

PARÂMETROS VISCOAMILOGRÁFICOS E DE COCÇÃO DE GRÃOS DE ARROZ PRETO, VERMELHO, INTEGRAL E PARBOILIZADO INTEGRAL

ANDRÉ TALHAMENTO¹; **LAZARO CANIZARES**²; **MÁRCIO PETER**³; **JENNIFER DA SILVA**⁴ **RICARDO TADEU PARAGINSKI**⁵; **MOACIR CARDOSO ELIAS**⁶

¹ Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, E-mail: andre.tlh@hotmail.com

² Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, E-mail: atendimento@labgraos.com.br

³ Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, E-mail: marcio.peter@yahoo.com.br

⁴ Bolsista de Iniciação Científica, Graduanda do curso de Química Industrial da Universidade Federal de Pelotas, E-mail: atendimento@labgraos.com.br

⁵ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, E-mail: ricardo@labgraos.com.br

⁶ Doutor, Professor Titular da Universidade Federal de Pelotas, E-mail: eliasmc@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo, e está presente na dieta de mais da metade da população mundial. Normalmente, os grãos de arroz cultivados para consumo na maioria dos países, inclusive no Brasil, possuem pericarpo marrom-claro, mas existem grãos com pericarpo vermelho e preto. Nas condições brasileiras, o arroz é consumido, principalmente, na forma de grãos inteiros, e estes são divididos em arroz integral, arroz beneficiado polido, arroz parboilizado integral, arroz parboilizado polido e variedades especiais. O arroz integral é aquele que durante o beneficiamento, é retirada apenas a casca. O arroz parboilizado integral é aquele que, ainda em casca, é submetido a um processo hidrotérmico que provoca a gelatinização total ou parcial do amido, passando, posteriormente, pelo descascamento. As variedades especiais são as que possuem pericarpo colorido, como o arroz de pericarpo preto e vermelho.

Grãos de arroz com pericarpo vermelho e preto possuem o seu consumo relacionado principalmente às características sensoriais, porém algumas pesquisas demonstram que eles também podem apresentar diferenças nas características nutricionais em relação ao arroz com pericarpo marrom-claro, principalmente no teor de proteínas, minerais e vitaminas WALTER (2009). Além disso, a coloração do pericarpo dos grãos, que é uma das principais características que os diferencia visualmente, está vinculada ao acúmulo de compostos fenólicos, os quais têm sido relacionados a efeitos benéficos à saúde em diversos alimentos. Segundo TIAN et al. (2004) e ZHOU et al. (2004), a maior atividade antioxidante observada nos grãos integrais e nos que possuem pericarpo vermelho e preto, quando comparado ao arroz beneficiado polido, tradicionalmente consumido pela maior parte da população, porém, poucos trabalhos foram realizados com esses grãos para avaliar o comportamento de cocção. Assim, considerando o crescimento no consumo de arroz integral, parboilizado integral e de variedades especiais, o objetivo no trabalho foi avaliar os parâmetros viscoamilográficos e de cocção de grãos de arroz integral, parboilizado integral, preto e vermelho.

2. METODOLOGIA

Os grãos em casca de arroz integral, parboilizado integral, preto e vermelho foram adquiridos no mercado local de Pelotas-RS, transportados até o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, da Universidade Federal de Pelotas, onde foi desenvolvido o trabalho. Os grãos foram beneficiados e engenho de provas (Modelo Zaccaria Paz-1-DTA, São Paulo, Brasil), previamente regulado, obtendo-se 95% de grãos descascados, sendo posteriormente removidos os grãos quebrados e os defeitos, conforme estabelecido pela Instrução Normativa MAPA Nº 06 de 2009, utilizando apenas grãos íntegros para realização das análises.

O tempo de cocção e os rendimentos gravimétricos e volumétricos de cocção foram determinados de acordo com ARNS et al. (2014), com adaptações. As propriedades de viscoamilográficas foram determinadas por um analisador rápido de viscosidade (RVA – *Rapid Visco Analyser*), usando o programa *Thermocline for Windows versão 1.10*, sendo utilizado o perfil *Standard Analysis 1*. Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA, e o efeito do armazenamento avaliado pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com o programa SAS (SAS, INSTITUTE, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de tempo de cocção e rendimentos gravimétrico e volumétrico (Tabela 1) indicam que o arroz integral teve o menor tempo de cocção em relação aos demais, resultado da maior permeabilidade e menor rigidez do pericarpo, fazendo com que este absorva água mais rapidamente, portanto, uma quantidade maior de água é absorvida no cozimento. A maior absorção de água resultou em um maior rendimento gravimétrico e volumétrico, pois a diferença entre o peso e o volume, dos grãos antes e após a cocção, foi superior às demais.

Tabela 1. Tempo de cocção e rendimentos gravimétrico e volumétrico de arroz integral, parboilizado integral, preto e vermelho.

Amostras ^{1/}	Tempo de cocção (minutos)	Rendimento gravimétrico (%)	Rendimento volumétrico (%)
Integral	22,00 ^c	350,13 ^a	308,45 ^a
Parboilizado integral	24,00 ^b	337,25 ^b	307,46 ^a
Preto	28,00 ^a	334,65 ^b	274,97 ^c
Vermelho	28,00 ^a	294,24 ^c	295,53 ^b

^{1/} Médias aritméticas simples de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O arroz parboilizado integral teve um tempo de cocção maior que o arroz integral, e menor que o arroz de pericarpo preto e vermelho, resultado da menor intensidade de absorção de água em relação ao arroz branco integral, pois durante o processo de parboilização há uma reestruturação dos grãos devido à gelatinização do amido, e assim aumenta o tempo necessário para a cocção (MONKS et al., 2008), pela maior dificuldade de hidratação. O arroz com pericarpo preto e vermelho obtiveram os maiores valores de tempo de cocção,

porém não demonstraram diferença significativa entre ambos. Este fato pode ser atribuído ao formato e a constituição do pericarpo destes grãos, que por ser mais rígido que os anteriores, permitem menor absorção de água pelos mesmos, resultando em um maior tempo de cocção para atingir o grau de cozedura desejado. O rendimento volumétrico e gravimétrico foi menor para ambos, devido ao menor volume da massa de grãos obtido após a cocção.

Os resultados dos parâmetros viscoamilográficos (Figura 1 e Tabela 2) indicam que a temperatura de pasta foi maior no arroz parboilizado integral, enquanto a retrogradação foi menor em relação aos demais, e isto se deve ao processo de parboilização proporcionar a gelatinização do amido presente nos grãos, fazendo com que estes necessitem de uma maior temperatura para formar gel e tenham uma menor retrogradação.

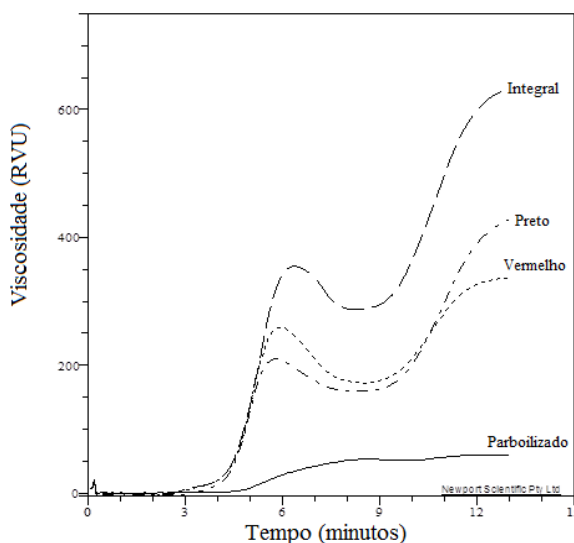


Figura 1. Gráficos de RVA dos grãos de arroz integral, parboilizado integral, preto e vermelho.

Tabela 1. Parâmetros viscoamilográficos de grãos de arroz integral, parboilizado integral, preto e vermelho.

Amostras ^{1/}	Temperatura de pasta (°C)	Pico de viscosidade (RVU)	Quebra de viscosidade (RVU)	Retrogradação (RVU)	Viscosidade final (RVU)
Integral	84,68 ^a	357,04 ^a	59,59 ^b	343,63 ^a	644,08 ^a
Parb. integral	95,10 ^b	43,13 ^d	12,59 ^d	29,71 ^d	60,25 ^d
Preto	80,60 ^a	262,92 ^b	88,79 ^a	163,21 ^c	337,34 ^c
Vermelho	83,60 ^a	208,80 ^c	50,50 ^c	271,30 ^b	429,59 ^b

^{1/} Médias aritméticas simples de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O arroz integral apresentou o maior pico de viscosidade, assim como a retrogradação e a viscosidade final, pois como estes grãos não passaram por tratamento hidrotérmico como o arroz parboilizado, estes tiveram uma gelatinização mais intensa, gerando um gel mais viscoso, que ao ser resfriado, permaneceu com uma viscosidade superior as demais.

Os parâmetros viscoamilográficos indicam que os grãos de arroz de pericarpo vermelho e preto apresentam comportamento semelhante, quando comparado ao arroz integral e ao arroz parboilizado integral. As características

que as cultivares de arroz pigmentado apresentam, faz com que estes sejam apreciados por um nicho de mercado específico, principalmente devido as características apresentadas por esses grãos após a cocção. MARTIN e FITZGERALD (2002) afirmam que proteínas podem influenciar os parâmetros determinados em RVA, através de ligação com a água, aumentando a concentração da dispersão antes da gelatinização do amido, principalmente pela rede formada pelas pontes de dissulfetos.

4. CONCLUSÃO

Portanto, os grãos de arroz integral, parboilizado integral e pigmentado (preto e vermelho), apresentam comportamentos de cocção diferentes, com uma grande variação, cabendo aos consumidores optar pelo que mais lhe agrada, possuindo desta forma no mercado, grãos de arroz para atender as diferentes exigências dos consumidores.

5. BIBLIOGRAFIA

ARNS, B.; PARAGINSKI, R. T.; BARTZ, J.; SCHIAVON, R. A.; ELIAS, M. C.; ZAVAREZE, E. R.; DIAS, A. R. G. The effects of heat–moisture treatment of rice grains before parboiling on viscosity profile and physicochemical properties. *International Journal of Food Science and Technology*, 2014.

MARTIN, M.; FITZGERALD, M. A. Proteins in rice grains influence cooking properties. *Journal of Cereal Science*, v.36, p.285-294, 2002.

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.

TIAN, S.; NAKAMURA, K.; KAYAHARA, H. Analysis of phenolic compounds in white rice, brown rice and germinated brown rice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 52, p. 4808 4813, 2004.

WALTER, M. Composição química e propriedades antioxidantes de grãos de arroz com pericarpo marrom-claro, vermelho e preto. 2009. 119f. Tese (Doutorado em agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, RS, 2009.

ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. The distribution of phenolic acids in rice. *Food Chemistry*, v. 87, p. 401-406, 2004.