

PROPRIEDADES DE COCÇÃO DE GRÃOS DE ARROZ DE PERICARPO PRETO

Igor da Silva Lindemann¹; Larissa Luckow Erdmann²; Jessica Fernanda Hoffmann³; José Manoel Colombari Filho⁴; Moacir Cardoso Elias⁵; Nathan Levien Vanier⁶

Palavras-chave: variedades especiais, arroz pigmentado, propriedades tecnológicas

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um cereal produzido em diversas regiões do mundo e consumido por pelo menos 95% da população mundial (GUNARATNE et al., 2013). As formas de consumo do arroz se dividem em vários grupos, variando entre arroz branco, integral, parboilizado integral, parboilizado polido e pigmentado, sendo o arroz branco o mais consumido mundialmente (HEINEMANN et al., 2005).

O consumo mundial de arroz pigmentado está em crescimento, já que o seu consumo está associado a inúmeros benefícios à saúde, como os efeitos preventivos a doenças cardiovasculares, envelhecimento precoce, diabetes e câncer. Os principais elementos dos grãos responsáveis por essa ação são os metabólitos secundários, como os ácidos fenólicos, os flavonoides e as antocianinas (XIA et al., 2006; YAWADIO et al., 2007; CHEN et al., 2006). Além disso, estes grãos possuem coloração atrativa e sabor diferenciado.

Para adoção de novas variedades, além da produtividade e resistência a doenças, as características de qualidade são fundamentais, pois ditam o valor de mercado. O consumidor brasileiro tem preferência pelo arroz vítreo, sem grãos gessados e manchas, com alto rendimento de grãos inteiros após o beneficiamento e que seja macio e solto após o cozimento (MAGALHÃES JÚNIOR et al., 2012).

Novas cultivares de arroz de pericarpo preto estão sendo desenvolvidas e estudos relacionados a qualidade culinária e as características industriais podem auxiliar na seleção de genótipos. Dessa forma, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a estrutura dos grãos e as propriedades de cocção de grãos de pericarpo preto das cultivares IAC 600 e SCS 120 Ônix e das linhagens AE 153045, AE 153054 e AE 153055.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de pericarpo preto das cultivares IAC 600 e SCS Ônix 120 e grãos de pericarpo preto das linhagens AE 153045, AE 153054 e AE 153055. Os grãos foram obtidos de parcelas do Programa de Melhoramento de Arroz Especial da Embrapa, conduzidas no ano agrícola 2015/16, na Embrapa Arroz e Feijão, Campo Experimental da Fazenda Palmital, em Goianira/GO. As parcelas foram constituídas por 12 linhas de 10 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,17 m, utilizando-se a densidade de 80 sementes por metro. O controle de plantas daninhas foi feito com uso de herbicida pré-emergente e por meio de capinas manuais. A colheita das parcelas foi realizada quando o teor de água dos grãos atingiu 22% e foram imediatamente submetidas a secagem até 13%

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) da Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário S/N, 96160-000, Capão do Leão, RS. E-mail: igor_lindemann@hotmail.com

² Acadêmica do Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.

³ Tecnóloga em alimentos, Dr^a, Pós-Doutoranda no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) da Universidade Federal de Pelotas

⁴ Eng. Agr^o, Dr^o, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão

⁵ Eng. Agr^o, Dr^o, Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.

⁶ Eng. Agr^o, Dr^o, Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas. E-mail: nathanvanier@hotmail.com

de umidade.

Os grãos de arroz de pericarpo preto foram descascados, polidos e moídos para a determinação do teor de amilose aparente. O descascamento e o polimento foram realizados em Engenho de Provas Zaccaria (Modelo PAZ-1-DTA, Indústria de Máquinas Zaccaria S/A, São Paulo, Brasil), seguindo especificações do fabricante. A moagem foi realizada em moinho laboratorial (Perten 3100, Perten Instruments, Suécia).

O teor de amilose aparente foi determinado por reação colorimétrica com iodo, conforme método descrito por McGrane, Cornell e Rix (1998). Os resultados foram expressos em teor de amilose (%).

A porcentagem de grãos quebrados e gessados foi determinada de acordo com o regulamento técnica para classificação de arroz, descrito na Instrução Normativa 06/2009 (BRASIL, 2009).

O tempo de cocção foi determinado de acordo com o método proposto por Juliano e Bechtel (1985), colocando-se 200 mL de água destilada em Becker, sobre chapa de ferro aquecida. Ao atingir $98\pm 2^{\circ}\text{C}$, adicionou-se 10 gramas de arroz, iniciando-se a contagem do tempo de cocção. Após 10 min, a cada minuto foram verificados 10 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 e o tempo de cocção finalizado.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está apresentado o teor de amilose das diferentes cultivares e linhagens de arroz de pericarpo preto. O maior teor de amilose ($p\leq 0,05$) foi observado nos grãos das linhagens AE 153045 (22,6%) e da cultivar SCS 120 Ônix (19,6%), enquanto os menores valores foram observados nas linhagens AE 153055 (16,1%) e AE 153054 (15,5%).

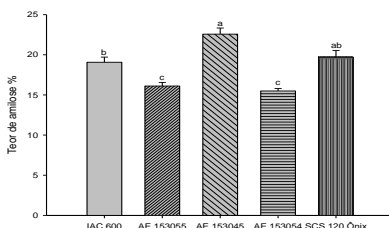


Figura 1. Teor de amilose (%) dos grãos das diferentes cultivares e linhagens de arroz de pericarpo preto.

De acordo com a classificação de Juliano et al. (1981), a linhagem AE 153045 é classificada como arroz de média amilose (teor entre 21% e 25%), cujos grãos cozidos tendem a apresentar textura mais firme e comportamento similar aos grãos da culinária brasileira. Os grãos das demais linhagens e cultivares são classificados como "baixa amilose" (teor inferior a 21%) e tendem a ser mais pegajosos ao final da cocção (WALTER et al., 2008).

Além do teor de amilose, a presença de grãos gessados altera o comportamento durante a cocção. A linhagem AE 153045 e a cultivar IAC 600 (2,27 e 2,02%, respectivamente) apresentaram os maiores valores ($p\leq 0,05$) de grãos gessados, enquanto a linhagem AE 153054 e a cultivar SCS 120 Ônix apresentaram os menores valores ($p\leq 0,05$). Shen (2000) definiu o gessamento como sendo um distúrbio no arranjo de moléculas de amido e proteínas, proporcionando formação de espaços e acúmulo de ar no interior dos grãos, tornando-os mais frágeis e suscetíveis a quebra no processo de beneficiamento. Além disso, os grãos gessados oferecem oportunidade de difusão de água mais rápida

durante a cocção, fazendo com que esses grãos fiquem cozidos antes e se desestruturarem, aumentando a pegajosidade (SINGH, 2003).

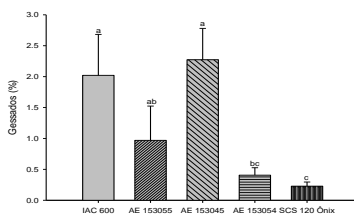


Figura 2. Incidência de grãos gessados nas diferentes cultivares e linhagens de arroz de pericarpo preto.

A porcentagem de grãos quebrados nas diferentes cultivares e linhagens de arroz de pericarpo preto está apresentada na Figura 3. A linhagem AE 153045 se mostrou mais suscetível a quebra ($p \leq 0,05$), apresentando 7,8% de grãos quebrados, enquanto as demais linhagens e cultivares apresentaram valores inferiores a 2%.

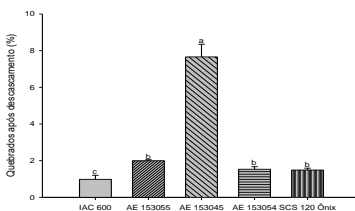


Figura 3. Percentagem de grãos quebrados nas diferentes cultivares e linhagens de grãos de pericarpo preto

A maior incidência de grãos quebrados na linhagem AE 153045 pode estar associado ao maior teor de grãos gessados (Figura 2), já que este é estruturalmente frágil e, por isso, mais propício a quebra nas operações de beneficiamento. Os resultados sugerem que plantas da linhagem AE 153045 são mais suscetíveis à estresses abióticos na etapa de cultivo.

O tempo de cocção do arroz integral está apresentado na Figura 4. A linhagem AE 153045 apresentou o maior ($p \leq 0,05$) tempo de cocção (38 minutos) seguido pela linhagem AE 153054, AE 153055 e variedades SCS 120 Ônix e IAC 600, as quais apresentaram 34, 32, 31 e 30 minutos de cocção, respectivamente.

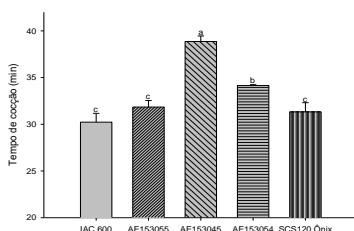


Figura 4. Tempo de cocção de grãos de diferentes cultivares e linhagens de arroz de pericarpo preto.

Embora a linhagem AE 153045 tenha apresentado maior percentual de grãos gessados e quebrados, este fator não foi decisivo na determinação do tempo cocção. Segundo Monks (2008), as dimensões dos grãos e a constituição do pericarpo e da camada de aleurona podem dificultar a absorção de água, resultando em um maior tempo de cocção para atingir

o grau de cozimento desejado. Estes são os prováveis fatores que influenciaram o tempo de cocção dos genótipos de arroz de pericarpo preto.

CONCLUSÃO

A linhagem AE 153045 apresentou maior teor de amilose, maior percentual de grãos gessados e quebrados e maior tempo de cocção do que as demais linhagens e cultivares. As linhagens AE 153055 e AE 153054 apresentaram comportamento de cocção e beneficiamento semelhante ao das cultivares IAC 600 e SCS 120 Ônix.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (SCT-RS) e ao Polo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul (Polo de Alimentos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Norma de classificação, embalagem e arcação do arroz. Instrução Normativa Nº 6, **Diário Oficial da União**, Seção 1, Página 3. 2009.
- CHEN, P. N.; KUO, W. H.; CHIANG, C. L.; CHIOU, H. L.; HSIEH, Y. S.; CHU, S. C.; Black rice anthocyanins inhibit cancer cells invasion via repressions of MMPs and u-PA expression. **Chemico-Biological Interactions**, v.163, p.218-229, 2006.
- GUNARATNE, ANIL; WU, KAO; LI, DONGQIN; BENTOTA, AMITHA; CORKE, HAROLD; CAI, YI-ZHONG. Antioxidant activity and nutritional quality of traditional red-grained rice varieties containing proanthocyanidins. **Food Chemistry**, v.138, p.1153-1161, 2013.
- HEINEMANN, R.J.B.; FAGUNDES, P.L.; PINTO, E.A.; PENTEADO, M.V.C.; LANFER-MARQUEZ, U.M.; Comparative study of nutrient composition of commercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.18, p.287-296, 2005.
- JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. In: Rice: Chemistry and Technology (edited by E.T. Champagne). Pp. 17–57. New Orleans, MN, **USA: American Association of Cereal Chemists**. Chapter 2, 1985.
- JULIANO, B. O., PEREZ, C. M., BLAKENEY, A. B., CASTILLO, T., KONGSEREE, N., LAIGNELET, B.,WEBB, B. D. (1981). International cooperative testing on the amylose content of milled rice. **Starch/Stärke**, 33, 157–162.
- MAGALHÃES JÚNIOR et al. Indicação de tipos especiais de arroz para diversificação de cultivo. **Circular técnica**, n. 133, Pelotas, RS, 2012.
- MCGRANE, S. J.; CORNELL, H.J.; RIX, C.J. A simple and rapide colourimetric method for determination of amylose in starch products. **Starch/Stärke**, v. 50, n. 158-163, 1998.
- MONKS, J. L. F.; MONKS, L. F.; GOMES, C. MARTINELLI, L. A.; MOURA, M. O.; HELBIG, E.; ELIAS, M. C. Efeitos do métodos de beneficiamento industrial sobre os parâmetros sensoriais do arroz. In: III Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz, ABRAPOS, Camaquã, 2008, p.452-457.
- SHEN, B. Observation on the starch grain development in endosperm of early indica rice during chalkiness formation with scanning electronic microscope. **Chinese Journal of Rice Science**, Beijing, v. 14, n. 4, p. 225-228, 2000.
- SINGH, N.; SODHI, N. S.; KAUR, M.; SAXENA, S. K. Physico-chemical, morphological, thermal, cooking and textural properties of chalky and translucent rice kernels. **Food chemistry**, London, v. 82, n. 3, p. 433-439, 2003.
- WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. DE. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, v. 4, p.1184–1192, 2008.
- XIA, X., LING, W., MA, J., XIA, M., HOU, M., WANG, Q., ZHU, H., TANG, Z.; An anthocyanin-rich extract from black rice enhances atherosclerotic plaque stabilization in apolipoprotein E-deficient mice. **Journal of Nutrition**, v.136, p.2220-2225, 2006.
- YAWADIO, R.; TANIMORI, S.; MORITA, N.; Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. **Food Chemistry**, v.101, n.4, p.1616-1625, 2007.