

## CLASSIFICAÇÃO DE FOLHAS (LARGA E ESTREITA) POR MEIO DE ALGORITMO COMPUTACIONAL

**Radson Murilo Veloso Silva Júnior <sup>1</sup> (PG)\*, Carlos Eduardo Bento Barbosa (PG)<sup>1</sup>, Felipe Alves Gomes (PG)<sup>1</sup>, Rodrigo Starneck Lopes de Araújo (PG)<sup>1</sup>, Ivandro José de Freitas Rocha (PG)<sup>1</sup>, Francisco Ramos de Melo (PQ) <sup>1</sup>.**

\*radson\_murilo@hotmail.com

<sup>1</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis, GO

**Resumo:** A necessidade de identificação e classificação de plantas na agricultura moderna é um fator imprescindível para diferenciar uma erva daninha da cultura desejada. O uso de tecnologia computacional aplicada, para solucionar problemas na agricultura, é algo de extrema importância na resolução de problemas com precisão e redução de tempo. Visto isto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um algoritmo para leitura e classificação de folhas em dois parâmetros (larga ou estreita) e apresentar informações geométricas da folha tais como distâncias entre eixos e área foliar. A problemática constituiu-se em reunir um banco de dados significativo para compor uma amostragem variada de folhas largas e estreitas e desenvolver um programa de identificação de padrões por meio de processamento digital de imagens. O algoritmo desenvolvido possui algumas limitações de uso, porém conseguiu solucionar o problema proposto na identificação de folhas largas e estreitas e na mensuração da área foliar com uma boa precisão. As informações geradas pelo algoritmo foram satisfatórias, demonstrando confiabilidade no uso.

**Palavras-chave:** : PLANTA INVASORA. IDENTIFICAÇÃO. MÉTODO COMPUTACIONAL.

### Introdução

As plantas invasoras são pragas que ocorrem no ambiente agrícola e possuem grande impacto sobre o mesmo. O aspecto principal a ser considerado para diminuir o risco decorrente desse tipo de planta leva em consideração o reconhecimento das mesmas e um modelo de previsão da infestação anexado à variáveis agroclimáticas (SANTOS, 2009).

Segundo Santos e Cruvinel (2008), a linha de estudos relacionados ao uso de visão computacional para o auxílio à tomada de decisão em ambiente agrícola para controle de plantas invasoras, também conhecidas como plantas daninhas, despertou a atenção de diversos pesquisadores por todo o mundo preocupados com o grande número de trabalhos publicados em controle químico e poucos estudos relacionados à biologia de suas plantas.

A análise de imagens digitais consiste no reconhecimento da cena para a geração de características dimensionais, como áreas ou comprimentos de objetos,



ou atributos, como padrões de cores e texturas, e a sua mensuração através de métodos de contagem ou frequência dos elementos formadores da imagem denominados “pixels”, do inglês “pictures elements” que foi abreviado para “pics els” e então fundido gerando o termo “pixels” ( TEIXEIRA et al., 2006).

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um algoritmo para leitura e classificação de folhas em dois parâmetros (larga ou estreita) e apresentar informações geométricas da folha.

## Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus de ciências exatas e tecnológicas Henrique Santillo, em Anápolis – GO, (16° 19' 37" S, 48° 57' 10" W), no departamento de mestrado em Engenharia Agrícola.

A problemática constituiu-se em reunir um banco de dados significativo para compor uma amostragem variada de folhas largas e estreitas. Esse método foi adaptado do modelo proposto por Vieira (2018) para o processamento digital de imagens. A obtenção das amostras foi feita por meio de uma câmera digital. O segundo passo formatou-se em classificar e distinguir as folhas pela razão direta entre seus eixos horizontal e vertical (Equação 1), onde fez-se uma adaptação do modelo proposto por Gonzalez e Richard (2010). Os valores de eixos vertical e horizontal foram obtidos por meio de uma régua comum com unidades em cm. Os pontos eram sempre referentes às maiores distâncias nos eixos entre dois pontos.

$$ES = EH / EV \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde: Eixo de simetria (ES): Razão direta entre os eixos horizontal e vertical;  
Eixo horizontal (EH): Maior valor, formado por uma reta, entre dois pontos no Eixo horizontal em cm; Eixo vertical (EV): Maior valor, formado por uma reta, entre dois pontos no Eixo vertical em cm.

Definiu-se como valor em comum para folhas largas, Eixo de simetria (ES) maior ou igual a 0,35. Valores menores na razão caracterizaram-se como folhas estreitas.

A Figura 1 representa o banco de dados de folhas coletadas de forma aleatória, mescladas entre largas e estreitas.

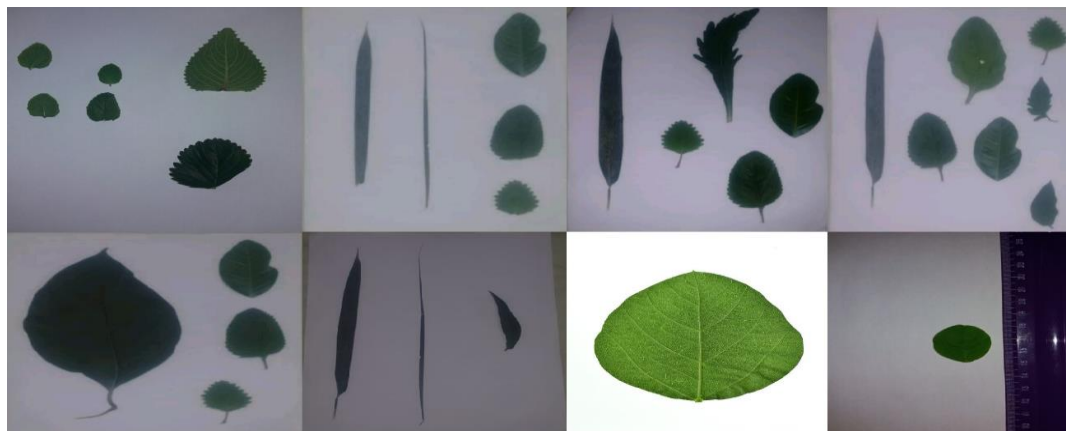


Figura1 – Banco de dados de folhas coletadas ao acaso.

## Resultados e Discussão

O algoritmo foi pensado para indicar, a partir dos pressupostos estabelecidos, as características das folhas através de imagens fotográficas. O primeiro passo foi determinar uma relação entre pixels e dimensões reais (em cm) do plano em branco no qual se encontram as amostras. Os passos subsequentes, foram de tratamentos na imagem para que fosse possível extrair o maior número de informações confiáveis e próximas da realidade.

A imagem foi binarizada, transposta para tons de cinza e extraída na faixa de frequência verde no RGB com seu respectivo valor de sensibilidade, para que pudesse fornecer o maior rendimento possível na análise. A Figura 2 a seguir, representa os valores segmentados de uma imagem contendo folhas diversificadas.

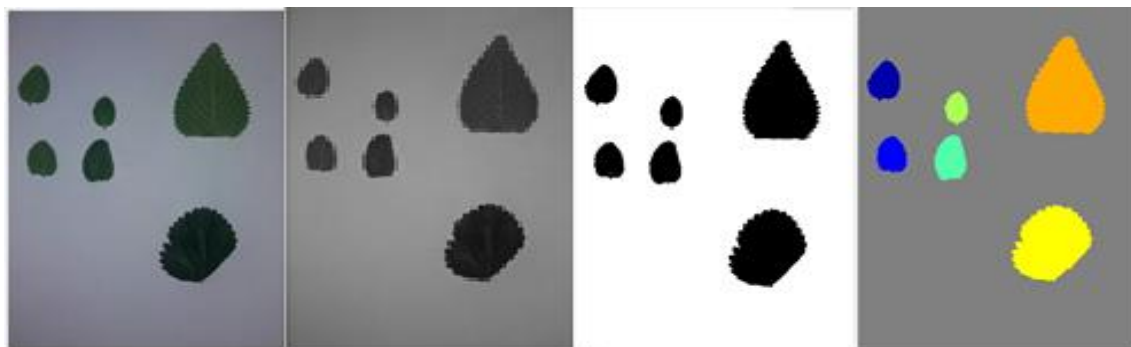


Figura 2 - Imagem segmenta.

As informações fornecidas pelo algoritmo eram de eixo horizontal, eixo vertical, área foliar, classificação da folha (larga ou estreita) e histograma das áreas coletadas.

A Figura 3 demonstra os resultados, apresentando em ordem sequencial a imagem original, a imagem transformada em graus de cinza com os valores de eixos vertical e horizontal, a imagem segmentada em diferentes cores para distinção de cada objeto, com os valores de área foliar e a classificação das folhas, gerando um histograma das regiões da área e uma ferramenta de mensuração de distância.

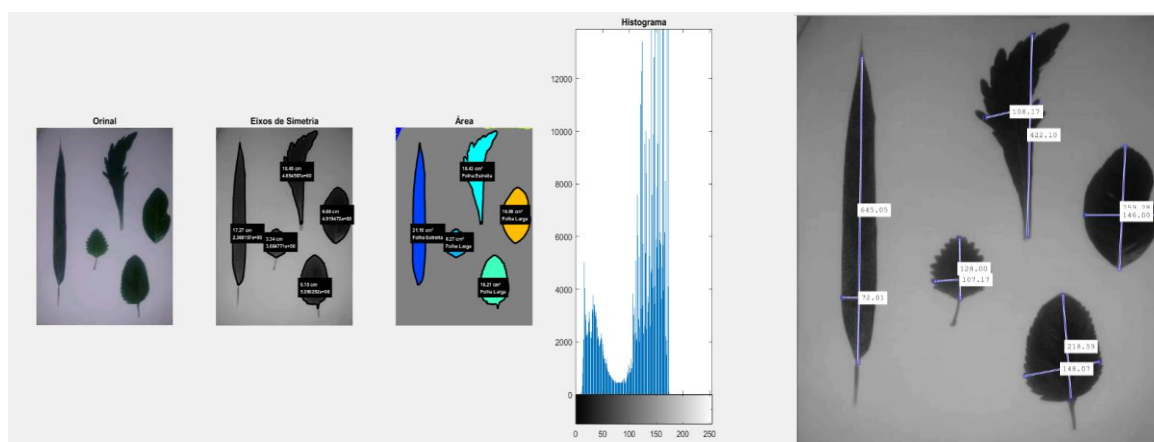


Figura 3 – Tela de resultados

Apesar de algumas limitações, o algoritmo foi satisfatório na resolução do problema visto que conseguiu identificar todas as folhas em largas ou estreitas, atendendo ao objetivo principal. Os parâmetros geométricos de área foliar e distâncias de eixos nas folhas foram mensuradas e comparadas utilizando-se um outro software de mensuração de medidas e uma régua, obtendo-se resultados similares e então validando a eficácia das medidas obtidas.

Embora eficaz, o algoritmo ainda demonstra limitações que podem ser melhoradas por métodos de visão computacional e ou uso de redes neurais convolucionais que poderiam proporcionar respostas mais rápidas na resolução da problemática.

## Considerações Finais

O algoritmo atendeu ao objetivo proposto de classificação das folhas (larga e estreita) e mensuração das informações geométricas.



Há possibilidade de melhorar a aplicabilidade do software por meio de uso de redes neurais e ou visão computacional para respostas de resultados mais rápidos.

### Agradecimentos

Ao apoio da CAPES pelo incentivo financeiro e ao programa de pós graduação UEG pelo auxílio institucional.

### Referências

GONZALEZ, R. C.; RICHARD, C. W. **Processamento digital de imagens**. Revisão técnica: Marcelo Vieira e Mauro Escarpinati: [tradução Cristina Yamagani e Leonardo Piamonte].- 3.ed. - - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SANTOS, A. P. O.; CRUVINEL, P. E. **Desenvolvimento de um modelo de descritores de imagens para reconhecimento de padrões de plantas invasoras (folhas largas e folhas estreitas)**. Editora: EdUFF. XI Encontro de Modelagem Computacional. 2008.

SANTOS, A. P. O. Desenvolvimento de Descritores de Imagens para reconhecimento de padrões de plantas invasoras (folhas largas e folhas estreitas). **Dissertação - 203.p, 2009**. Universidade Federal de São Carlos – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. 203.p, 2009.

TEIXEIRA, E. F.; CICERO, S. M.; DOURADO NETO, D. Análise de imagens digitais de plântulas para avaliação do vigor de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 2, p.159-167, 2006.

VIEIRA, D. R.. **Cálculo da área de folhas com MATLAB**. Acessado em 6 de junho de 2018, em: < <https://www.danilorvieira.com/secoes/artigos/4/> >