

AMIDO DE AVEIA EXTRAÍDO POR MÉTODO ALCALINO PARA PRODUÇÃO DE CRIOGEL

LAVÍNIA MARTINS MASKE¹; MARIA FERNANDA COSTA VIEGA²; MARIANA DA FONSECA BITTENCOURT³; THAMYRES CÉSAR DE ALBUQUERQUE SOUSA⁴; ALEXANDRA LIZANDRA GOMES ROSAS⁵; ADRIANA DILLENBURG MEINHART⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – lavinia.maske@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – fernandinhaviega@gmail.com*

³ *Universidade Federal de Pelotas – marianabitt2010@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas - engthamyrescesar@outlook.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas - alexandra.lizandra@ufpel.edu.br*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – adrianadille@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os cinco principais produtores mundiais de aveia (*Avena sativa* L.), com produção anual aproximada de 1 milhão de toneladas. O Rio Grande do Sul é o maior responsável por essa produção, colhendo cerca de 580.946 toneladas, o que corresponde aproximadamente 64% da produção nacional (USDA, 2025). A aveia é um dos cereais mais utilizados na alimentação humana e animal, destaca-se por seu valor nutricional e pelo potencial tecnológico de seus constituintes. Entre eles, o amido é o componente mais relevante do grão, representa 60% do peso seco do grão (PUNIA et al., 2020).

O amido extraído da aveia apresenta características excepcionais, como estrutura granular agrupada, pequeno tamanho dos grânulos, comportamento reológico específico, biodegradabilidade, biocompatibilidade (ROSTAMABADI et al., 2022). Tais atributos conferem-lhe funcionalidades distintas, inclui a capacidade de texturizar produtos com baixo teor de lipídios, gerar espuma, atuar como emulsificante, promover gelificação e ligar-se à água. Essa propriedade amplia significativamente suas possibilidades de aplicação, tanto na área alimentícia quanto na produção de géis e filmes (GAO; LIU e LIANG, 2024; YANG et al., 2023).

O presente estudo tem como objetivo da pesquisa foi extrair o amido de aveia usando método alcalino, produzir criogéis e caracterizar ambos

2. METODOLOGIA

2.1 Extração alcalina de amido da farinha de aveia

A farinha de aveia foi adquirida em comércio local na cidade de Pelotas (RS) e submetida ao método de baixo cisalhamento em pH alcalino descrito por LIM et al (1992). O processo consistiu na preparação de uma solução de NaCl 0,08 M, adicionada à mistura de farinha e água. Após a decantação, o amido passou por lavagens sucessivas e centrifugação até que o pH da solução atingisse a neutralidade.

A pasta de amido foi seca em estufa com circulação de ar a 40 °C por 72 horas. Após a secagem, o amido foi armazenado em embalagem, plástica, à temperatura ambiente e em local seco, até o momento das análises.

2.2 Umidade, rendimento, densidade e capacidade de gelatinização do amido

As análises de umidade e rendimento foram conduzidas conforme a metodologia estabelecida por ZENEbon; Pascuet (2008). A densidade foi medida com um balão volumétrico de 10 mL. O balão foi pesado vazio e depois cheio de amido até a marca do menisco, foi determinada através razão entre a massa e o volume.

Para a capacidade de gelatinização do amido, as amostras de amido foram preparada conforme Lawal (2004), em tubos de falcon de 50 mL nas concentrações de 5%, 10%, 15% e 20% para 5 mL de água destilada. As amostras foram misturadas com um misturador tipo vortex. Em seguida, os tubos foram para o banho-maria em 80 °C, por 30 min. Depois foram deixados resfriando no ambiente até atingirem 40°C. Na sequência, os tubos foram invertidos para determinar qual seria a menor concentração de gelificação (condição onde o gel não caiu ou escorregou pelo tubo).

2.3 Produção do Criogel

O método para preparo dos criogéis à base de amido de aveia foi proposto por Da Silva et al (2020). Os criogéis foram liofilizados e armazenados em dessecador até o momento das análises.

2.4 Densidade, porosidade e capacidade de absorção de água dos criogéis

A densidade dos criogéis foi determinada a partir da medição de suas dimensões e da massa. A porosidade foi avaliada conforme o método descrito por Geng (2018). A espessura e a altura dos criogéis liofilizados foram mensuradas com auxílio de um paquímetro digital, realizado com cinco leituras em diferentes regiões para o cálculo da média. A capacidade de absorção de água foi determinada segundo o método descrito por DIMITRI et al. (2013). Para isso, os criogéis foram imersos em 100 mL de água destilada, à temperatura ambiente (25 °C), por 24 h. A capacidade e absorção de água foi estabelecida pela pesagem dos criogéis antes e após o período de imersão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O amido apresentou rendimento de 29,35%. O teor de umidade foi de 11,99% e a densidade de 0,6 g/cm³.

Na Figura 1a apresenta os amidos gelatinizados em diferentes concentrações, onde pode ser observado que na concentração de 5%, o amido ficou no estado líquido, enquanto na concentração de 10% apresentou uma leve viscosidade, entretanto se manteve firme. Nas concentrações de 15% e 20% o amido formou um gel, indicando que a concentração mínima de gelatinização é de 10% (concentração onde o gel não deslizou através do tubo, na Figura 1b).

Na Figura 1c, apresenta o criogel liofilizado com 10% de amido, com a porosidade de 82,28%, densidade de 0,110 g/cm³. E na Figura 1d, o criogel após 24 horas de imersão em água, os criogéis permaneceram intactos. A capacidade de absorção de água do criogel foi de 1093,77%.

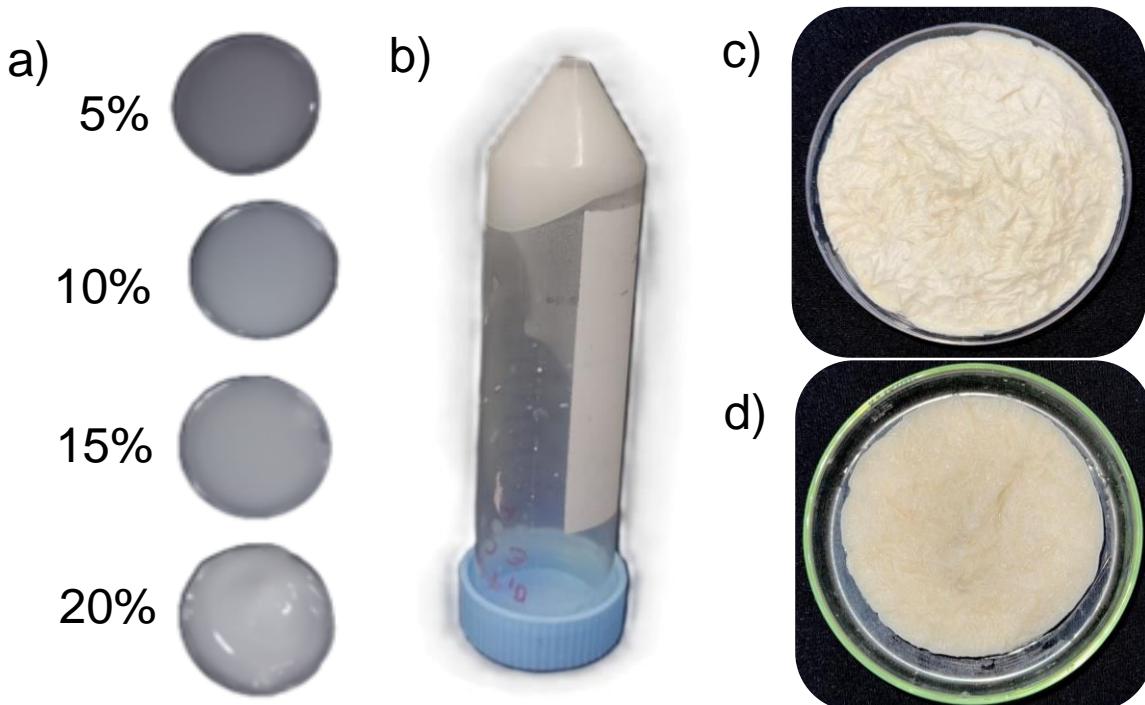


Figura 1: a) amido gelatinizado em diferentes concentrações b) concentração mínima de gelificação obtida; c) imagem macroscópica do criogel e d) imagem do criogel após 24 h de imersão.

Em estudos anteriores em que foram produzidos criogéis com outros materiais, também foi observada uma elevada capacidade de absorção de água, que tal capacidade irá depender de parâmetros, como polímero utilizado, concentração do polímero, solvente a ser absorvido entre outros (FONSECA et al., 2021 e Da SILVA et al., 2020).

4. CONCLUSÕES

O amido de aveia apresentou rendimento de 29,35%, teor de umidade de 11,99%, densidade de $0,6 \text{ g/cm}^3$ e concentração mínima de gelificação de 10%. A partir desse amido, foram produzidos criogéis com porosidade de 82,28% e densidade de $0,110 \text{ g/cm}^3$. Os criogéis mantiveram a integridade estrutural e atingiram capacidade de absorção de água de 1093,77%, evidenciando o potencial para aplicação em ambientes úmidos ou em sistemas que demandam elevada absorção.

Os resultados indicam que os criogéis apresentam propriedades físico-químicas promissoras, passíveis de exploração em diferentes áreas tecnológicas e científicas. Além disso, a utilização do amido na produção de criogéis pode beneficiar microempreendedores locais com a aceleração da maturação do queijo, impulsionar as vendas e, consequentemente, aumentar o faturamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA, F. T., DE OLIVEIRA, J. P., FONSECA, L. M., et al. Physically cross-linked aerogels based on germinated and non-germinated wheat starch and PEO for application as water absorbers for food packaging. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 155, p. 6–13, 15 jul. 2020. DOI:10.1016/j.ijbiomac.2020.03.123.

DEMITRI, C., SCALERA, F., MADAGHIELE, M., et al. Potential of Cellulose-Based Superabsorbent Hydrogels as Water Reservoir in Agriculture. **International Journal of Polymer Science**, v. 2013, p. 1–6, 2013. DOI: 10.1155/2013/435073.

FONSECA, L. M.; SILVA, F. T.; BRUNI, G. P.; BORGES, C. D.; ZAVAREZE, E. R.; DIAS, A. R. G. Aerogels based on corn starch as carriers for pinhão coat extract (*Araucaria angustifolia*) rich in phenolic compounds for active packaging. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 169, p. 362-370, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.12.110>

GAO, Y., LIU, R., & LIANG, H. Hongshan. Hidrocoloides alimentares: Estrutura, propriedades e aplicações. **Foods**, v. 13, n. 7, p. 1077, 2024. doi:10.3390/foods13071077.

GENG, H. "A facile approach to light weight, high porosity cellulose aerogels", **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 118, p. 921–931, 15 out. 2018. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.06.167. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0141813018312571>.

LAWAL, O S; ADEBOWALE, K O. Physicochemical characteristics and thermal properties of chemically modified jack bean (*Canavalia ensiformis*) starch. **Carbohydrate polymers**, 60(3), 331-341. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2005.01.011>.

LIM, W. J., LIANG, Y. T., SEIB, P. A., & RAO, C. S. Isolation of oat starch from oat flour. **Cereal Chem**, v. 69, n. 3, p. 233-236, 1992.

PUNIA, S., SANDHU, K. S., DHULL, S. B., SIROHA, A. K., PUREWAL, S. S., KAUR, M., & KIDWAI, M. K. Oat starch: Physico-chemical, morphological, rheological characteristics and its applications-A review. **International journal of biological macromolecules**, v. 154, p. 493-498, 2020. 10.1016/j.ijbiomac.2020.03.083.

ROSTAMABADI, H., KARACA, A. C., DENG, L., COLUSSI, R., NARITA, I. M. P., KAUR, K., ... & FALSAFI, S. R. Oat starch-How physical and chemical modifications affect the physicochemical attributes and digestibility?. **Carbohydrate Polymers**, v. 296, p. 119931, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2022.119931>.

USDA. **U.S. Department of Agriculture**. Acessado em 23 de agosto. 2025. Online. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=37818>.

WANG, Yingying; GUO, Jinying; WANG, Chengyan; LI, Yanhui; BAI, Zhouya; LUO, Denglin; HU, Yuxi; CHEN, Shuxing. Effects of konjac glucomannan and freezing on thermal properties , rheology , digestibility and microstructure of starch isolated from wheat dough. **LWT**, v. 177, n. August 2022, p. 114588, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114588>.

YANG, Z., XIE, C., BAO, Y., LIU, F., WANG, H., & WANG, Y. Oat: Current state and challenges in plant-based food applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 134, p. 56-71, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.02.017>

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. In: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 2005. p. 1018-1018.