

CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ QUANTO AO TEOR DE AMILOSE

AGUIAR AFONSO MARIANO¹; ANDREZA DE BRITO LEAL²
GABRIEL BRANDÃO DAS CHAGAS³; LARISSA RODRIGUES ALVES⁴; MICHEL
CAVALHEIRO DA SILVEIRA⁵; CAMILA PEGORARO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – aguiarafonsomariano488@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – andrezalealtecno@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – gbcchagas2015@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – larissaalvesrodrigues23@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – michelcavalheirodasilveira@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – pegorarocamilanp@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O arroz constitui um dos principais alimentos básicos a nível mundial, desempenhando um papel central no fornecimento de energia e de micronutrientes essenciais para a população (ALAM *et al.*, 2024). Dada a sua relevância econômica e nutricional, a qualidade do grão torna-se uma preocupação constante para produtores e consumidores (GUO *et al.*, 2023). A qualidade do grão é uma característica complexa, decorrente da sua natureza poligênica, da subjetividade dos consumidores e da influência de fatores culturais, de manejo e ambientais (SULTANA, *et al.* 2022). Os principais atributos de qualidade incluem aparência do grão, rendimento em arroz integral e polido, e propriedades nutricionais, com as qualidades de cozimento e culinária associadas ao amido (LU *et al.*, 2023).

O amido constitui o principal componente do arroz, representando entre 70 e 90% do peso seco do endosperma, e é formado por dois polímeros de glicose, a amilopectina e a amilose (TAO *et al.*, 2019). A amilose é um polímero de glicose de cadeia linear, ligado por α -1,4, característica estrutural que lhe confere a capacidade de contribuir para a firmeza dos grãos após o cozimento (HEBISHY *et al.*, 2024). A síntese da amilose é realizada principalmente pela ação da enzima GBSSI, responsável pela elongação das cadeias lineares de glicose, resultando na formação de polímeros de elevado peso molecular (ZHU *et al.*, 2020). Desse modo, o teor de amilose influencia propriedades como textura, absorção de água e firmeza após o cozimento, sendo determinante para a classificação do arroz e para a definição de sua aplicação culinária PÉREZ-ALMEIDA *et al.*, 2025).

O arroz pode ser classificado de acordo com o teor de amilose em cinco categorias: ceroso (0–4%), muito baixo (5–12%), baixo (12–20%), intermediário (20–25%) e alto (25–33%) (JULIANO, 1992). Grãos com alto teor de amilose ficam firmes e soltos após o cozimento, devido ao maior tempo de gelatinização e formação de géis consistentes, os intermediários mantêm-se estáveis, os baixos tornam-se mais macios e os muito baixos e cerosos ficam extremamente macios e pegajosos pela rápida gelatinização (BENTO *et al.*, 2024). No Brasil, os mais preferidos são os grãos de amilose intermediária a alta, soltos, macios e que não grudam após o cozimento (WICKERT *et al.*, 2018). Nesse sentido, os programas de melhoramento, além da produtividade e resistência a estresses bióticos e abióticos, têm trabalhado na caracterização e desenvolvimento de cultivares voltadas para a qualidade do grão, com destaque para o teor de amilose (ISHFAQ *et al.*, 2023; SULTANA, *et al.*, 2022).

O melhoramento para teor de amilose tem se baseado em abordagens fenotípicas e na avaliação culinária, fundamentais para a identificação da

variabilidade genética e seleção de cultivares (PÉREZ-ALMEIDA et al., 2025). Estratégias como a fenotipagem do teor de amilose em arroz podem ser influenciadas por fatores ambientais e pela complexidade genética, o que pode afetar a confiabilidade dos resultados (PÉREZ-ALMEIDA et al., 2025; ANACLETO et al., 2015). Avanços recentes incluem seleção assistida por marcadores, seleção genômica e integração com análises sensoriais, aumentando a precisão e eficiência no desenvolvimento de cultivares (LADO et al., 2019; CUSTODIO, et al., 2023). Nesse sentido, o presente trabalho visou a caracterização de cultivares de arroz quanto ao teor de amilose, contribuindo para estratégias de melhoramento voltadas à qualidade e aceitação pelo consumidor.

2. METODOLOGIA

Foram avaliados 62 genótipos de arroz utilizados no Brasil. O cultivo foi realizado no campo da Estação Experimental de Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado no Município do Capão do Leão, RS na safra 2023/2024. O estudo foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com três repetições e o manejo da cultura foi realizado seguindo as recomendações técnicas da Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado (SOSBAI, 2022). Após a colheita, as panículas foram submetidas à secagem em estufa de ar forçado a ± 32 °C, até que os grãos atingissem massa constante e umidade adequada para armazenamento. Posteriormente, realizou-se a debulha manual das panículas, e os grãos foram armazenados em câmara fria a ± 15 °C.

Os grãos foram descascados em engenho de provas modelo PAZ 1-DTA Testing Rice Mill, seguido de moagem em moinho de martelos Perten. Em seguida, utilizaram-se triplicatas de 0,1 g de farinha de arroz desengordurada, às quais foram adicionados 8 mL de DMSO 90%. A solução foi submetida a banho-maria a 85 °C por 2 horas e depois homogeneizada em 17 mL de água destilada. Foi retirado 1 mL dessa solução e diluída em 44 mL de água destilada, acrescida de 5 mL de solução de iodo, que foi mantida ao abrigo da luz, e em seguida a absorbância foi lida a 600 nm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de normalidade dos resíduos e posteriormente à análise de variância, com nível de significância $p < 0,05$ seguido do teste de agrupamentos de Scott & Knott utilizando o software Genes (CRUZ, 2016). A visualização do resultado foi feita em gráfico circular de barras utilizando o software R no ambiente RStudio v2025.05.1+513 (THE R PROJECT, 2025).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada ampla variação em relação ao teor de amilose entre os genótipos de arroz avaliados, com cultivares distribuídas nas diferentes classes de amilose (Fig.1). Os genótipos SC 460, BRS SINUELO CL, BR/IRGA423, BR IRGA 414, BRS PAMPEIRA e BR IRGA 410 foram classificados como de alta amilose (25–33%), destacando-se o SC 460 com 28,16%. A maioria das cultivares avaliadas, como SCS BRS Pantaneira, BR IRGA 431 CL, EEA 406, SCS 116 SATORU e IAC 600, situou-se na faixa de média amilose (20–25%). Em contrapartida, cultivares como SCS 120 Ônix, BRSGO Serra Dourada, EPAGRI 108 e Ambar foram enquadrados como de baixa amilose (<20%), enquanto Carnaroli foi o único classificado como de muito baixa amilose (10,49%) (Fig. 1).

A variação no teor de amilose entre as cultivares está diretamente associada à atividade do gene *Waxy* (*Wx*), que codifica a enzima GBSS responsável pela

síntese de amilose, como sugerido por ZHU et al. (2020). O alto teor de amilose em genótipos como SC 460 indica a presença de alelos do gene *Waxy* que promovem maior atividade da GBSS e, consequentemente, grãos mais firmes, como demonstrado por TAO et al. (2019). Em contraste, cultivares de baixa amilose, como Carnaroli, refletem alelos que limitam essa síntese e resultam em perfis culinários específicos, tal como evidenciam HEBISHY et al. (2024). Já os teores intermediários podem resultar de cruzamentos entre tipos *indica* e *japonica*, reforçando a importância de integrar análises moleculares na seleção de cultivares com diferentes perfis de qualidade.

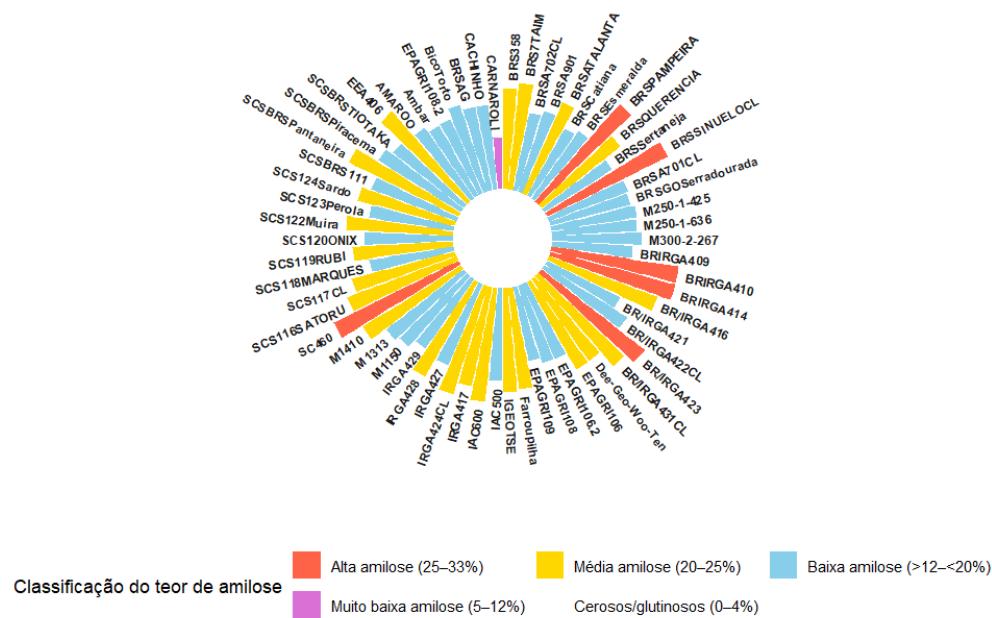


Figura 1 - Teor de amilose em cultivares de arroz cultivado em sistema irrigado na Estação de Terras Baixas na safra 2023/2024

4. CONCLUSÕES

A diferença no teor de amilose verificada indica a presença de variabilidade genética entre as cultivares, constituindo um indicativo da frequência alélica favorável para programas de melhoramento direcionados a esta característica. Além disso, estão em curso estudos utilizando a abordagem de marcadores moleculares visando à identificação de regiões genômicas associadas a essa característica nestas cultivares, o que poderá reforçar as estratégias de seleção e aprimoramento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAM, M.; LOU, G.; ABBAS, W.; OSTI, R.; AHMAD, A.; BISTA, S.; HE, Y. Improving Rice Grain Quality Through Ecotype Breeding for Enhancing Food and Nutritional Security in Asia–Pacific Region. **Rice**, v. 17, n. 1, p. 47, 2024.
- ANACLETO, R.; CUEVAS, R.P.; JIMENEZ, R.; LLORENTE, C.; NISSLIA, E.; HENRY, R.; SREENIVASULU, N. Prospects of breeding high-quality rice using post-genomic tools. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 128, n. 8, p. 1449–1466, 2015.
- BENTO, J.A.C.; SILVA, M.A.; ROSÁRIO NETO, A.; SOUZA NETO, M.A.D.; NARCISO, M.G.; COLOMBARI FILHO, J.M.; BASSINELLO, P.Z. Integration of

- physicochemical and instrumental quality data to estimate the texture of polished rice. **Ciencia Rural**, v. 54, n. 7, p. 1–11, 2024.
- CRUZ, C.D. Programa Genes – Ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 547–552, 2016.
- CUSTODIO, M.C.; DEMONT, M.; DE STEUR, H. Market intelligence for guiding crop improvement: A systematic review of stakeholder preference studies in the rice sector in the Global South and beyond. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 22, n. 6, p. 4404–4432, 2023.
- GUO, X.; WANG, L.; ZHU, G.; XU, Y.; MENG, T.; ZHANG, W.; ZHOU, G. Impacts of Inherent Components and Nitrogen Fertilizer on Eating and Cooking Quality of Rice: A Review. **Foods**, v. 12, n. 13, p. 2495, 2023.
- HEBISHY, E.; BUCHANAN, D.; RICE, J.; OYEYINKA, S. A. Variation in amylose content in three rice variants predominantly influences the properties of sushi rice. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 18, n. 6, p. 4545–4557, 2024.
- ISHFAQ, J.; SOOMAR, A.M.; KHALID, F.; ABBASI, Y. Assessing rice (*Oryza sativa* L.) quality: A comprehensive review of current techniques and future directions. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 14, n. November, p. 100843, 2023.
- Juliano, B. O. Structure and function of the rice grain and its fractions. **Cereal Foods World**, 37: 772–774.1992
- LADO, J. et al. Integration of Sensory Analysis into Plant Breeding: A Review. **Agrociencia**, v. 23, n. 1, 2019.
- LU, Z.; FANG, Z.; LIU, W.; LU, D.; WANG, X.; WANG, S.; HE, X. Grain quality characteristics analysis and application on breeding of Yuenongsimiao, a high-yielding and disease-resistant rice variety. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2023.
- PÉREZ-ALMEIDA, I.; NAVIA-PESANTES, O.; CELI-HERÁN, R. Assessment of Rice Amylose Content and Grain Quality Through Marker-Assisted Selection. **International Journal of Plant Biology**, v. 16, n. 2, p. 52, 2025.
- SOSBAI, Sociedade Sul Brasileira de arroz irrigado. Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil, 2022.
- SULTANA, S.; FARUQUE, M.; ISLAM, M. R. Rice grain quality parameters and determination tools: a review on the current developments and future prospects. **International Journal of Food Properties**, v. 25, n. 1, p. 1063–1078, 2022.
- SUWANNAPORN, P.; PITIPHUNPONG, S. Classification of Rice Amylose Content by Discriminant Analysis of Physicochemical Properties. **Starch - Stärke**, v. 59, n. 3–4, p. 171–177, 2007.
- TAO, K.; YU, W.; PRAKASH, S.; GILBERT, R. G. High-amylose rice: Starch molecular structural features controlling cooked rice texture and preference. **Carbohydrate Polymers**, v. 219, p. 251–260, 2019.
- WICKERT, E.; PEREIRA, A.; DE ANDRADE, A.; SCHMIDT, F.; SCHEUERMANN, K.K.; MARSCHALEK, R.; TERRES, L.R. SCS123 Pérola: A Brazilian Rice Variety for Risotto. **Agricultural Sciences**, v. 09, n. 12, p. 1589–1600, 2018.
- ZHU, J.; YU, W.; ZHANG, C.; ZHU, Y.; XU, J.; LI, E.; LIU, Q. New insights into amylose and amylopectin biosynthesis in rice endosperm. **Carbohydrate Polymers**, v. 230, p. 115656, 2020.