

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE SEMENTES DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus*)

Thaís D Avila Rosa<sup>1</sup>; Ádamo Araújo<sup>2</sup>; Vanessa Maldaner<sup>3</sup>; Amanda Curi<sup>4</sup>, Gizele Ingrid Gadotti<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, Mestre, UFPel, Pelotas- RS, (53) 999960137. thais.d.rosa@hotmail.com.

<sup>2</sup> Eng. Agrícola Prof. Dr. Unipampa, Campus Alegrete- RS, (53)81237678 , adamoeng@gmail.com.

<sup>3</sup> Acadêmica Eng. Agrícola, Centro de Engenharias, UFPel, Pelotas - RS, (53) 991357997, vanessa-maldaner@hotmail.com.

<sup>4</sup> Acadêmica Eng. Agrícola, Centro de Engenharias, UFPel, Pelotas – RS, (53) 981254807, amanda.b.j.curi@hotmail.com.

<sup>5</sup> Eng. Agrícola Prof. Dra. Ceng/UFPel, Pelotas - RS, (53) 981034581, gigadotti@hotmail.com.

**RESUMO:** Tendo em vista que o agronegócio do país depende essencialmente da produção agrícola surge a necessidade de avanços no setor a fim de manter o país competitivo e garantir que a economia seja crescente. Desse modo, com a adoção de novas culturas como os pseudocereais faz-se necessário pesquisas voltadas para sua adaptação em campo e aceitação pelo mercado consumidor, bem como estudos que certifiquem a qualidade física dessas sementes para possibilitar sua produção e comercialização. O objetivo do trabalho foi avaliar as características físicas e elétricas do amaranto. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Didático de Sementes do Departamento de Fitotecnia juntamente com o Laboratório de Pós Colheita do Centro de Engenharias da Universidade Federal de Pelotas. Foram avaliados altura e diâmetro das sementes de Amaranto, bem como sua permissividade dielétrica, porosidade e ângulo de talude. Com base nos dados observados, pode-se chegar aos valores médios para altura de 8,26mm, diâmetro1 de 12,32mm e diâmetro2 de 12,96mm. Para porosidade o valor médio de 36% e ângulo de talude com 26,1°. A permissividade dielétrica encontrada 3,76 para uma frequência de 100kHz. As propriedades físicas e elétricas são importantes para o desenvolvimento de equipamentos para processamento de sementes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Amaranthus cruentus*, pseudocereais, porosidade

## PHYSICAL CHARACTERISTICS OF AMARANTO SEEDS (*Amaranthus cruentus*)

**ABSTRACT:** Considering that the agribusiness of the country depends mainly on agricultural production comes up the need for advances in the sector in order to keep the country competitive and ensure that the economy be growing. Thus, with adoption of new crops such as pseudocereals it is necessary research aimed at adapting them in the field and acceptance by the consumer market, as well as studies certifying the physical quality of these seeds to enable their production and commercialization. The objective of this study was to evaluate the physical and electrical characteristics of amaranth. The work was developed in the Seed Didactic Laboratory of the Plant Science Department together with the Post Harvest Laboratory of the Engineering Center of the Federal University of Pelotas. Were evaluated the height and diameter of the Amaranth seeds, as well as their permissiveness dielectric, porosity and slope angle. Based on the observed data, we can reach the mean values for height of 8.26mm, diameter1 of 12.32mm and diameter2 of 12.96mm. For porosity the average value of 36% and slope angle with 26.1°. The dielectric permittivity found 3.76 for a frequency of 100kHz. Physical and electrical properties are important for the development of seed processing equipment.

**KEYWORDS:** *Amaranthus cruentus*, pseudocereals, porosity

## INTRODUÇÃO

A cultura do amaranto se destaca particularmente por serem fonte de proteína de boa qualidade, que é comparável à caseína do leite e está presente no grão, folhas, bem como nas inflorescências das plantas. Outra característica relevante relacionado à sua utilização na alimentação humana é a ausência de glúten na sua composição, adequando-se perfeitamente a dieta de pessoas celíacas (FERREIRA, et al., 2004). O amaranto é um grão fonte de carboidrato, possui cerca de 15% de proteínas, contendo todos os aminoácidos essenciais ao organismo. Também possui fibras, cálcio, fósforo e selênio (COSTA, 2007). Os conhecimentos das propriedades físicas de qualquer material biológico como grãos e sementes é de fundamental importância no auxílio da execução de projetos de engenharia, onde está envolvido o dimensionamento de máquinas e equipamentos para a colheita, manejo, armazenamento, beneficiamento e secagem. Contudo esse conhecimento não se restringe apenas a engenharia, as informações servem também no auxílio de novas tecnologias relacionadas ao desempenho físico e processamento de frutos e vegetais de modo geral (RIBEIRO et al., 2005). Avaliar as propriedades dielétricas de grãos e sementes é vital em várias áreas da ciência e engenharia, tanto na pesquisa básica, quanto na aplicada (BARTTLEY; NELSON, 2002). Na agricultura, as propriedades dielétricas de grãos têm sido amplamente utilizadas para determinar o teor de água devido à rápida detecção da umidade. O grau de umidade de detecção baseia-se na correlação entre as propriedades dielétricas dos grãos e a quantidade de água presente. A maioria dos produtos agrícolas e alimentares é higroscópica, e há grande diferença nas propriedades dielétricas da matéria seca e da água (NELSON; BARTTLEY, 2000). Considerando a grande importância da exploração dessas culturas e variabilidade existente nas propriedades físicas dos produtos agrícolas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físicas de sementes de amaranto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Didático de Sementes do Departamento de Fitotecnia em conjunto com o Laboratório de Pós Colheita do Centro de Engenharias, ambos da Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizadas sementes amaranto (cultivar BRS Alegria). Para avaliação de porosidade de massa granular foi determinada pela média de sete repetições, através do método com óleo vegetal de soja, para isso foram utilizadas duas provetas de 50 mL, onde o volume de líquido adicionado era conhecido (GUIMARÃES et al., 2015). O líquido foi adicionado na proveta onde estavam as sementes para determinação. Os resultados foram obtidos em %. Ângulo de repouso foi utilizado um dispositivo com funil acoplado e suspenso, por onde foi despejado a massa de grãos em uma superfície plana. Após foi calculado pelo arco-tangente do quociente da altura pelo raio da massa de grãos (GUIMARÃES et al., 2015). Dimensão tridimensional: foram avaliados o comprimento, largura e espessura dos grãos de amaranto, através de um paquímetro analógico. Foram utilizados 10 grãos tomados aleatoriamente da massa e calculado a média das medidas, e a leitura em milímetros. Também foi determinada a esfericidade das sementes. Propriedade dielétrica: para a determinação da propriedade dielétrica dos grãos foi utilizado um sensor capacitivo cilíndrico. As medidas de propriedade dielétrica foram repetidas por três vezes, obtendo-se o valor médio das medidas, conforme Araújo (2017), os resultados expressos são adimensionais. Massa específica: utilizou-se uma balança eletrônica com resolução de 0,01 g e uma proveta graduada com capacidade de 0,25 L, (SIQUEIRA et al., 2012). Para garantir a acomodação natural das sementes, além da homogeneidade entre repetições, foi utilizado um funil apoiado ao recipiente onde as mesmas foram despejadas. Para avaliação da massa específica ( $\rho$ ) foi dividida sua massa pelo seu volume, (GUIMARÃES et al., 2015), ou seja, a

massa de grãos contida numa unidade de volume. Peso de mil sementes: foram utilizadas oito amostras compostas de 100 sementes (amaranto), onde foram contadas manualmente e posteriormente pesadas (BRASIL, 2009). Análise estatística: foi realizada estatística descritiva, analisando média, desvio padrão, curtose, mediano e coeficiente de variação. Após os dados foram tabelados ou colocados em gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos subitens abaixo são encontrados os valores encontrados para todas as variáveis estudadas na cultura do amaranto cultivar BRS Alegria, sendo seu teor de água, 13,1%.

**Tabela 1.** Propriedades físicas e elétricas de sementes de amaranto.

Propriedades Físicas e Elétrica	Media	CV
Comprimento	0,825	4,44%
Largura	1,287	6,49%
Espessura	1,389	5,62%
Ângulo de Talude	25,00	3,80%
Massa específica	804,779	0,86%
Peso de mil	0,078	3,24%
Porosidade	0,355	14,13%
Esfericidade	95,000	5,92%
Permissividade Dielétrica	3,268	1,75%

Os valores observados foram de 0,82mm, 1,28mm e 1,38mm de comprimento, largura e espessura, respectivamente para amaranto. Para a avaliação do ângulo de talude foi observado um ângulo de 25,00° para amaranto. Moscon (2015) encontrou ângulos de 23,49° para amaranto e 37° para quinoa, para teores de água semelhantes ao do presente trabalho. Em sementes de chia Ystaina et al., 2008, encontrou ângulos de talude entre 16° e 18°, Vilche et al. (2003) observou que há diferenças nos ângulos formados dependendo da superfície utilizada e também do teor de água das sementes. A massa específica para a cultura do amaranto foi de 804 kg m<sup>-3</sup>. A massa específica é obtida da relação entre a massa do produto e o volume ocupado pela massa, isso inclui os espaços intergranulares (DIAS, 2007). Para avaliação do peso de mil sementes a média das sementes de amaranto foi de 0,78 g. Moscou (2015) destacou o peso de mil sementes para quinoa de 3,23g a 12,47% de teor de água e amaranto a um teor de água de 11,58% o peso de mil sementes de 0,86g. Esses resultados dependem de diversos fatores como ambiente e genética. Foi observada a porosidade nesse teor de água da cultura de 35. Abalone et al. (2004), avaliando as propriedades físicas de sementes de amaranto verificou que a porosidade, em aproximadamente 15% do teor de água, permaneceu entre 35 e 40%. À medida que aumentou o teor de água de sementes de amaranto, aumentou também sua porosidade, ou seja, sementes armazenadas com maior ou menor teor de água podem influenciar essa característica. A observação dos resultados de permissividade elétrica de um determinado material (semente ou grão) é utilizada para medidores de umidade em agroindústrias, na comercialização de sementes e também em colhedoras de grãos, medindo a umidade em tempo real. Pode-se observar que permissividade elétrica nos grãos de amaranto foi de 3,26.

## CONCLUSÕES

Para o teor de água de 13,1% de amaranto, os resultados de porosidade foram, de 35,5 o ângulo de talude de 25° em amaranto. Os valores do comprimento, largura e espessura foram de 0,825mm, 1,287mm e 1,389 para sementes de amaranto A esfericidade foi de 93%. Quando avaliado a propriedade elétrica, o valor da permissividade foi de 3,26. A massa específica e peso de mil sementes para amaranto foi de 804,7 kg m<sup>-3</sup> e 0,78g.

## REFERÊNCIAS

- ABALONE, R.; CASSINERA, A.; GASTON, A.; LARA, M. A. Some Physical Properties of Amaranth Seeds. **Biosystems Engineering**, Amsterdam, 89, p. 109– 117, 2004
- ARAÚJO, A.S., Desenvolvimento de um sensor capacitivo de medição da massa específica de sementes para automação da mesa de gravidade. 55f. (Tese Doutorado) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil, 2017.
- BARTTLEY Jr., R.W NELSON, S.O.; McClendon, Dimensional analysis of a permittivity measurement probe, **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement** V. 51 n.6, p. 1312–1315p, 2002.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.
- COSTA, D.M.A. Impactos do estresse salino e da cobertura morta nas características químicas do solo e no desenvolvimento do amaranto. 124 f. (Tese Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil, 2007.
- DIAS, L. F. L. Avaliação de algumas propriedades físicas de grãos de café (*Coffea arabica*) orgânico e convencional. 2007. 44f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) Unioeste, Marechal Cândido Rondon, 2007.
- FERREIRA, RENATO RODRIGUES ET AL. Isolation of enzymes involved in threonine biosynthesis from sorghum seeds. *Brazilian Journal Plant Physiology*, Londrina, v.16, n.2, 2004.
- GUIMARÃES, D.S.; LUZ, C.A.S.; PERES, W.B.; LUZ, M.L.G.S. GADOTTI, G.I. **Secagem de grãos e sementes**. Pelotas: Gráfica Santa Cruz, 2015. 314p.
- IXTAINA, V.Y., NOLASCO, S.M., TOMÁS, M.C., Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Industrial Crops and Products*, v. 28, n.3, p 286-293, 2008.
- MOSCON, E.S. Cinética de secagem e propriedades físicas de quinoa e amaranto e qualidade de sementes de quinoa. 2015. 85f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.
- RIBEIRO, D. M. Corrêa, P. C., Rodrigues, D. H., & Goneli, A. L. Análise da variação das propriedades físicas dos grãos de soja durante o processo de secagem. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 25, n. 3, p. 611-617, 2005.
- SIQUEIRA, V. C.; RESENDE, O.; CHAVES, T. H. Propriedades físicas das sementes de pinhão-mansão ao longo da secagem em diferentes temperaturas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2705-2714, 2012.
- VILCHE, C.; GELY, M.; SANTALLA, E. Physical Properties of Quinoa Seeds. **Biosystems Engineering**, Amsterdam, 86, p. 59–65, 2003.