

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, DO TEMPO DE HIDRATAÇÃO E DA PRESSÃO DE GELATINIZAÇÃO NA PARBOILIZAÇÃO DE ARROZ SELVAGEM (*Zizania* sp.)

BRENDA DANNENBERG KASTER¹; BETINA BUENO PERES²; KELLISON KESLEN SANTOS FELICIANO³; LÁZARO DA COSTA CORRÊA CAÑIZARES⁴; NEWITON DA SILVA TIMM⁵; MAURICIO DE OLIVEIRA⁶

¹Brenda Dannenberg – brendadannenbergkaster@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – betinabuenop@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas - kellisonagro@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - lazarocoosta@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas - newiton.silva.timm@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – oliveira.mauricio@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Com o maior conhecimento sobre alimentação saudável por parte da população o consumidor está buscando alimentos ricos em nutrientes, proteínas, fibras, vitaminas e compostos bioativos, os quais estão atrelados a diversos benefícios a saúde (OLIVEIRA e AMATO, 2021).

O arroz selvagem (*Zizania* sp) é rico em compostos bioativos e possui altas concentrações de proteína (12-15%), superior ao encontrado no arroz integral (5-8%) (SURENDIRAN, 2014). Além disso, características como aparência, dureza e tempo de cocção são fatores determinantes para a indústria beneficiadora e para o consumidor.

O processo de parboilização é uma alternativa para aumentar a resistência física dos grãos, além de biodisponibilizar compostos bioativos anteriormente complexados (PAIVA et al., 2016). Esse processo consiste em três etapas: hidratação dos grãos, gelatinização do amido e secagem. Na etapa de hidratação os grãos de arroz permanecem submersos em água até atingir entre 30-32% de umidade, visto ser a umidade necessária para a gelatinização do amido, onde a temperatura e o tempo de hidratação influenciam nas condições de parboilização dos grãos. Outra variável importante durante o processo de parboilização é a pressão utilizada na etapa de gelatinização do amido, o qual influência nas características de cocção, pois está diretamente relacionada com a temperatura que se atinge no processo.

Com isso, o objetivo do estudo foi verificar a influência de diferentes temperaturas de hidratação e de diferentes pressões de autoclavagem (0,4, 0,75 e 1,10 kgf.cm² por 7,5 min) na etapa de gelatinização sobre as características físicas e tecnológicas de grãos de arroz selvagem parboilizado.

2. METODOLOGIA

O material para estudo foi fornecido por uma indústria local na cidade de Pelotas/RS. Os grãos inicialmente secos (8%) e descascados foram submetidos a etapa de hidratação à 55, 60 e 65 °C por 330 min. Na etapa de gelatinização do

amido os grãos hidratados foram submetidos a diferentes pressões (0,4, 0,75 e 1,10 kgf.cm²) durante 7,5 min. Posterior os grãos foram secos em estufa a 20 ± 2 °C até atingirem 12% de umidade.

O tempo de cocção foi determinado de acordo com Mohapatra e Bal (2006). O parâmetro texturométrico de dureza dos grãos foram feitos utilizando o equipamento texturômetro (Stable Micro Systems Texture Analysers, TA.Xtplus), de acordo com Park et al (2001).

O estudo foi realizado em triplicata com análises de variância (ANOVA) feitas com 5% de probabilidade ($P < 0,05$). O teste de Tukey ($P < 0,05$) foi utilizado para fazer a comparação de médias da variável pressão de gelatinização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de ganho de umidade durante a etapa de hidratação dos grãos de arroz selvagem estão apresentados na Figura 1.

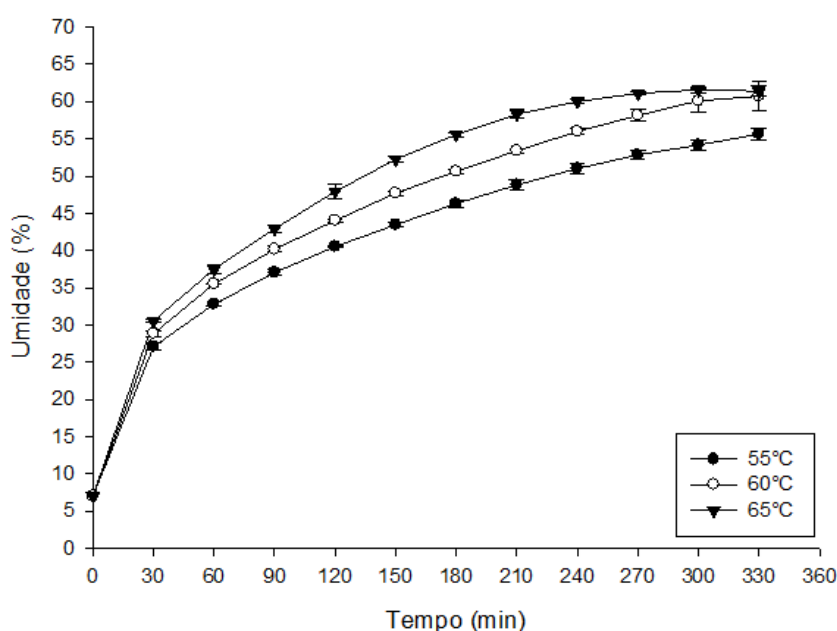


Figura 1 – Hidratação dos grãos de arroz do gênero *Zizania sp.* submetidos a temperaturas de hidratação de 55, 60 e 65 °C por 330 min.

Durante a etapa de hidratação verificou-se que após 60 min os grãos já atingiram 30% de umidade, que é considerada ideal para adequada hidratação do amido, independente da temperatura utilizada. Quando comparado ao arroz integral (*Oryza sativa*), o qual necessita em torno de 5,5 h para atingir os 30% de umidade, essa redução no tempo é positiva para a indústria.

Quando comparado a temperatura de hidratação (Figura 2), pode-se observar que como o acréscimo da temperatura ocorreu o rompimento do endosperma dos grãos, alterando negativamente a aparência. Com isso, este estudo mostra que é recomendado a utilização da temperatura de 55 °C para a etapa de hidratação de arroz selvagem, visto ser necessária para alcançar os 30% de umidade em baixo tempo sem alterar as características físicas dos grãos.

Após etapa de hidratação, selecionou-se o tratamento ideal (55 °C por 60 min) e iniciou-se a etapa de gelatinização com pressões de 0,40, 0,75 e 1,10 kgf.cm² por 7,5 min (Figura 3).



Figura 2 – Efeitos da temperatura de hidratação sobre a estrutura física dos grãos do gênero *Zizania* sp.



Figura 3 – Efeitos de diferentes condições de gelatinização na estrutura física dos grãos do gênero *Zizania* sp.

De acordo com o aspecto visual dos grãos após a etapa de gelatinização (Figura 3), com o acréscimo da pressão ocorreu uma maior danificação dos grãos, sendo considerado uma característica negativa para a indústria beneficiadora e os consumidores. Os resultados do tempo de cocção e dureza dos grãos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Tempo de cocção e dureza de grãos do gênero *Zizania* sp. quando submetidos a diferentes pressões de gelatinização

Pressão (kgf.cm ²)	Tempo de cocção (min)*	Dureza (N)*
Controle (não parboilizado)	31:45±0,01 ^b	18498,35±235,87 ^c
0,40	35:20±0,00 ^a	16642,59±81,63 ^d
0,75	31:46±0,03 ^b	20271,19±270,06 ^b
1,10	31:46±0,01 ^b	20624,36±142,92 ^a

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (p < 0,05) entre as pressões de gelatinização.

A análise de variância mostrou efeitos significativos ($P < 0,05$) da pressão de gelatinização sobre o tempo de cocção e dureza dos grãos. De acordo com o acréscimo da pressão de gelatinização ocorreu a redução do tempo de cocção e o aumento da dureza dos grãos.

O maior tempo de cocção (35,33 min) na pressão 0,40 kgf.cm² quando comparado ao controle (não parboilizado) está relacionado a gelatinização do amido, que tornando o grão mais duro e diminui a capacidade de absorção de água (NASIRAHMADI et al, 2014). Porém, em pressões maiores o tempo de cocção reduziu devido as danificações dos grãos em tratamentos extremos, expondo o endosperma e aumentando a absorção de água.

Os maiores valores de dureza encontrados em pressões mais elevadas estão relacionados ao grau de gelatinização do amido nesses tratamentos, onde o aumento do grau de gelatinização resulta em um aumento da resistência à fratura (NASIRAHMADI et al., 2014).

4. CONCLUSÕES

O uso de temperaturas de 55 e 60°C na etapa de hidratação promove o extravasamento do material interno dos grãos, alterando negativamente a aparência. A menor temperatura de hidratação (50 °C) por 60 min é a indicada para a etapa de hidratação durante a parboilização de arroz selvagem. Com o aumento da pressão na etapa de gelatinização ocorre a redução do tempo de cocção e o aumento da dureza dos grãos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAS, Tribeni et al. Energy conservation in domestic rice cooking. **Journal of Food Engineering**, v. 75, n. 2, p. 156-166, 2006.
- MOHAPATRA, D.; BAL, S. Cooking quality and instrumental textural attributes of cooked rice for different milling fractions. **Journal of food engineering**, v. 73(3), p. 253-259, 2006.
- OLIVEIRA, M.; AMATO, G. W. (Org.). **Arroz: tecnologia, processos e usos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021. v.1. 218p
- PAIVA, F. F. et al. Polishing and parboiling effect on the nutritional and technological properties of pigmented rice. **Food chemistry**, v. 191, p. 105-112, 2016.
- PARK, J. K.; KIM, S.S.; KIM, K.O. Effects of milling ratio on sensory properties of cooked rice and on physiochemical properties of milled and cooked rice. **Cereal Chemistry**, v. 78, n. 2, p.151-156, 2001.
- SIVAKAMASUNDARI, S. K.; MOSES, J. A.; ANANDHARAMAKRISHNAN, C. Effect of parboiling methods on the physicochemical characteristics and glycemic index of rice varieties. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 14, n. 6, p. 3122-3137, 2020.
- SURENDIRAN, G.; ALSAIF, M.; KAPOURCHALI, F. R.; MOGHADASIAN, M. H. Nutritional constituents and health benefits of wild rice (*Zizania spp.*). **Nutrition reviews**, v. 72(4), p. 227-236, 2014.
- NASIRAHMADI, A., Abbaspour-Fard, M. H., Emadi, B., Behroozi, K. N. (2014). Modelling and analysis of compressive strength properties of parboiled paddy and milled rice. **International Agrophysisc**, v. 28, n. 1, p. 73–83.