

# GRAU DE GELATINIZAÇÃO DO AMIDO NAS PROPRIEDADES DE COCÇÃO, HÁBITOS E PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR DE ARROZ<sup>1</sup>

[Eliane Figueiredo Lemke<sup>2</sup>; Matheus Nataniel Lemos Lima<sup>3</sup>; Antonio Emílio Kovalski de Oliveira<sup>3</sup>; Guilherme Tzerciak Vargas<sup>4</sup>; Nelson Hilário Mubai<sup>5</sup>; Rosana Colussi<sup>6</sup>; Nathan Levien Vanier<sup>7</sup>; Moacir Cardoso Elias<sup>7</sup>

Palavras-chave: [*Oryza sativa* L., parboilização do arroz, intensidade de gelatinização, hábito de consumo de arroz, preferência do consumidor]

## INTRODUÇÃO

[O arroz é amplamente consumido pela população mundial e estima-se que 25% do seu consumo ocorra na forma de arroz parboilizado. A parboilização é um processo hidrotérmico, com três etapas prévias ao beneficiamento convencional: encharcamento, gelatinização e secagem. O encharcamento é a etapa mais importante no controle da qualidade final do arroz parboilizado e pode ser influenciado por fatores como presença de casca siliciosa, umidade inicial, área de superfície, teores de amilose e proteína (PANDA e SHRIVASTAVA, 2019).

O padrão de difusão e distribuição de água através da massa de grãos é desuniforme devido ao arranjo não homogêneo de moléculas de amido, proteína e gordura do arroz (HORIGANE et al., 2006). Longos períodos de imersão resultam na separação da casca com deformação dos grãos, perdas por lixiviação, aumento da atividade microbiana, odor desagradável e descoloração do arroz. Sendo a operação limitada será incompleta a gelatinização dos grãos (MIAH et al., 2002).

A intensidade de gelatinização influencia na coloração, nas propriedades tecnológicas e em atributos sensoriais do arroz. Em geral, o uso de condições mais severas, como altas temperaturas e pressões e longos tempos de exposição, favorecem o aumento da dureza dos grãos cozidos e a ocorrência de reações de escurecimento não enzimático como Maillard, contribuindo para a cor mais escura do arroz parboilizado. Também diminui o teor de grãos quebrados e a viscosidade do arroz (VILLANOVA et al., 2020; PATINDOL et al., 2008). Dors et al. (2009) relataram aumento dos teores de proteínas, cinzas, fibras e fenóis no arroz parboilizado quando foram utilizadas condições mais severas na parboilização. Muitas indústrias utilizam condições operacionais mais brandas objetivando produzir arroz parboilizado com melhores propriedades sensoriais, porém, a gelatinização do amido pode ficar comprometida e seu grau desuniforme (ELIAS et al., 2009).

A preferência dos consumidores tem outros componentes nem sempre observados nos atributos de qualidade, principalmente se considerando que quem prefere arroz branco não tem a mesma escala de valores de atributos culinários dos consumidores de arroz integral e de parboilizado. Na pesquisa são abordados dois estudos que se complementam: atributos de qualidade valorizados pelos consumidores de arroz de cada subgrupo e o comportamento na cocção de arroz parboilizado em função da intensidade de gelatinização. Ambos constituem objetivos no presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

[O Estudo 1 tratou de pesquisar hábitos e preferências do consumidor de arroz, sendo

<sup>1</sup> Trabalho realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos da Faculdade de Agronomia da UFPEL.

<sup>2</sup> Bel. Química de Alimentos, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Doutoranda do PPGCTA-UFPEL. E-mail: elianelemke@outlook.com.

<sup>3</sup> Acadêmico de Agronomia da FAEM-UFPEL, Bolsista de IT da UFPEL. E-mails: matheuslemoslima@outlook.com.

<sup>3,4</sup> Acadêmicos de Agronomia da FAEM-UFPEL. E-mails: milokovalski@gmail.com; guilherme.trz12@gmail.com

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre, Doutorando do PPGCTA-UFPEL. E-mail: nhmubay@live.com.

<sup>6</sup> Engenheira de Alimentos, Dr., Professor PPGCTA-UFPEL. E-mail: rosana\_colussi@yahoo.com.br

<sup>7</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor PPGCTA-UFPEL. E-mails: nathanvanier@hotmail.com; eliasmc@uol.com.br

coletadas informações num questionário da ferramenta online Google forms, com questões abertas e fechadas o qual foi aplicado a consumidores de arroz buscados em grupos e páginas de redes sociais a fim de alcançar os mais distintos públicos. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Para o Estudo 2, foram utilizadas amostras de arroz parboilizado por indústrias do sul do Brasil, adquiridas aleatoriamente no comércio, contemplando empresas beneficiadoras detentoras e não detentoras do Selo de Qualidade da ABIAP (Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado), estando presentes sete das dez maiores empresas beneficiadoras de arroz do Brasil, para contemplar a estratificação entre indústrias de grande, médio e pequeno porte.

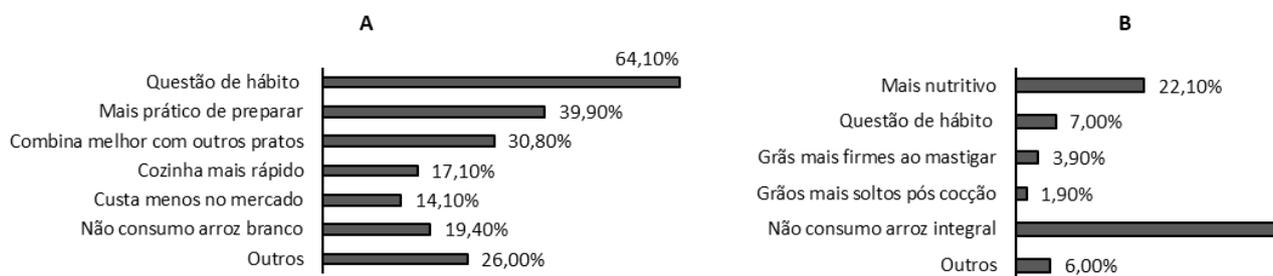
O grau de gelatinização foi determinado de acordo com o método da luz polarizada (AMATO, 1991), descrito no Boletim Técnico Nº 5 da CIENTEC. O tempo de cocção foi determinado de acordo com o teste Ranghino (JULIANO e BECHTEL, 1985), onde 10g de amostra foram adicionadas em um béquer contendo 150mL de água destilada sobre uma chapa aquecedora ( $98 \pm 1^\circ\text{C}$ ), iniciando-se a contagem do tempo de cocção. Após 10 minutos de cocção, a cada minuto 10 grãos foram verificados, amassando-os entre placas de vidro, e, quando 90% dos grãos apresentavam ausência de translucidez no centro do grão, observada sob luz polarizada, considerou-se a cocção completa. Os resultados foram expressos em minutos.

Os rendimentos gravimétrico e volumétrico foram determinados de acordo com o método descrito por Batista et al. (2019), com algumas modificações. Quatro gramas de arroz foram pesadas em tubos falcons de 50 mL cujas medidas foram registradas com auxílio de um paquímetro. Em teste preliminar foi determinada a melhor proporção de grãos: água para cocção de cada tratamento estudado. Os tubos foram então imersos em banho maria a  $98 \pm 1^\circ\text{C}$ , deixando-se o tempo determinado anteriormente para cocção. Após, os tubos falcon foram destampados e deixados para arrefecer durante 5 minutos, antes da pesagem e da medida do volume, para cálculo percentual do rendimento gravimétrico e do rendimento volumétrico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo 1, que consistiu de um questionário sobre hábitos e preferências de consumidores de arroz, respondido por 1.131 entrevistados de todos os estados brasileiros e do Distrito Federal. A maioria realiza suas refeições em casa (84,9%), seguido de restaurante (10,3%).

As preferências no consumo de cada um dos subgrupos de arroz existentes no mercado, as frequências (em percentual) foram distribuídas de acordo com a Figura 1.



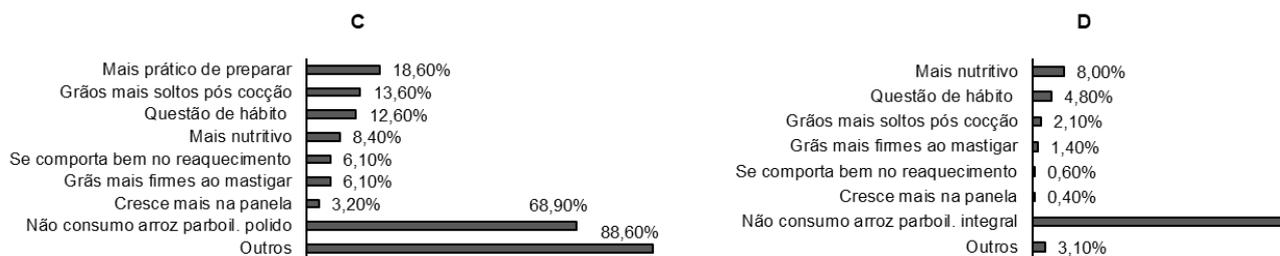


Figura 1. Preferência do consumidor quanto aos diferentes tipos de arroz existentes no mercado. A – arroz branco; B – arroz integral; C – arroz parboilizado polido; D - arroz parboilizado integral.

A frequência semanal de consumo de arroz representa 33,0% de 4 a 6 refeições, 23,6% consomem de 7 a 9 refeições, 14,2% consomem 10 a 12 refeições, 12,0% consomem mais de 12 refeições, enquanto 16,6% consomem arroz de 1 a 3 refeições por semana.

O arroz mais consumido é o branco (72,5%), seguido de arroz parboilizado polido (16,8%), integral (8,0%), parboilizado integral (2,0%) e outros (0,7%).

O atributo mais valorizado no consumo de arroz (Figura 2) é o sabor, que corresponde 76,5% na escala de importância, secundado pela soltabilidade, com 54,2%. Na parboilização são aprimoradas algumas características tecnológicas, como a redução da pegajosidade dos grãos e a textura mais firme. Os grãos parboilizados apresentam estrutura compacta e brilhante, com maior capacidade de absorção de água. Além disso, segundo as respostas dos consumidores, são mais práticos de preparar, se comportam bem no reaquecimento e crescem mais na panela. Estas características obtidas pelo processo de parboilização fazem do arroz parboilizado o segundo mais consumido no Brasil.

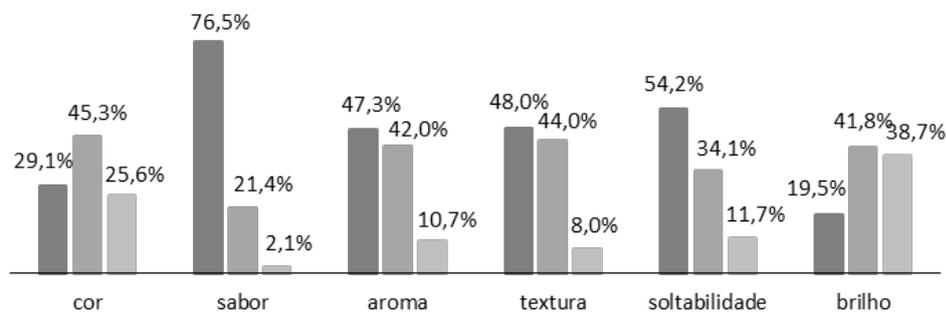


Figura 2. Atributos mais valorizados no consumo de arroz, em uma escala de importância de três pontos.

Teria a intensidade de gelatinização do amido interferência na cocção do arroz parboilizado ressaltada pelos consumidores, conforme o Estudo 1? O Estudo 2 pesquisa isso.

No Estudo 2, a avaliação do tempo de cocção (Tabela 1) mostra que o tempo diminui com o aumento da intensidade de gelatinização (de 1/2 a 3/4 do grão). Esse comportamento se deve à maior capacidade do arroz absorver água durante a cocção quando a intensidade da gelatinização do amido no processo de parboilização aumenta. Modificações físicas do amido aumentam sua capacidade de absorção de água devido ao aumento da disponibilidade de grupos hidrofílicos (-OH) do amido em se ligar à moléculas de água (DA SILVA et al., 2008). Corroborando com esses resultados, o rendimento volumétrico (Tabela 1) diminui à medida que se intensifica a gelatinização do amido (parboilização mais drástica), mostrando limitação na capacidade de expansão dos grãos com o aumento da drasticidade de gelatinização, pelas alterações que o fenômeno provoca nas pontes de hidrogênio na amilose e na amilopectina. A intensificação da gelatinização, no entanto, não alterou o rendimento gravimétrico (Tabela 1), que é consequência da capacidade de absorção

e de retenção de água pelos grãos na cocção.

Tabela 1. Tempo de cocção e rendimento gravimétrico e volumétrico de arroz parboilizado com diferentes graus de gelatinização

Tratamento	Tempo cocção (min)	Rendimento volumétrico (%)	Rendimento gravimétrico (%)
Gelatinização em até 1/4 do grão (branda)	21,54±0,41 a	299,50±0,81 a	287,06±1,29 a
Gelatinização de 1/3 a 1/2 do grão (intermediária)	15,66±0,15 b	308,37±0,98 a	270,93±1,90 b
Gelatinização de 1/2 a 3/4 do grão (severa)	13,27 ±0,19 c	289,89±3,50 b	276,40±4,62 ab
Coefficiente de variação (%)	1,35	0,40	0,59
Coefficiente de determinação (%)	99,43	99,85	97,65

Médias seguidas por letras diferentes na coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (P<0,05) entre os diferentes tratamentos.

## CONCLUSÃO

O grau de gelatinização do amido interfere nas propriedades de cocção do arroz parboilizado. Os hábitos e preferências dos consumidores brasileiros de arroz mostra que a maioria desses consomem arroz branco e parboilizado polido, principalmente, por questões de hábito, sendo sabor, solubilidade, textura e aroma os atributos mais valorizados pelos consumidores de arroz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, G. W. **Arroz parboilizado: método para determinação de grãos não-gelatinizados**. Porto Alegre: Fundação da Ciência e Tecnologia – CIENTEC, 1991, 16p. [Boletim técnico, 5].
- BATISTA, C. de S.; SANTOS, J. P. dos; DITTGEN, C. L.; COLUSSI, R.; BASSINELLO, P. Z.; ELIAS, M. C.; VANIER, N. L. Impact of cooking temperature on the quality of quick cooking brown rice. **Food chemistry**, v. 286, p. 98-105, 2019.
- DORS, G. C.; PINTO, R. H.; BADIALE-FURLONG, E. Influência das condições de parboilização na composição química do arroz. **Food Science and Technology**, v. 29, n. 1, p. 219-224, 2009.
- ELIAS, M.; RUTZ, D.; DE OLIVEIRA, M.; AMATO, G. W.; DIAS, A.R.G.; SCHIRMER, M.A. **Grau de gelatinização e seus efeitos sobre parâmetros de avaliação nutricional e sensorial em arroz parboilizado**. In: Sociedade Brasileira de Arroz Irrigado. Anais do IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, Santa Maria, v. 107, 2009.
- HORIGANE, A. K.; TAKAHASHI, H.; MARUYAMA, S.; OHTSUBO, K. I.; YOSHIDA, M. Water penetration into rice grains during soaking observed by gradient echo magnetic resonance imaging. **Journal of Cereal Science**, v. 44, n. 3, p. 307-316, 2006.
- JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. In: JULIANO, B. O. (Ed.) **Rice: chemistry and technology**. 2nd ed. Eagan: American Assoc. of Cereal Chem., 1985. p. 17-57.
- MIAH, M. K.; HAQUE, A.; DOUGLASS, M. P.; CLARKE, B. Parboiling of rice. Part II: Effect of hot soaking time on the degree of starch gelatinization. **International journal of food science & technology**, v. 37, n. 5, p. 539-545, 2002.
- PANDA, B. K.; SHRIVASTAVA, S. L. Microwave assisted rapid hydration in starch matrix of paddy (*Oryza sativa* L.): Process development, characterization, and comparison with conventional practice. **Food Hydrocolloids**, v. 92, p. 240-249, 2019.
- VILLANOVA, F. A.; EL HALAL, S. L. M.; VANIER, N. L.; POLIDORO, E.; WANG, Y. J.; OLIVEIRA, M. Physicochemical and cooking quality characteristics of South American rice cultivars parboiled at different steaming pressures. **Cereal Chemistry**, v. 97, n. 2, p. 472-482, 2020.