

## PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM SECAGEM DE SOJA

RITA DE CÁSSIA MOTA MONTEIRO<sup>1</sup>; KARINE VON AHN PINTO<sup>2</sup>; GIZELE INGRID GADOTTI<sup>3</sup>; ÁDAMO DE SOUSA ARAÚJO<sup>4</sup>; ANDRIGO FARIAS XAVIER<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – ritamonteiro@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – kaarine.pinto@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – gizele.gadotti@ufpel.edu.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – adamo.araujo@ufpel.edu.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – andrigoxavier@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

Pertencente da família Fabaceae, a soja [*Glycine max* (L) Merrill.], apresentou no último ano um crescimento de 4,4% na área total, por outro lado a produtividade e a produção apresentaram um decréscimo 8,7 e 4,7%, respectivamente. No Rio Grande do Sul a última safra foi positiva ocorrendo a recuperação nas produtividades em relação as últimas duas. Mesmo com as fortes precipitações no final da colheita, esse aumento na produção foi possível pelo bom suprimento hídrico durante praticamente todo o ciclo (CONAB, 2024).

Devido ao crescimento das áreas, da produtividade e produção é preciso ter cuidado com o manejo e buscar por novas tecnologias que auxiliem no processo. É importante conhecer sobre as propriedades físicas das sementes e os fatores que podem vir a influenciar nas tomadas de decisões de colheita e pós-colheita. Durante o processo de secagem, as contrações volumétricas são uma das principais causas das alterações das propriedades físicas das sementes. A redução de água e o aquecimento ocasionam tensões na estrutura celular modificando sua forma e reduzindo as suas dimensões características. (RESENDE *et al.*, 2005; PANYAWONG; DEVAHASTIN, 2007; BOTELHO *et al.*, 2015).

Com a crescente demanda na agricultura a visão computacional surge como opção. Alguns estudos na área de pós-colheita como de Monteiro *et al.*, (2019), Monteiro *et al.*, (2021) e Moreira *et al.*, (2020) que utilizaram parâmetros de separação através de imagens RGB para arroz, soja e coentro, respectivamente. Esses estudos corroboram para a utilização da técnica. O processo possibilita a redução de custos dos equipamentos, a utilização e o interesse por de métodos não destrutivos durante o beneficiamento (MAHAJAN *et al.*, 2015).

O objetivo do trabalho é avaliar a variação das propriedades físicas das sementes de soja após um determinado período de secagem por meio do processamento de imagens.

### 2. METODOLOGIA

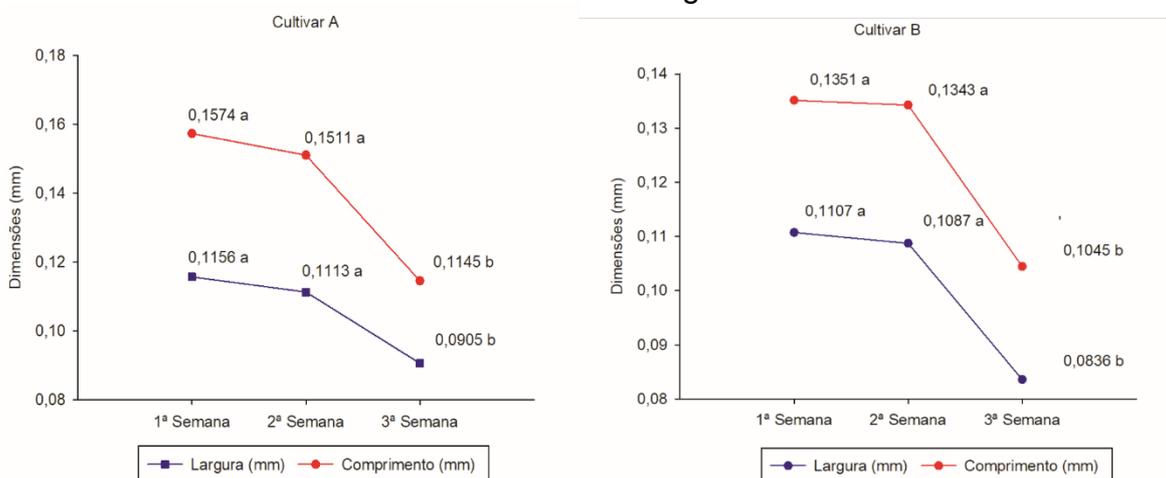
O presente trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Pelotas-RS, no Laboratório de Agrotecnologia. Foram utilizados lotes de duas cultivares de soja diferentes (A e B), essas sementes foram colhidas e separadas manualmente de forma a serem retiradas amostras para a realização do processamento de imagens. Esse processo foi realizado em três momentos diferentes, a primeira avaliação ocorreu logo após a colheita, o segundo uma semana após a com as sementes passando pelo processo de secagem em estufa a 38°C e a terceira na semana seguinte. A técnica consistiu na obtenção das imagens através de um escâner e na sequência, com o auxílio da linguagem

de programação *Python*, aplicações de filtros e bibliotecas específicas, foram obtidas as medidas de largura e comprimento das sementes. 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

A Figura 1 apresenta a variação na contração volumétrica das sementes de soja em ambas as cultivares. É possível notar que as médias de largura e comprimento para ambas as cultivares diminuíram ao longo tempo.

Figura 1 – Comparativo de comprimento e largura das cultivares A e B após três semanas de secagem.



Fonte: Autora.

A Tabela 1 apresenta os valores de desvio padrão e variância para as cultivares. Analisando os resultados é possível dizer quando se trata da largura a Cultivar B apresenta maior variação em relação a Cultivar A. Em contrapartida, a Cultivar A apresentou maior variabilidade no comprimento em comparação à Cultivar B.

Tabela 1 - Desvios padrão e variâncias das medidas físicas das sementes, comprimento e largura (mm).

Cultivar A		
	Desvio Padrão	Variância
Largura (mm)	0,01341	0,00018
Comprimento (mm)	0,00616	0,00054
Cultivar B		
	Desvio Padrão	Variância
Largura (mm)	0,01512	0,00023
Comprimento (mm)	0,00495	0,00030

Ao analisar o comprimento, a Cultivar A obteve valores maiores em relação ao desvio padrão e a variância.

Esses resultados estão de acordo com o estudo de Botelho *et al.* (2015), que de forma similar, também observou que a secagem afeta diretamente as propriedades físicas dos grãos de soja, especialmente em temperaturas elevadas. Relatando que temperaturas de secagem mais altas resultam em maiores tensões internas nas sementes, ocasionando maior deformação e, conseqüentemente, uma variação mais acentuada nas dimensões dos grãos. A diferença entre as cultivares A e B no presente estudo pode ser explicada por essas tensões internas, que variam conforme a estrutura celular de cada cultivar, corroborando com os resultados encontrados pelo autor.

Da mesma forma, Goneli *et al.* (2011), ao analisar a contração volumétrica de frutos de mamona durante a secagem, também relatou que a perda de umidade está diretamente relacionada à contração volumétrica das sementes. Ainda, identificaram que essa contração ocorre de forma mais intensa nas fases iniciais da secagem, o que coincide com os resultados obtidos, onde as maiores reduções nas dimensões das sementes ocorreram na primeira semana. Uma causa para tal efeito se dá pelo fato da rápida perda de água nos primeiros dias de secagem criar tensões na estrutura das sementes, resultando em alterações significativas nas suas dimensões.

Os resultados obtidos, estão em concordância com Monteiro *et al.* (2021), que utilizou métodos similares para identificar fissuras e variações dimensionais em sementes de arroz e soja mostrando a eficácia da visão computacional para identificar danos nas sementes de soja.

Essa tecnologia possibilita um controle mais preciso das alterações físicas das sementes, facilitando a tomada de decisões nos processos de secagem e beneficiamento, e confirma a tendência observada neste trabalho em que houve diminuição significativa nas dimensões das sementes após a secagem.

#### 4. CONCLUSÕES

O estudo mostrou que o processo de secagem afeta significativamente as dimensões das sementes de soja. A aplicação de visão computacional provou ser uma ferramenta eficiente para monitorar essas alterações de forma precisa e não destrutiva, facilitando decisões no manejo pós-colheita e preservando a qualidade das sementes.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, F.M.; GRANELLA, S.J.; BOTELHO, S.C.C.; GARCIA T.R.B. **Influência da temperatura de secagem sobre as propriedades físicas dos grãos de soja.** Engenharia na Agricultura, vol. 23, n. 3, p. 212-219, 2015.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectiva para a agropecuária safra 2023/24.** Volume 10. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2024.

GONELI, A.L.D.; CORRÊA, P.C.; MAGALHÃES, F.E.A.; BAPTESTINI, F.M. **Contração volumétrica e forma dos frutos de mamona durante a secagem.** Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 33, n. 1, p. 36-40, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i1.4629>

GONZALES, R.C.; WOODS, R.E. **Processamento Digital de imagens**. 3ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2011, 624p.

MAHAJAN, S.; DAS, A.; SARDANA, H. K. **Image acquisition techniques for assessment of legume quality**, Trends in Food Science & Technology, v. 42, n. 2, p. 116-133, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.01.001>

MONTEIRO, R. C. M.; GADOTTI, G. I.; ARAÚJO, Á. S. **Processamento de imagens para identificação de defeitos no arroz**. In: ZUFFO, A. M. (Org.). A produção do conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais. 4. ed. Ponta Grossa: Atena, 2019. p. 298-306.

MONTEIRO, R. C. M.; GADOTTI, G. I.; MALDANER, V.; CURTI, A. B. J.; BÁRBARA NETO, M. **Image processing to identify damage to soybean seeds**. Ciência Rural, v. 51, n. 2, p. 1-8, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20200107>.

MOREIRA, I. B.; MONTEIRO, R. C. M.; SILVA, R. N. O.; HORNKE, N. F.; ARAÚJO, Á. S.; GADOTTI, G. I. **Separation of coriander seeds by Red, Green and Blue image processing**. Ciência Rural, v. 52, n. 9, p. 1-7, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20210384>.

PANYAWONG, S.; DEVAHASTIN, S. **Determination of deformation of a food product undergoing different drying methods and conditions via evolution of a shape factor**. Journal Of Food Engineering, [S.L.], v. 78, n. 1, p. 151-161, jan. 2007. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.09.012>.

RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; GONELI, A.L.D.; CECON, P.R. **Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (Phaseolus vulgaris L.) durante a secagem**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 15-24, 30 jun. 2005. Revista Brasileira de Productos Agroindustriais. DOI: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v7n1p15-24>.