

# SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS COM FUNDO AZUL UTILIZANDO A MULTIPLICAÇÃO DOS CANAIS HSV PARA A IDENTIFICAÇÃO DE SEMENTES

**MESQUITA, Deives**

*Universidade Federal de Pelotas-UFPEL*

**MENEGHELLO, Géri**

*Universidade Federal de Pelotas-UFPEL*

**TILLMANN, Maria Angela**

*Universidade Federal de Pelotas-UFPEL*

**OLIVEIRA, Lucas**

*Universidade Federal do Paraná - UFPR*

## 1 INTRODUÇÃO

No processo de identificação de espécies de sementes são utilizados: literatura especializada, coleções de sementes e herbário. Sendo uma das responsabilidades dos Laboratórios de Análise de Sementes (LAS) que classificam as sementes segundo sua taxonomia. A presença ou não de certas espécies, tais como as invasoras, permite verificar se os lotes de sementes estão de acordo com as normas e padrões para produção e comercialização de sementes. Atualmente, Laboratórios de Análise de Sementes enfrentam o problema de que as coleções de sementes não estão disponíveis para a compra, ou custam muito caro.

Buscando facilitar o trabalho dos laboratórios de sementes, este trabalho visa desenvolver um classificador automático de sementes. Para isso será utilizado processamento digital de imagens que, em suas muitas etapas, tem como uma das mais importantes a segmentação de imagens [4].

A segmentação de imagens é responsável por isolar as regiões de interesse de uma imagem ou alterar sua representação. A precisão da segmentação determina o sucesso ou falha de um sistema de análise computadorizada[1].

O modelo de cor utilizado no trabalho foi HSV, que separa a informação de intensidade (luminância), da informação de cor (crominância) [4].

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a seção 2 descreve como as imagens foram adquiridas e como funciona a técnica proposta; na seção 3 descreve os resultados e as discussões sobre a metodologia apresentada; na seção 4 descreve a conclusão da metodologia apresentada.

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para a correta segmentação das imagens é necessário que as etapas anteriores a ela sejam feitas de forma correta de acordo com a técnica proposta.

As sementes de 10 (dez) espécies foram dispostas sobre um vidro limpo, colocado 15 (quinze) cm acima de um papel azul visando bom contraste com a coloração das sementes. As imagens foram capturadas por uma câmera fotográfica e as sementes estavam a uma distância aproximada de 10 (dez) cm

do equipamento. A fonte de luz utilizada foi proveniente de uma lâmpada fluorescente redonda, sobreposta ao vidro, para garantir luminosidade em todos os lados da semente, sem a formação de sombra e brilho causados pelo reflexo do flash da câmera no vidro. As imagens que apresentaram reflexos ou não apresentaram boa qualidade para o processamento posterior foram descartadas e novas imagens foram adquiridas.

As imagens adquiridas no padrão RGB (Figura 1.a) foram convertidas para o espaço HSV e seus canais multiplicados entre si com valores finais entre 0 (zero) e 255 (Figura 1.b).

Figura.1.Resultado da multiplicação dos canais.

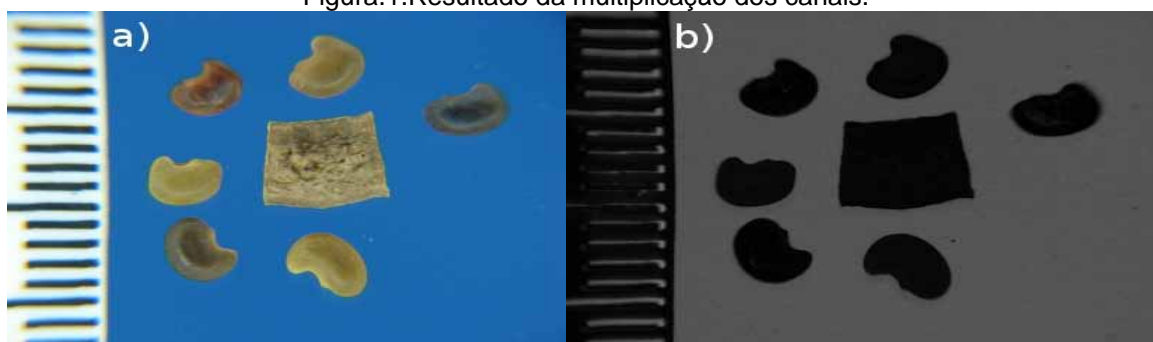


Figura. 1. Em a) imagem original no padrão RGB. Em b) imagem com multiplicação dos canais HSV. O fundo se destaca em relação ao restante da imagem mesmo com sementes de cores diferentes.

A segmentação subdivide a imagem em seus objetos constituintes até um limite estabelecido na resolução do problema. O histograma [1] de uma imagem digital é uma função discreta em que, para cada nível de cinza, é feito um somatório da quantidade de vezes que o valor de cinza aparece na imagem[1].

O método desenvolvido neste trabalho utiliza o histograma da imagem para realizar a segmentação e é conhecido como limiarização da imagem. Antes da limiarização, é feito um borramento da imagem com um filtro gaussiano [4] de tamanho 19x19, para eliminar ruídos e estruturas pequenas que aparecem na imagem (pêlos, poeira e outros). A próxima etapa é calcular o histograma da imagem e encontrar o valor que tem a maior probabilidade de ocorrer (pico mais alto). Como as estruturas estão realçadas, devido à multiplicação de canais, a busca é feita de forma simples, somente verificando qual o maior valor encontrado no histograma. Como o fundo azul, na maior parte das vezes, é predominante na imagem, ele aparece como o maior pico do histograma.

Após a aplicação do *threshold* invertido a imagem binarizada (Figura 2.a), ou seja, uma imagem preta e branca, é multiplicada pela imagem original. Como o fundo tem valor 0 (zero) na etapa de multiplicação ele continua com este valor. Já as outras estruturas que têm valor 1 (cor branca) irão manter a cor da imagem original, sendo destacadas em relação ao restante da imagem. Com esse procedimento, conseguimos separar o fundo das imagens. A (Figura 2. b) mostra o resultado final obtido com a imagem de exemplo.

Figura.2. Resultado do processo

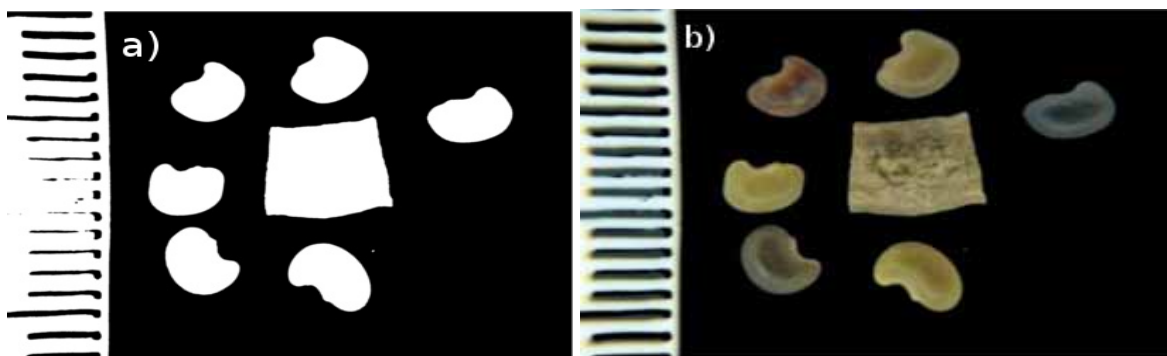


Figura.2. Em a) imagem após aplicação do *threshold* invertido. Em b) imagem final após a multiplicação da Figura 1.a com a Figura 2.a.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando as imagens adquiridas com a régua, que tem a função de dar a noção real do tamanho da semente. Tendo como base inicial conta com 121 imagens. Tais imagens são de 10 (dez) espécies de sementes e serviram para testar nossa metodologia.

Na tabela 1 que as sementes 1, 2, 3, 5, 9 e 10 tiveram 100% de acerto, ou seja, a segmentação foi considerada satisfatória em todas as imagens. Já a semente 4 teve 90,9% de acertos com uma única segmentação errada em 11 corretas. Os outros valores são inferiores a 70% de acerto, o que indica que a técnica funciona de forma satisfatória, porém tem algumas limitações. O acerto total foi de 80,16% para as 121 imagens de teste. O que significa que o método tem uma alta taxa de acerto para as imagens testadas.

Tabela 1. Resultados obtidos.

Espécie de semente	Quantidade de sementes	Segmentadas Corretas
1	10	100,00%
2	8	100,00%
3	13	100,00%
4	11	90,00%
5	12	100,00%
6	15	66,66%
7	11	63,63%
8	21	33,33%
9	7	100,00%
10	13	100,00%
Total	121	80,16%

Tabela 1. A maioria das espécies segmentadas corretamente.

As imagens foram consideradas segmentadas corretamente quando todas as sementes presentes na imagem original apareceram na imagem final, independente da presença da régua ou não. Alguns problemas foram encontrados

no método, pois em alguns casos o histograma não possui um pico no fundo azul e sim na parte mais escura próxima ao nível de cinza zero devido a interferência da iluminação. Nesses casos a segmentação não foi executada de maneira correta e foram entendidos como segmentação errada.

Outros problemas foram detectados, a presença de “buracos” nas sementes representadas nas imagens, isto é, a cor no interior da semente é preta igual ao plano de fundo da imagem final, principalmente em sementes escuras e especulares. Esses problemas interferiram na escolha do valor do limiar *threshold*. Outro problema são estruturas pequenas como pêlos ou poeira que acabam permanecendo no resultado final. Os problemas encontrados podem ser resolvidos com morfologia matemática [1] e com a rotulação dos elementos a fim de realizar uma verificação de seus tamanhos e se eles possuem ou não “buracos”.

#### 4 CONCLUSÕES

A técnica proposta para desenvolver um classificador automático de sementes utilizando o modelo de cores HSV. Esse modelo utilizado de diversas formas na segmentação e agrupamentos de características de cores [4] [3] e a informação contida no canal matiz deste modelo é independente das outras e define uma determinada cor pura enquanto os outros canais auxiliam na gradação e tom da cor, sendo que a cor azul.

Portanto, no caso RGB um valor de Azul alto pode estar associado a valores baixos dos outros canais e vice-versa, não existindo uma uniformidade na informação. Analisando esta característica foi possível desenvolver a técnica de segmentação de imagens proposta, pois o fundo azul será sempre considerado a maior área e, portanto, teoricamente, terá a maior concentração de níveis de cinza, após a multiplicação dos canais. Assim, a técnica proposta terá grande capacidade para identificação correta das sementes.

#### 5 REFERÊNCIAS

- [1] R. Gonzalez and R. Woods. **Digital Image Processing**. Addison-Wesley Publishing Company, United States of America, 2007.
- [2] A. Jonitz, N. Leist, and C. Müller. The keyence digital microscope in seed testing laboratories. **Seed Testing International**, (138):3–5, October 2009.
- [3] S. L. Phung, A. Bouzerdoum, and D. Chai. Skin Segmentation Using Color Pixel Classification: Analysis and Comparison. In **IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, volume 27, 2005.
- [4] S. Sural, G. Qian, and S. Pramanik. Segmentation and Histogram Generation Using the HSV Color Space for Image Retrieval. In **IEEE International Conf. on Image Processing**, pages 589–592, 2002.