

DESEMPENHO DE COCÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ AROMÁTICO: TEMPO, RENDIMENTO E DUREZA

CAROLINA DILLI KRUGER¹; MARIA ANTÔNIA FAGUNDES DE LEON²; SILVIA
NAIANE JAPPE³; SILVIA LETICIA RIVERO MEZA⁴; ESTER WICKERT⁵;
MAURÍCIO DE OLIVEIRA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – carolinakruger4@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – m.antoniafdl@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – jappesilvia@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – silvialrmeza@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – esterwickert@epagri.sc.gov.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – mauricio@labgraos.com.br

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é considerado um alimento básico para a população mundial, desempenhando papel fundamental e estratégico na nutrição humana e segurança alimentar (HASHIM *et al.*, 2024). O seu consumo é favorecido devido ao seu sabor e palatabilidade, além de ser fonte de proteína, carboidratos, fibras e minerais (MUKTA *et al.*, 2024). A qualidade e o aroma do arroz, assim como o tempo de cocção e as propriedades de textura dos grãos, são amplamente reconhecidos como fatores essenciais que influenciam a aceitação do consumidor e a palatabilidade dos produtos de arroz (ZHAO *et al.*, 2024).

Nesse sentido, o arroz aromático surge como uma opção interessante ao consumo, devido ao aroma característico liberado durante a cocção, atraindo mais consumidores e alcançando preços mais altos no mercado (PRODHAN E QINGYAO, 2020). A demanda por esses genótipos especiais de arroz está aumentando significativamente, não só no mercado asiático, como também está se expandindo para a África, Europa e Estados Unidos, em consequência do estímulo nas exportações e na melhoria do padrão de vida humano (RAYHAN *et al.*, 2023).

O perfil aromático do grão após o cozimento é proveniente de compostos voláteis, até o momento foram relatados mais de 300 compostos voláteis como componentes do complexo aroma do arroz, sendo o 2-acetil-1-pirrolina (2-AP) identificado como o principal componente do aroma, conferindo uma nota aromática intensa semelhante ao aroma da pipoca (ZHAO *et al.*, 2022).

Embora as preferências dos consumidores variem de acordo com a região ou grupo, as características do grão de arroz que afetam sua aceitabilidade e desejo de compra se sustentam basicamente pela aparência do grão, aroma e também por suas qualidades de cozimento e consumo. As qualidades da aparência do grão são influenciadas pelo comprimento e largura do grão, relação comprimento-largura e translucidez do endosperma e as qualidades de cozimento e consumo abrangem a expansão do volume, maciez, alongamento do grão cozido, firmeza e pegajosidade, temperatura de gelatinização, sensação na boca e aroma agradável (KAEWMUNGKUN *et al.*, 2023). Portanto, este estudo visa caracterizar diferentes genótipos de arroz aromático em relação as suas propriedades de textura e cocção.

2. METODOLOGIA

Os genótipos de arroz aromático (Jasmine, Sardo, Basmati, Airkflor, Dellrose, Della, Dellmati, Aroma e 104) foram produzidos nos campos experimentais da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPRAGRI). Após a colheita os grãos foram secos até 12% de umidade e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS). Os grãos de arroz em casca secos foram descascados através de um Engenho de provas Zaccaria (Tipo PAZ-1-DTA, Zaccaria, Limeira, SP, Brasil). As análises realizadas foram tempo de cocção, rendimento gravimétrico, rendimento volumétrico e textura dos grãos.

A avaliação do tempo de cocção foi realizada de acordo com o teste Ranghino (JULIANO *et al.*, 1985). O tempo de cocção foi determinado colocando-se em um Becker de volume 250 mL contendo 150 mL de água destilada em chapa de ferro aquecida por energia elétrica, ao atingir $98 \pm 2^\circ\text{C}$, 10g de arroz foram adicionados e o Becker tampado, iniciando-se a contagem do tempo de cocção. Após 20 minutos de cocção, a cada minuto ocorreu a verificação dos grãos, amassando-os em placas de vidro, quando 90% dos grãos não apresentaram mais o hilo branco no centro do grão a amostra foi considerada cozida.

Após o cozimento dos grãos, avaliou-se o rendimento gravimétrico (razão entre o peso antes e após a cocção) e o rendimento volumétrico (razão entre o volume antes e após a cocção). Para a análise de dureza dos grãos cozidos utilizou-se um texturômetro (modelo TA.XTplus).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de tempo de cocção, dureza dos grãos, rendimento gravimétrico e volumétrico estão apresentados na tabela 1. A análise de variância mostrou efeito significativo ($p < 0,05$) para todas as análises entre os diferentes genótipos de arroz aromático.

Tabela 1. Resultados do tempo de cocção, dureza, rendimento gravimétrico e rendimento volumétrico.

Tratamento	Tempo de Cocção (min)	Dureza (Newton)	Rendimento Gravimétrico (%)	Rendimento Volumétrico (%)
Jasmine	27,25 \pm 0,73c	5935,34 \pm 365,1b	394,80 \pm 13,20a	266,60 \pm 4,84a
Sardo	28,53 \pm 0,47bc	7173,48 \pm 309,2b	404,70 \pm 24,25a	294,80 \pm 11,03a
Basmati	26,31 \pm 0,31c	8593,5 \pm 619,7ab	177,10 \pm 11,45e	290,40 \pm 5,81a
Airkflor	27,91 \pm 0,27c	7791,56 \pm 663,0ab	222,30 \pm 8,80cde	221,50 \pm 8,20bc
Dellrose	33,10 \pm 0,30a	7939,46 \pm 516,1ab	245,90 \pm 14,35bcd	263,50 \pm 2,68a
Della	32,83 \pm 0,17a	7171,51 \pm 531,3b	281,30 \pm 5,65bc	295,80 \pm 10,13a
Dellmati	30,84 \pm 0,84ab	8924,70 \pm 960,4ab	207,60 \pm 11,05de	211,30 \pm 0,80c
Aroma	32,96 \pm 0,64a	7741,56 \pm 553,6ab	294,70 \pm 3,90b	258,30 \pm 3,82ab
104	27,97 \pm 0,30c	10577,00 \pm 601,9a	184,35 \pm 3,65d	209,50 \pm 8,33c

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

O maior tempo de cocção observado no genótipo Aroma (32,96 min) é 25,27% superior ao observado no genótipo Basmati (26,31 min). Essas variações

observadas no tempo de cocção estão relacionadas com a composição química e estrutura física dos grãos. O processo de cozimento envolve principalmente a gelatinização do amido, principal componente dos grãos de arroz, com a ruptura das estruturas moleculares ordenadas nos grânulos de amido durante o processo hidrotérmico de cocção (NIKITHA e NATARAJAN, 2020). Ainda, segundo LANG *et al.* (2020), essas variações podem também estar relacionadas com as condições de processamento, onde o aumento da temperatura e velocidade do ar podem se relacionar com a redução da solubilidade proteica que reduz a capacidade de inchamento e gelatinização do grânulo de amido aumentando o tempo de cocção.

As diferenças nos rendimentos gravimétrico e volumétrico indicam que os genótipos estudados possuem taxa de absorção de água diferente, estando relacionado com o tempo de cocção (tempo de exposição ao processo hidrotérmico). Os genótipos Jasmine (394,80%) e Sardo (404,70%) obtiveram os maiores valores de rendimento gravimétrico, sugerindo maior absorção de água e consequentemente maior aumento de peso final de grão, o que é desejável, pois resulta em grãos maiores. Em contrapartida o tratamento Basmati apresentou o menor rendimento (177,10%), devido a menor absorção de água durante a cocção.

Os menores resultados de rendimento volumétrico foram observados nos genótipos Dellmati (211,30%), 104 (209,05%) e Airkflor (221,50%). Os demais genótipos não apresentaram diferenças significativas. O rendimento volumétrico está correlacionado diretamente a maior eficiência da gelatinização do amido, sendo essa eficiência importante na percepção sensorial de textura, sabor e aroma do arroz cozido (HALIM *et al.*, 2023).

O maior valor de dureza dos grãos de arroz após a cocção foi observado no genótipo 104 (10577,00 N), sendo 78,20% superior a dureza observada no genótipo Jasmine (5935,34 N). Os valores obtidos corroboram para o estudo de HALIM *et al.* (2023), que correlaciona propriedades texturais com o rendimento volumétrico. Sendo assim, os grãos com maiores volumes após o cozimento alcançaram menores valores de dureza. Ainda, segundo TIEN *et al.* (2024) a textura pode ser afetada pela absorção de água do grão durante o cozimento, pelo tempo de cozimento, temperatura e o método utilizado.

4. CONCLUSÕES

O tempo de cocção apresentou os menores valores com os tratamentos Basmati e Jasmine, as variações podem estar relacionadas com a composição do grão e com as condições de processamento. O rendimento volumétrico foi maior nos tratamentos Jasmine e Sardo, sugerindo maior absorção de água. O rendimento gravimétrico foi maior nos tratamentos Della, Sardo e Basmati, viabilizando maior eficiência na gelatinização do amido e se relacionou inversamente à dureza, com o tratamento 104 apresentando maior valor de dureza.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bienvenido J.O., The rice grain and its gross composition. **Rice: Chemistry and technology**, v. 2, p. 17-57, 1985.

Halim, A.A.B.A., Rafii, M.Y., Osman, M.B., Chukwu, S.C., Oladosu, Y., Physicochemical properties and tissue structure of high kernel elongation rice (*Oryza sativa* L.) varieties as affected by heat treatment, **Foods**, v.12, n.11, 2023.

Hashim, N., Ali, M.M., Mahadi, M.R., Abdullah, A.F., Wayayok, A., Kassim, M.S.M., Jamaluddin, A. Smart Farming for Sustainable Rice Production: An Insight into Application, Challenge, and Future Prospect. **Rice Science**, v.31, n.1, p. 47–61, 2024.

Kaewmungkun, K., Tongmark, K., Chakhonkaen, S., Sangarwut, N., Wasinanon, T., Panyawut, N., Ditthab, K., Sikaewtung, K., Qi, Y., Dapha, S., Panya, A., Phonsatta, N., Muangprom, A. Development of new aromatic rice lines with high eating and cooking qualities, **Journal of Integrative Agriculture**, v.22, n.3, p. 679-690, 2023.

Lang, G.H.; Rockenbach, B.A.; Ferreira, C.D.; DE Oliveira, M. Delayed drying interval of red rice: Effects on cooking properties, in vitro starch digestibility and phenolics content. **Journal of Stored Products Research**, v.87, 2020.

Mukta S., Bappy M.N.I., Bhuiyan J., *et al.* Assessment of genetic diversity in Bangladeshi rice (*Oryza sativa* L.) varieties utilizing SSR markers, **Gene Reports**, 2024.

Nikitha, M., Natarajan, V. Properties of South-Indian rice cultivars: physicochemical, functional, thermal and cooking characterisation, **Journal of Food Science and Technology**, v.57, p. 4065-4075, 2020.

Prodhan, Z. H., & Qingyao, S. Rice aroma: A natural gift comes with price and the way forward. **Rice Science**, v.27, n.2, p. 86–100, 2020.

Rayhan, M.U., Shozib, H.B., Azam, F.M.S., Islam, T. Variability in 2-acetyl-1-pyrroline production and associated mutations in BADH2 gene in aromatic rice cultivars of Bangladesh, **Gene reports**, v.33, 2023.

Tien, N. N. T., Phi, N. T. L., Thu, N. N. A., Oanh, T. T. H., & Van Hung, P. Cooking quality, textural characteristics and sensory evaluation of heat-moisture treated unpolished red rice under different cooking conditions. **International Journal of Food Science and Technology**, 2024.

Zhao, Q. Y., Xi, J. Z., Xu, X. M., Yin, Y., Xu, D., Jin, Y. M., Tong, Q. Y., Dong, L., Wu, F. F. Volatile fingerprints and biomarkers of Chinese fragrant and non-fragrant japonica rice before and after cooking obtained by untargeted GC/MS-based metabolomics. **Food Biosci**, v.47, 2022.

Zhao, Y., Zhuohua, Z., Likui, F., Yunjun, Z., Zhong, G. Impact of milling on the sensory quality and flavor profile of an aromatic rice variety produced in Chongqing, **Journal of cereal Science**, v.116, 2024.