

Processamento de imagem de fluorescência para identificar presença de nematoide na cultura do algodão

Vinícius Gomes Rufino¹; Matheus Chiarelli²; Otávio Rodrigues de Paula³; Letícia Piazzentin Dantas⁴; Bianca Batista Barreto⁵; Débora Marcondes Bastos Milori⁶

¹Aluno de graduação em Engenharia Física, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Bolsista CNPq, Embrapa Instrumentação, São Carlos, Sp; vinicius.rufino111@gmail.com

²Engenheiro Físico, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

³Aluno de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

⁴Aluno de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

⁵Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

⁶Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A imagem de fluorescência é uma técnica fotônica que permite identificar a assinatura espectral de uma planta. A técnica está embasada no reconhecimento de padrões das imagens de fluorescência, que são coletadas por uma câmera composta com sensores RGB. Quando a planta está submetida ao estresse, biótico ou abiótico, sua eficiência fotossintética é comprometida, resultando em mudanças mensuráveis na intensidade e no padrão da fluorescência emitida pelas folhas, sendo este um indicador sensível à sanidade da planta. O processamento e análise digital de imagens permite identificar padrões e extrair características das amostras analisadas. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um processamento de imagens para extrair parâmetros que permitem diferenciar amostras foliares e identificar o estresse causado pelo patógeno. Para a obtenção das imagens de fluorescência, um setup foi constituído por um LED de alta intensidade e com comprimento de onda de excitação em 405 nm e uma câmera fotográfica RGB para registro das imagens. As folhas foram adquiridas de um experimento de algodão em casa de vegetação do LANAPRE, em ambiente controlado, no qual foram obtidas plantas saudáveis e inoculadas com nematoide *aphelenchoides besseyi*. Foram realizadas 9 medições no decorrer de 30 dias após a inoculação do patógeno com 12 amostras saudáveis e 12 inoculadas em cada medição. As imagens foram processadas em python para afim de extrair parâmetros de interesse e montar um “*data frame*” com as características de todas as amostras. Para a extração destes, foram utilizados os perfis de cores RGB (“*Red*”, “*Green*”, “*Blue*”), HSV (“*Hue*”, “*Saturation*”, “*Value*”). Dentre os parâmetros analisados para cada componente do perfil de cores estão: “*mean*”, “*standard deviation*”, “*skew*”, “*kurt*”, “*entropy*”, “*contrast*”, “*correlation*”, “*angular second moment*” (*asm*), “*dissimilarity*”, “*homogeneity*”, “*maximum*”, “*p value*”, e “*centroid*”, totalizando 78 parâmetros para cada amostra. Foi utilizado algoritmos de “*machine learning*” com modelo de classificação, com 70% das amostras para treinamento e 30% para o conjunto de validação. Os parâmetros que mais se diferenciaram entre as amostras, foram: “*skew*”, “*dissimilarity*”, “*contrast*”, “*max red*”, “*max green*”. Os resultados mostraram que a imagem de fluorescência e o processamento de imagens proposto mostraram-se eficientes para separar as amostras saudáveis das sob o ataque do nematoide, apresentando 83% de assertividade a partir da primeira semana após a inoculação, ainda quando a planta estava em período assintomático. Contudo, o processamento de imagens proposto para caracterizar as amostras mostrou-se promissor para separar as amostras saudáveis das que sofriam ataque de nematoide.

Apoio financeiro: Embrapa

Área: Engenharias

Palavras-chave: Imagem de fluorescência, *machine learning*, estresse biótico

Número Cadastro SisGen (se aplicável): Não aplicável

Comitê de Ética (se aplicável): Não aplicável

N. do Processo PIBIC/PIBIT (se aplicável): Não aplicável