberry Pi-powered imaging for plant phenotyping. *Applications in Plant Sciences*, v. 6, n. 3, 2018.
- GEHAN, M. A. et al. PlantCV v2: Image analysis software for high-throughput plant phenotyping. *PeerJ* 5, 2017.