

# INFLUÊNCIA DO TEMPO E TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES DE COCÇÃO DE ARROZ IRRIGADO

Tiago André Kaminski<sup>1</sup>; Elizângela Alves<sup>2</sup>; Auri Brackmann<sup>3</sup>; Leila Picolli da Silva<sup>4</sup>; Angélica Markus Nicoletti<sup>5</sup>; Naglezi de Menezes Lovatto<sup>6</sup>

Palavras-chave: Envelhecimento, cocção, pH, resíduos, turbidez.

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) freqüenta a mesa de 2/3 da população mundial, é alimento principal para cerca de 2,7 bilhões de pessoas, ocupa 11% das terras aráveis do planeta e corresponde a 20% da fonte de energia da população mundial (trigo e milho correspondem a 19 e 5%, respectivamente). A cultura do arroz torna este cereal um dos mais importantes do mundo, pois além de sua representatividade como fonte de energia, é uma grande fonte de renda para a população mundial (CUEVAS e FITZGERALD, 2008).

Os consumidores brasileiros têm preferência por arroz branco polido, grãos longos finos, translúcidos, coloração clara, bom rendimento de panela, rápido cozimento, ausência de sabor e odor fortes, presença de grãos secos e soltos após o cozimento e com possibilidade de ser reaquecido sem perder a maciez original (BASSINELLO et al., 2004; ELIAS, 2007). Dentre estes quesitos, o que tem despertado maior interesse dos meios científico e industrial, é a soltabilidade dos grãos cozidos. O atendimento a esta exigência está relacionado às características intrínsecas dos grãos e ao fenômeno usualmente chamado de envelhecimento do arroz, onde as alterações estruturais intra e intermoleculares têm sido apontadas com as principais responsáveis pela modificação de comportamento no período em que o arroz é armazenado, com ocorrência de alterações nas propriedades físico-químicas constatadas a partir de análises viscoamilográficas, textura, coloração, atividade enzimática e propriedades de cocção dos grãos (SODHI et al., 2003; ZHOU et al., 2002; ZHOU et al., 2007).

Neste contexto, avaliou-se o efeito do tempo e três temperaturas de armazenamento (0,5, 20 e 35°C) sobre as propriedades 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 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 1000 g, 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 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

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Avenida Roraima, nº 1000, Centro de Ciências Rurais, Prédio 42, Sala 3135A, Bairro Camobi, Santa Maria/RS, Brasil, 91119-900, e-mail para correspondência: [tiagoandrekaminski@hotmail.com](mailto:tiagoandrekaminski@hotmail.com)

<sup>2</sup> Farmacêutica, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: [elizangela.farma@gmail.com](mailto:elizangela.farma@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, email: [auribrackmann@gmail.com](mailto:auribrackmann@gmail.com)

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, email: [leilasilva@yahoo.com.br](mailto:leilasilva@yahoo.com.br)

<sup>5</sup> Nutricionista, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: [angelnicoletti@yahoo.com.br](mailto:angelnicoletti@yahoo.com.br)

<sup>6</sup> Aluna do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFSM, email: [naglezilovatto@hotmail.com](mailto:naglezilovatto@hotmail.com)

Suzuki e modelo MT. Em cada operação, cerca de 100 g de arroz em casca foram descascadas, polidas e classificadas pela separação em grãos inteiros (remanescentes no *trieur* e utilizados nas análises de cocção) e quebrados.

**Propriedades de cocção:** Conforme metodologia proposta por Zhou et al. (2007), 2 g de arroz foram transferidos para tubo *falcon* com tampa, adicionados de 20 mL de água destilada e incubados em banho-maria a 95°C por 30 minutos. Após incubação e resfriamento em gelo por 10 minutos, quantificou-se a água residual (não absorvida), transferiu-se 1 mL para cadinho de porcelana previamente pesado, mediu-se o pH e, após 16 horas de repouso, leu-se a turbidez em espectrofotômetro a 600 nm. Desta maneira, foram mensurados os parâmetros de absorção de água dos grãos (mL/g), resíduos (mg/mL), pH e turbidez (600 nm) da água de residual.

**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

Conforme resultados da Figura 1, todas as amostras apresentaram redução na absorção de água no decorrer do armazenamento. É importante que este comportamento não seja confundido com redução na capacidade do arroz absorver água, pois é sabido que a melhor qualidade culinária deste cereal exige maior capacidade de absorção de água sem rompimento dos grãos. Desta maneira, os resultados demonstram que durante 30 minutos de incubação a 95°C, as amostras armazenadas por um maior período e em maiores temperaturas tendem absorver menos água. Se o tempo de incubação fosse maior, provavelmente as amostras armazenadas por mais tempo apresentariam maior absorção de água e grãos mais íntegros.

Na avaliação do pH da água de cocção (Figura 2), constatou-se redução neste parâmetro para todas amostras no decorrer do tempo de armazenamento e de maneira mais pronunciada em maiores temperaturas.

Zhou et al. (2007) verificaram resultados semelhantes, onde o pH da água de cocção foi inferior no arroz mais velho e armazenado em maiores temperaturas, devido ao processo de envelhecimento do arroz que promove hidrólise de triglicerídeos e formação de ácidos graxos livres. Zia-Ur-Rehman (2004) avaliou a qualidade nutricional do arroz armazenado em 3 diferentes temperaturas (10, 25 e 45°C) e verificou aumento da acidez e redução no pH em maiores temperaturas e tempo de armazenamento, atribuindo os resultados ao aumento de ácidos graxos e fosfatos provenientes da deterioração dos grãos.

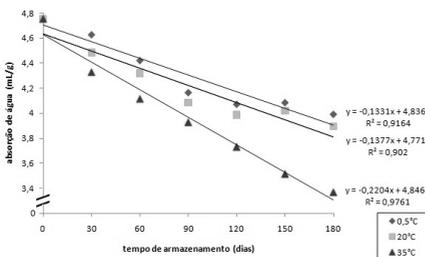


Figura 1. Absorção de água dos grãos

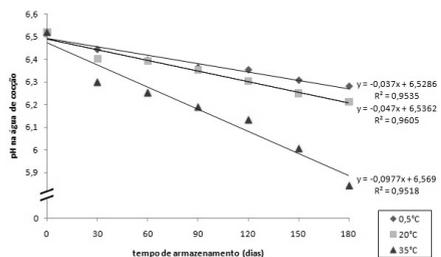


Figura 2. pH da água de cocção

Quanto à concentração de resíduos na água de cocção, observou-se que maior tempo e temperatura de armazenamento promoveram menor transferência de resíduos dos

grãos de arroz para a água de cocção (Figura 3). A presença de resíduos na água de cocção é considerada prejudicial às qualidades culinárias do arroz, pois estes apresentam capacidade de gelatinização e causam pegajosidade entre os grãos (SODHI et al., 2003; ZHOU et al., 2002).

A turbidez da água remanescente nos tubos foi influenciada pela presença de resíduos nas alíquotas analisadas em espectrofotômetro (Figura 4). Assim, os resultados apresentaram comportamento semelhante, com redução no decorrer do período de armazenamento, principalmente nas amostras mantidas em maiores temperaturas.

Sodhi et al. (2003) também constataram diminuição na absorção de água, resíduos da água de cocção e turbidez. Tais resultados foram atribuídos à diminuição de atividade da enzima  $\alpha$ -amilase, à redução da solubilidade protéica e complexação da amilose com ácidos graxos.

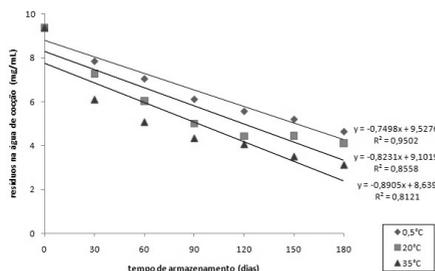


Figura 3. Resíduos na água de cocção

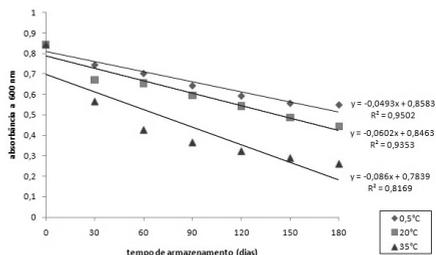


Figura 4. Turbidez na água de cocção

## CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que quanto maior o tempo e temperatura de armazenamento, mais expressiva a redução nos parâmetros de cocção avaliados. Tais constatações podem ser atribuídas ao processo de envelhecimento do arroz, que proporciona modificações estruturais e aumento das interações entre os componentes dos grãos, acarretando na maior resistência à absorção de água, hidrólise de triglicerídeos e menor perda de sólidos lixiviados para a água de cocção.

## 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.
- CUEVAS, R.P.; FITZGERALD, M. **Linking starch structure to rice cooking quality**. IREC Farmer's Newsletter, 177: 16 – 17, 2008.
- ELIAS, M.C. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. Pelotas: Ed. Universitária UPFEL, 2007. 437p.
- LUZ, M.L.G.S.; TREPTOW, R.O. **Comportamento de variedades tailandesas de arroz**. Revista Brasileira de Agrociência, 4 (3): 151 – 157, 1998.
- 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.
- ZIA-UR-REHMAN. **Storage effects on nutritional quality of commonly consumed cereals**. Food Chemistry, 95: 53 – 57, 2006.