

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS NA SEPARAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ QUANTO À DIFERENÇA DE PIGMENTAÇÃO

RITA DE CASSIA MOTA MONTEIRO¹; GIZELE INGRID GADOTTI²; ÁDAMO
DE SOUSA ARAÚJO³; TIAGO PEDÓ⁴; FRANCISCO AMARAL VILLELA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – ritamonteiroo@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – gizele.gadotti@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas - adamoeng@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - tiago.pedo@gmail.com

⁵Univesidade Federal de Pelotas – francisco.villela@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Além de apresentar grande importância socioeconômica, o arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos produtos mais consumidos no mundo. No Brasil, a safra 2019/20 vem indicando que serão colhidas mais de 11 milhões de toneladas de grãos nesta safra. No Rio Grande do Sul, as condições climáticas favoreceram a safra que já foi finalizada chegando aos 946 mil hectares colhidas (CONAB 2019; CONAB, 2020).

Entre as cultivares especiais estão as pigmentadas, pertencentes à mesma espécie de *Oryza sativa* L.. O arroz vermelho, responsável por causar grandes danos na lavoura de arroz, apresenta pericarpo de cor vermelha e tem como característica a capacidade de se adaptar ao sistema de produção, competindo por recursos primordiais para o desenvolvimento da cultura (DRUM; SILVA, 2017). Já, o arroz preto tem como característica o pericarpo de coloração preta e sua casca apresenta cor de palha (GOUVÊA *et al.*, 2017).

O aumento da procura por produtos de alta qualidade faz com que a indústria invista em novas técnicas que visam manter o padrão de seus produtos (NIXON; BURNS, 2018).

O processamento digital de imagens (PDI) vem sendo utilizado em diversos estudos relacionados à área de pós-colheita. Na remoção de sementes esverdeadas de soja, a escala vermelha foi a mais adequada devido a sua maior variação entre as demais escalas (CURI, 2017). Trabalhando com arroz foi constatado que é possível identificar os defeitos presentes nos grãos mediante análise de imagens RGB (Red, Green e Blue) (MONTEIRO; GADOTTI; ARAÚJO, 2019). Ambos os estudos indicaram a possibilidade de utilização de novas técnicas de separação nas indústrias.

É importante considerar que as sementes de arroz vermelho e preto apresentam dimensões semelhantes às sementes de arroz branco, sendo que a seleção eletrônica por cor pode constituir em alternativa para a remoção de ambos, havendo necessidade de estabelecer a componente de cor a ser empregada.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a componente de cor cinza pode ser utilizada na separação de sementes de arroz vermelho e preto de lotes

de sementes de arroz pelo uso de imagens, verificando assim a viabilidade de seu emprego na seleção óptica mecanizada, como operação de beneficiamento.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Pelotas-RS, no Laboratório de Agrotecnologia. Foram selecionados manualmente quatro amostras contendo 88 sementes cada uma, totalizando 352 grãos de arroz branco, vermelho e preto. Na sequência, as imagens foram dispostas em escâner e delimitadas com fundo de EVA (*Etil Vinil Acetato*) 22x30cm junto com uma grade quadriculada do mesmo material, cada quadrícula nas dimensões de 2x2cm com o intuito de analisar os grãos de arroz de forma individualizada (Figura 1).

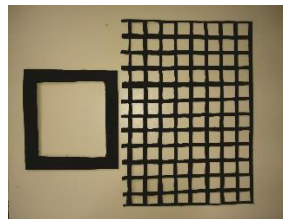


Figura 1 - EVA (*Etil Vinil Acetato*) utilizado na delimitação da área para seleção do arroz.

As imagens foram captadas uma por vez e na sequência introduzidas no *software* ImageJ. Após inserir as imagens, a primeira etapa foi utilizar a ferramenta de calibração do *software* para a determinação de uma medida real. Na sequência, as imagens foram transformadas de RGB para escala cinza (oito bits) por meio do comando *Type* (Figura 2).

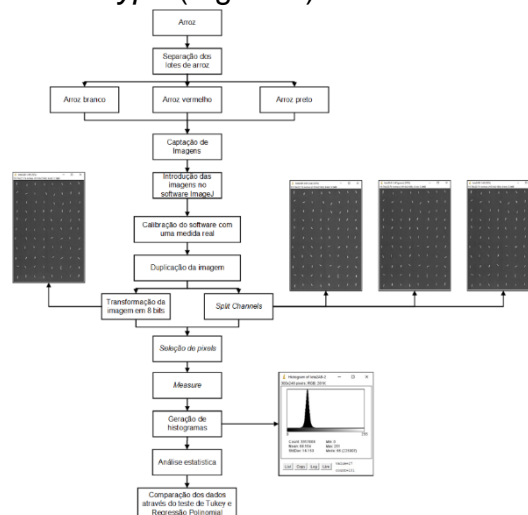


Figura 2 – Fluxograma de processamento de imagens.

Recorrendo à ferramenta de seleção de *pixels* foram realizadas múltiplas seleções, estabelecendo as regiões de interesse (ROI) para cada um dos grãos em cada uma das imagens transformadas. Foram gerados histogramas, com a contagem de pixel total, máximo e mínimo, desvio padrão e moda para cada tipo de grão de arroz vermelho e arroz preto analisado, por meio de faixas de cores

(escala de cinza, vermelho, verde e azul). Com o auxílio da ferramenta *Measure* foram determinadas as medidas de cada região de interesse.

Os resultados obtidos foram utilizados para a realização da estatística dos dados, empregando delineamento inteiramente ao acaso. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e havendo significância foram comparados pelo teste de Tukey em nível de probabilidade de 5% e à regressão polinomial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a transformação das imagens em oito bits, seleção dos *pixels* e aquisição das médias (Figura 3), o processamento digital de imagens permitiu contabilizar, neste caso, a escala de cor cinza.

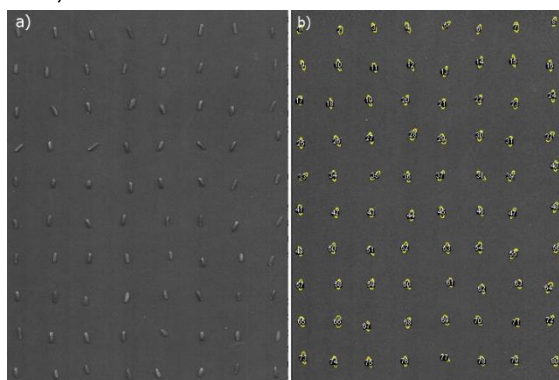


Figura 3 - a) Transformação da imagem em oito bits. b) Seleção de pixels

Ao ser comparado em oito bits, a média do componente em escala de cor em *pixels* dos grãos de arroz branco, vermelho e preto encontram-se na Tabela 1. Nota-se que é possível ocorrer a separação na escala de cor cinza.

Tabela 1 - Comparação entre as médias (%) do total de pixels dos grãos de arroz branco, vermelho e preto em função da escala de cinza.

Médias	Escala Cinza
Arroz Branco	62,1 a
Arroz Vermelho	36,7 b
Arroz Preto	20,0 c

*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de probabilidade de 5%

Conforme Tabela 1, é possível perceber que a escala cinza permite a separação entre grãos de arroz das três cores. Os resultados encontrados para as médias corroboram com os encontrados no estudo para separação de defeitos do grão de arroz por Monteiro, Gadotti e Araújo (2019), onde a escala cinza, muito utilizada pelas indústrias, também apresentou valores intermediários e a escala vermelha apresentou os valores mais altos de *pixels* assim como no presente estudo.

A técnica de processamento de imagens por meio de cores também já foi utilizada para automatizar a classificação de frutos de laranjeira. Foram utilizadas quatro características para a classificação, uma classe de acordo com a maturidade e três classes de acordo com o tamanho. Os resultados indicaram que por intermédio dessas características e das técnicas de regressão linear e *Multi-Seed* é possível a separação de distintos frutos (JHAWAR, 2016).

A busca por resultados mais rápidos, precisos e viáveis contribui para o crescimento da utilização da técnica em sementes de diversas espécies e variedades e diferentes utilidades podendo ser adaptadas em equipamentos já existentes.

4. CONCLUSÃO

A escala cinza utilizada pelas indústrias é indicada para a separação de sementes de arroz vermelho e preto, porém apresenta resultados intermediários comparados a outros estudos. O indicado seria comparar resultados com escala RGB para os três tipos de arroz.

5. REFERÊNCIAS

- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Acessado em 19 jul. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>.
- CONAB. **Perspectivas para agropecuária**. Acessado em 19 jul. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>
- CURI, A. B. J. **Parâmetros para uso na seleção de sementes de soja esverdeadas através de sensor óptico**. 2017. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Pelotas.
- DRUM, M. A.; SILVA, G., B. P. Arroz: vermelho daninho. **Cultivar: grandes culturas**, Pelotas, v. 218, n., p. 22-24, 2017.
- GOUVÊA, A. C. M. S. *et al.* Arroz preto (*Oryza sativa* L.) uma excelente fonte de anotocianinas. **Semioses**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 56-59, 2017.
- JHAWAR, J. Orange sorting by applying pattern recognition on colour image. **Procedia Computer Science**, [S.L.], v. 78, p. 691-697, 2016.
- MONTEIRO, R. C. M.; GADOTTI, G. I.; ARAÚJO, Á. S.. Processamento de imagens para identificação de defeitos no arroz. In: ZUFFO, Alan Mario. **A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais**. 4. ed. Ponta Grossa: Atena, 2019. p. 298-206.
- NIXON, G., BURNS, M. Final report: **Application of multispectral imaging (MSI) to food and feed sampling and analysis**. Acessado em 28 ago. 2020. Disponível em: <https://www.food.gov.uk/sites/default/files/fs301017finrep.pdf>.