EFEITO DOS DIFERENTES PROCESSOS DE MOAGEM NAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DO AMIDO NATIVO DE QUINOA BRANCA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Elias Silva MARCELINO[1*]; Edmar Bezerra Maciel ROCHA[2]; Nayara Jessica da Silva RAMOS[3]; Raphael Lucas Jacinto ALMEIDA[4]; Thaisa Abrantes Souza GUSMÃO[5]; Rennan Pereira de GUSMÃO[6]

[1] Graduado, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos/ UFCG - Polo sede - PB
[2,3] Discente, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos/ UFCG - Polo sede - PB
[4] Discente, Departamento de Engenharia Química/ UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
[5,6] Docente, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos/ UFCG - Polo sede – PB
*nayara.jessica03@gmail.com

RESUMO: A utilização do amido de novas fontes botânicas é importante para implantação de novas tecnologias em novos produtos alimentícios, sendo assim, este trabalho teve como objetivo obter e caracterizar os amidos nativos de quinoa branca (Chenopodium quinoa Willd) obtidos de difentes processos de moagem. A moagem para obtenção das farinhas ocorreu em 3 diferentes moinhos: facas, discos e bolas (F1, F2 e F3, respectivamente). Os amidos foram obtidos por extração química com submersão em solução de água e metabissulfito de sódio (0,2%). As propriedades morfológicas e estruturais dos amidos A1, A2 e A3, respectivos de cada farinha, foram analisadas pelos métodos: microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difração de raios-X (DRX). Os amidos apresentaram formas irregulares com poucos aglomerados. Todas as amostras de amido apresentaram cristalinidade do tipo A, no qual o índice de cristalinidade foi superior a 20%. O amido de quinoa mostra potencialidade para o uso em diversas áreas da indústria de alimentos.

Palavras-chave: farinha de quinoa, extração de amido, moagem, propriedade tecnológica.

INTRODUÇÃO

A quinoa branca (*Chenopodium quinoa* Willd.) é uma planta da família *Chenopodiaceae*, conhecida como pseudocereal, pois não pertence à família *Gramineae*. A farinha de quinoa pode ser obtida através da moagem dos grãos e utilizada na dieta como substituto de alguns cereais (Encina-Zelada et al., 2017; Vilcacundo e Hernández-Ledesma, 2017). Possui alto valor nutritivo e balanço adequado de aminoácidos essenciais, tendo rico conteúdo de proteínas, lipídios e cinzas e do menor conteúdo de carboidratos (Souza et al., 2007; NaVruz-Varli e Sanlier, 2016).

A intensidade da moagem e textura do grão determinam o teor de amido danificado na farinha e tem grande influência na avaliação da qualidade tecnológica (Matignon e Tecante, 2017). Segundo Pumacahua-Ramos et al. (2017), há necessidade de separar os componentes do grão de

maior interesse como o amido e o germe, afim de agregar valor à produtos e disponibilizar matérias primas mais elaboradas. O amido é o principal componente das sementes de quinoa (Castillo et al., 2019) e pode ser utilizado como agente ligante, espessante, estabilizante e formador de filme e gel (Nunes, 2009; Gonçalves, 2012). Neste contexto, propõe-se com este estudo, avaliar o efeito dos diferentes processos de moagem nas propriedades tecnológicas do amido nativo de quinoa branca (*chenopodium quinoa* willd.).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos laboratórios LEA, LEB, LabSMaC e de Termoanálises da UFCG – PB, e no Lab. de Operações Unitárias da UFPB – PB. O processo de moagem para obtenção de farinhas ocorreu em 3 diferentes moinhos: facas, discos e bolas (F1, F2 e F3). Os amidos foram obtidos pelo método descrito por Adebowale (2005) com adaptações. As propriedades morfológicas e estruturais dos amidos A1, A2 e A3, respectivos de cada farinha, foram analisadas pelos métodos: microscopia eletrônica de varredura (MEV) de acordo Atrous et al., (2017) com modificações, utilizando microscópio Superscan (SSX-550) sob aceleração de 10 kV, com ampliações em 50x, 100x e 1000x; e difração de raios-X (DRX) por difratômetro (Shimadzu XRD – 7000) pela metodologia de Won et al., (2017) com adaptações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A forma e o tamanho dos grânulos do amido que quinoa da farinha F1 (Facas, A1), amido da farinha F2 (Discos, A2) e amido da farinha F3 (Bolas, A3) são mostrados na Figuras 1 como A1 (a, b,c), A2 (d, e,f) e A3 (f,g,h), ampliados em 50x, 100x e 1000x, respectivamente, para cada amido.

Os amidos apresentam formas irregulares com características similares, com forma poligonal, superfícies lisas e de forma irregular e aparência semelhantes. Valdez-Arana et al., (2020) estudou o amido isolado de quinoa peruana, Li e Zhu (2018) o amido de quinoa e Castillo et al., (2019) a produção de nanocristais de amido de quinoa por hidrólise ácida e, assim como neste estudo, identificaram forma poligonal, angular e irregular e tamanho pequeno dos grânulos de amido, que pode ser importante tanto em produtos com alta retenção de água como para o encapsulamento (Aldana et al., 2011).

Os difratogramas de raios X dos amidos A1, A2 e A3 estão apresentados na Figura 2. Os amidos foram caracterizados por um padrão de difração de raios-X do tipo A.

Figura 1 – Ampliações em microscópio óptico dos amidos A1, A2 e A3 em 50x, 100x e 1000x, respectivamente.

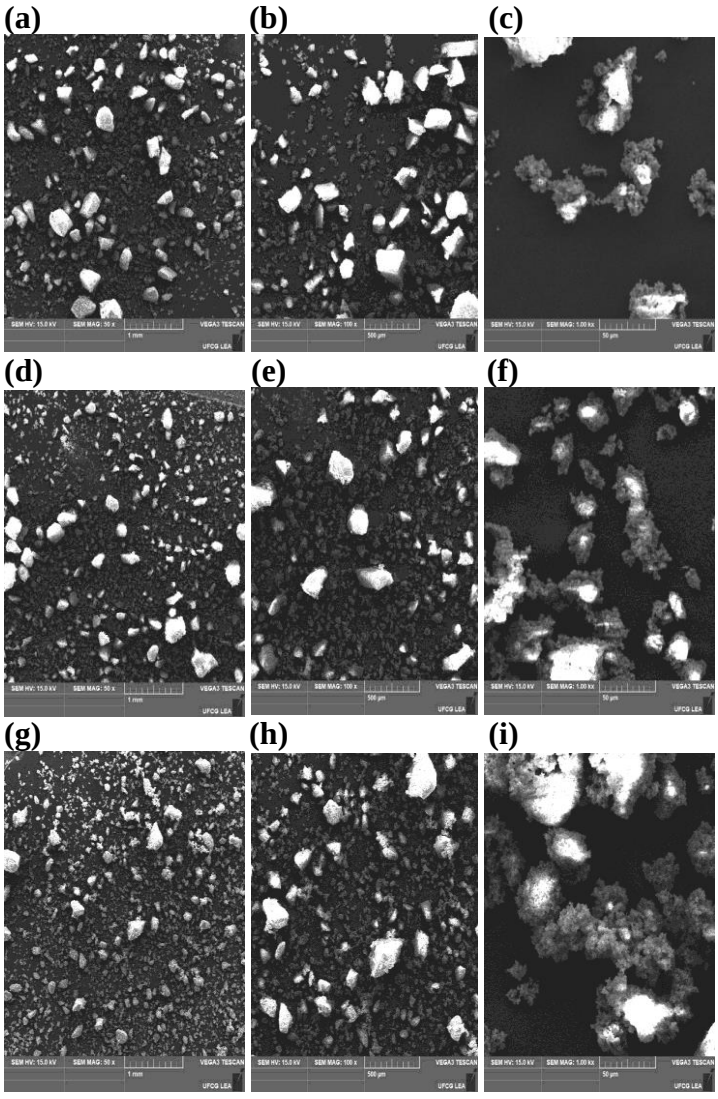
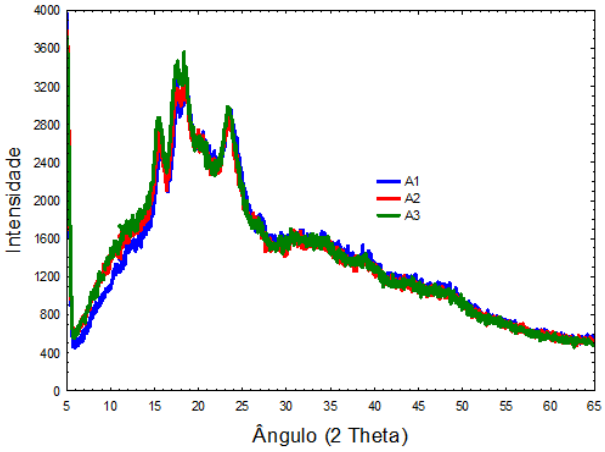


Figura 2 - Difratogramas de raios X dos amidos A1, A2 e A3.



O grau cristalinidade para os amidos A1, A2 e A3, foram de 21,5%, 22,3% e 22,7%, próximos aos encontrado por Li (2017), Jiang et al., (2020) e López-Fernández et al., (2021) que estudaram o amido isolado de quinoa de diferentes genótipos e encontraram valores de cristalinidade variando entre 21,5 a 43,0%, 21,00% a 29,67% e 26,1 a 28,5%, respectivamente. O amido de quinoa é considerado um material semicristalino porque seu padrão de difração de raios X apresenta picos amplos devido a alternância de camadas amorfas e cristalinas de amilose e amilopectina que formam o grânulo (Matignon; Tecante, 2017).

CONCLUSÃO

Os amidos apresentaram partículas pequenas e irregulares com poucos aglomerados, geometria poligonal e aparencias semelhantes, portanto, os três métodos de moagem não afetaram significativamente a forma dos grânulos. Os amidos, considerados materias semicristalinos, foram caracterizados com cristalinidade do tipo A, com índice de cristalinidade superior a 20%. O amido de quinoa mostra grande potencialidade de aplicação em diversas áreas da industria de alimentos.

REFERÊNCIAS

ENCINA-ZELADA, C., CADAVEZ, V., PEREDA, J., GÓMEZ-PANDO, L., SALVÁ-RUÍZ, B., TEIXEIRA, J. A., … GONZALES-BARRON, U. (2017). Estimation of composition of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) grains by Near-Infrared Transmission spectroscopy. **LWT - Food Science and Technology**, 79, 126–134. doi:10.1016/j.lwt.2017.01.026

NUNES-SANTIAGO, M. C.; BELLO-PÉREZ, L. A.; TECANTE, A. Swelling-solubility characteristics, granule size distribution and rheological behavior of banana (Musa paradisiaca) starch. **Carbohydrate Polymers**. v. 56, n. 1, p. 65-75. 2009. doi:10.1016/j.carbpol.2003.12.003

NAVRUZ-VARLI, S., & SANLIER, N. (2016). Nutritional and health benefits of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Journal of Cereal Science, 69, 371–376. doi:10.1016/j.jcs.2016.05.004

PUMACAHUA-RAMOS, A.; VIEIRA, J. A. G.; TELIS-ROMERO, J.; VILLA-VÉLEZ, H.A.; LOPES FILHO, J. F (2017). Isotherms and isosteric heat of sorption of two varieties of Peruvian quinoa. **Scientia Agropecuaria**, v. 7, 409-417.doi: 10.17268/sci.agropecu.2016.04.06

VILCACUNDO, R., & HERNÁNDEZ-LEDESMA, B. (2017). Nutritional and biological value of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Current Opinion in **Food Science**, 14, 1–6. doi:10.1016/j.cofs.2016.11.007

LI, G., & ZHU, F. (2018). Quinoa starch: Structure, properties, and applications. **Carbohydrate Polymers**, 181, 851–861. doi:10.1016/j.carbpol.2017.11.067

JIANG, F., DU, C., GUO, Y., FU, J., JIANG, W., & DU, S. (2019). Physicochemical and structural properties of starches isolated from quinoa varieties. **Food Hydrocolloids**, 105515. doi:10.1016/j.foodhyd.2019.105515

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, M. P., RODRÍGUEZ, S. D., FAVRE, L. C., BUSCH, V. M., & DEL PILAR BUERA, M. (2020). Physicochemical, thermal and rheological properties of isolated Argentina quinoa starch. **LWT**, 110113. doi: 10.1016/j.lwt.2020.110113

STEFFOLANI, M. E., REPO-CARRASCO-VALENCIA, R., PÉREZ, G. T., & CONDEZO-HOYOS, L. (2020). Physicochemical and functional properties of isolated starch and their correlation with flour from the Andean Peruvian quinoa varieties. **International Journal of Biological Macromolecules**, 147, 997-1007. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.10.067

CASTILLO, L. E. V., LEITE, M. A., DITCHFIELD, C., DO AMARAL SOBRAL, P. J., & MORAES, I. C. F. (2019). Quinoa starch nanocrystals production by acid hydrolysis: Kinetics and properties. **International Journal of Biological Macromolecules**. doi:10.1016/j.ijbiomac.2019.12.011