

EFEITO DA TEMPERATURA E TEMPO DE ARMAZENAMENTO SOBRE PARÂMETROS DE COCÇÃO DE ARROZ IRRIGADO

Auri Brackmann¹; Bruna Mendonça Alves²; Tiago André Kaminski³; Bruna Sampaio Roberto⁴; Naglezi de Menezes Lovatto⁵; Leila Picolli da Silva⁶

Palavras-chave: Grãos, envelhecimento, cozimento, rendimento, soltabilidade.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos principais alimentos consumidos pela população brasileira, constituindo-se uma das suas principais fontes de energia. A maioria da população prefere grãos longo-finos e translúcidos, de boa qualidade culinária determinada pelo rendimento de panela, rápido cozimento e presença de grãos secos e soltos após o cozimento, permanecendo macios mesmo após o resfriamento (BASSINELLO et al., 2004; ELIAS, 2007).

As características determinantes da qualidade de grão em arroz refletem-se diretamente no valor de mercado e na aceitação do produto pelo consumidor. Uma das características mais importantes no arroz cozido é a soltabilidade, que é afetada por fatores genéticos, agrônômicos, etapas de processamento como secagem, armazenamento, polimento e método de preparo (BASSINELLO et al., 2004; SILVA et al., 2006; LOPES et al., 2009). Por estes motivos, o teste de cocção é muito utilizado por programas de melhoramento genético e indústrias de beneficiamento como forma de avaliar a qualidade culinária dos produtos. Sabe-se que as características de cocção do arroz são alteradas no armazenamento pós-colheita, através de um processo denominado de envelhecimento do arroz, que ocorre naturalmente, mas também é influenciado pela composição química, tempo e temperatura de armazenamento dos grãos (ZHOU et al., 2002; BASSINELLO et al., 2004).

Neste contexto, o trabalho teve por objetivo avaliar periodicamente o efeito do tempo de armazenamento em três diferentes temperaturas (0,5; 20 e 35°C) sobre os parâmetros de cocção da variedade de arroz irrigado BR-IRGA 410.

MATERIAL E MÉTODOS

Condução do experimento: Arroz em casca seco, variedade BR-IRGA 410, cultivado na região sul do Estado do Rio Grande do Sul em sistema irrigado por alagamento na safra 2008/2009, foi coletado imediatamente após a secagem por método intermitente na empresa SLC Alimentos S/A, município de Capão do Leão/RS. A amostra foi subdividida em frações com cerca de 1 kg, fechadas em sacaria de algodão, identificadas e acondicionadas aleatoriamente em câmaras herméticas com temperatura controlada em 0,5; 20 e 35°C no Núcleo de Pesquisa em Pós-Colheita da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A amostragem e análise de cocção foram realizadas nos intervalos de tempo de 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após o início do armazenamento.

Beneficiamento: As amostras foram beneficiadas em máquina testadora de arroz da marca Suzuki e modelo MT. Em cada operação, cerca de 100 g de arroz em casca foram descascadas, polidas e classificadas. Os grãos de arroz remanescentes no *trieur* (inteiros) e

¹ Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Avenida Roraima, nº 1000, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Fitotecnia, Núcleo de Pesquisa em Pós-Colheita, sala 22, Bairro Camobi, Santa Maria/RS, Brasil, 91119-900, email para correspondência: auribrackmann@gmail.com

² Aluna do Programa de Pós-Graduação em Agronomia UFSM, email: brunamalves_11@hotmail.com

³ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: tiagoandrekaminski@hotmail.com

⁴ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: bruna_sampaio@ymail.com

⁵ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFSM, email: nagleziovatto@hotmail.com

⁶ Professora do Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, email: leilasilva@yahoo.com.br

no cocho (quebrados) foram pesados para cálculo do rendimento em porcentagem. Após pesadas, as frações de grãos quebrados foram descartadas, sendo utilizados apenas os grãos inteiros para teste de cocção.

Teste de cocção: Conforme metodologia proposta por Bassinello et al. (2004) e escala para avaliação sensorial descrita por Martinez e Cuevas-Perez (1989), foram pesados cerca de 40 g de arroz em béquer graduado, adicionados 100 mL de água destilada e 2 mL de óleo. Os béqueres, parcialmente cobertos, foram incubados em banho-maria a 95°C até a não constatação de água residual, desta maneira foram avaliados os parâmetros de rendimento em peso (peso final do arroz cozido/peso inicial do arroz cru), rendimento em volume (volume ocupado pelo arroz cozido/volume ocupado pelo arroz cru nos béqueres), tempo de cocção (tempo total de incubação) e soltabilidade (60 minutos após incubação, a aparência dos grãos cozidos em relação à sua soltabilidade foi avaliada por um analista treinado, que atribuiu notas conforme a seguinte relação: muito pegajosos = 1, pegajosos = 2, ligeiramente pegajosos = 3, soltos = 4 e muito soltos = 5).

Análise estatística: Em programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 8.0 para *Windows*, os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste de *Tukey* em nível de 1% de significância para as interações das variáveis do experimento (temperatura e tempo de armazenamento). Para os parâmetros com interações significativas entre as duas variáveis testadas, as médias foram dispostas graficamente em função do tempo de armazenamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No beneficiamento das amostras não foram evidenciadas alterações significativas no rendimento de grãos inteiros e quebrados durante o período do experimento. A variedade avaliada apresentou rendimento médio de 53,2 X 15,3 em grãos inteirosXquebrados, que se manteve por 180 dias, independentemente do tempo e temperatura de armazenamento.

O rendimento em peso das amostras também não foi influenciado significativamente pela temperatura e tempo de armazenamento. Variações no rendimento gravimétrico de arroz cozido foram observadas por Silva et al. (2006), que descreveram uma diminuição do rendimento gravimétrico no armazenamento de duas variedades de arroz até os 30 dias de armazenamento com posterior estabilização neste parâmetro, enquanto Lopes et al. (2009) verificaram maior rendimento gravimétrico e volumétrico na cocção da variedade IRGA 417 em comparação com a IRGA 422CL, atribuindo esta diferença ao conteúdo de amilose dos grãos. Outros trabalhos são divergentes sobre o rendimento de peso do arroz cozido, pois é sabido que o arroz armazenado por mais tempo tem maior capacidade de absorção de água, ao mesmo tempo, é mais resistente à absorção desta. Tais observações sugerem que em uma cocção convencional o arroz mais velho vai apresentar menor peso do que o mesmo arroz novo quando cozido, pois mais água vai evaporar antes de ser absorvida, porém, se adicionado maior volume de água, esta será absorvida sem comprometimento da integridade dos grãos (SODHI et al., 2003; ZHOU et al., 2007).

Já o rendimento em volume foi significativamente influenciado pelo tempo e temperatura de armazenamento, apresentando-se superior para as amostras armazenadas a 35°C, seguida das amostras a 20°C e com aumento mais discreto para as amostras mantidas a 0,5°C (Figura 1). O aumento mais pronunciado de volume nos grãos cozidos foi observado nos primeiros 30 dias de armazenamento, com posterior tendência de estabilização neste parâmetro.

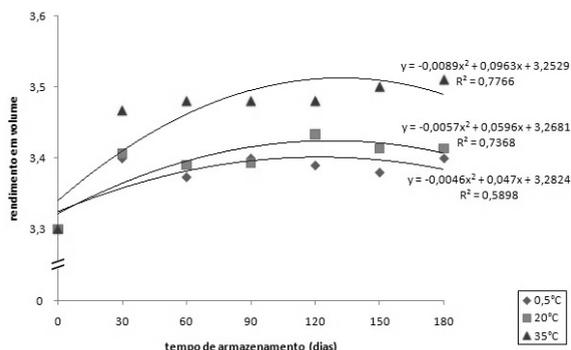


Figura 1. Rendimento em volume das amostras em função do tempo de armazenamento

Na Figura 2 observa-se que o tempo para cocção das amostras aumentou progressivamente durante o período de avaliações, principalmente nas maiores temperaturas de armazenamento. No final do período de armazenamento, constatou-se que as amostras mantidas a 0,5°C apresentaram incremento de cerca de 3 minutos, a 20°C cerca de 5 minutos e a 35°C mais de 7 minutos no tempo necessário para o arroz armazenado por 180 dias absorver toda a água adicionada nos béqueres para cocção sob incubação.

O aumento no tempo de cocção pode ser atribuído às características adquiridas pelos grãos durante o armazenamento e envelhecimento do arroz, onde são promovidas interações intra e intermoleculares entre os constituintes dos grãos que ficam mais resistentes à absorção de água (SODHI et al., 2003; ZHOU et al., 2002).

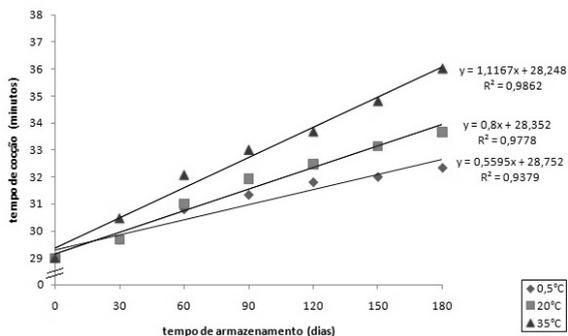


Figura 2. Tempo de cocção das amostras em função do tempo de armazenamento

Conforme resultados expostos na Figura 3, o maior tempo e temperatura de armazenamento atribuíram características de maior soltabilidade nos grãos de arroz cozido. As amostras armazenadas a 0,5 e 20°C não atingiram a nota de soltabilidade que classifica os grãos como “soltos” durante os 180 dias de armazenamento, enquanto que as amostras mantidas a 35°C já apresentavam soltabilidade adequada após 60 dias de armazenamento.

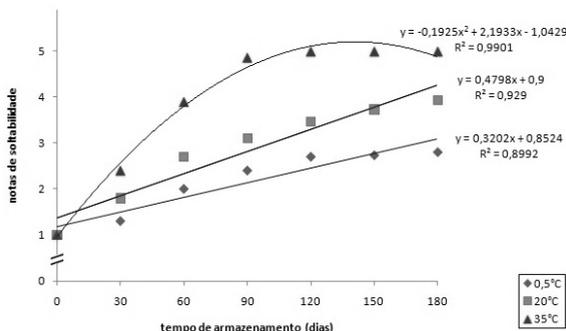


Figura 3. Soltabilidade das amostras em função do tempo de armazenamento

Os parâmetros que apresentaram variações pelos testes de cocção estão relacionados às alterações decorrentes do processo de envelhecimento do arroz. Nos grãos que as alterações estruturais foram favorecidas, constatou-se maior resistência à absorção de água e, conseqüentemente, maior tempo para cocção sob incubação. Como para todas as amostras foi adicionado o mesmo volume de água e a temperatura de incubação não proporcionou significativa evaporação da água, não foram constatadas alterações no rendimento gravimétrico, enquanto que o maior rendimento volumétrico e soltabilidade foram evidentes nos grãos cozidos.

CONCLUSÃO

O tempo e temperatura de armazenamento influenciaram significativamente nos parâmetros de cocção para a variedade de arroz BR-IRGA 410, onde o maior tempo e temperatura de armazenamento resultaram em incrementos no rendimento em volume, tempo de cocção e soltabilidade dos grãos.

AGRADECIMENTOS

À empresa SLC Alimentos S/A pela concessão das amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSINELLO, P.Z.; ROCHA, M.S.; COBUCCI, R.M.A. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico 84. 2004. 8p.
- ELIAS, M.C. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. Pelotas: Editora Universitária UFPel, 2007. 437p.
- LOPES, M.C.B.; FAGUNDES, C.A.A.; GULARTE, M.A.; LOPES, S.I.G.; SANTOS, J.A. Efeito do armazenamento na qualidade industrial e cocção dos grãos de arroz das cultivares IRGA 417 e IRGA 422CL. In: VI Congresso de Arroz Irrigado, 2009, Porto Alegre. CD Rom. Porto Alegre: IRGA, 2009.
- MARTINEZ, C.; CUEVAS-PEREZ, F. **Evaluación de la calidad culinária y molinera del arroz**. 3ª ed. Cali: CIAT, 1989. 75p.
- SILVA, P.M.; BRESOLIN, R.; GULARTE, M.A. Efeito do armazenamento nas características de cocção e sensorial de arroz branco. In: XV Congresso de Iniciação Científica e VIII Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas. **Anais ...** Pelotas: Editora Universitária UFPel, 2006.
- SODHI, N.S.; SINGH, N.; ARORA, M.; SINGH, J. **Changes in physico-chemical, thermal, cooking and textural properties of rice during aging**. Journal of Food Processing, 27: 387 – 400, 2003.
- ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. **Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes**. Journal of Cereal Science, 35: 65 – 78, 2002.
- ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. **Effect of storage temperature on cooking behaviour of rice**. Food Chemistry, 105: 491 – 497, 2007.