

TESTE DE COCÇÃO EM VARIEDADES DE ARROZ IRRIGADO ARMAZENADAS SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

Auri Brackmann¹; Bruna Mendonça Alves²; Tiago André Kaminski³; Tassiane dos Santos Ferrão⁴; Leila Picolli da Silva⁵; Carlos Alberto Alves Fagundes⁶

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

INTRODUÇÃO

A qualidade culinária do arroz é uma característica marcante que reflete diretamente na aceitação do produto pelo consumidor e no valor de mercado. O consumidor brasileiro tem preferência por arroz branco polido, com 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).

O atendimento à qualidade culinária exigida pelos consumidores tem sido um desafio para as indústrias de arroz. Desde que o arroz é cultivado tem-se conhecimento que suas características são alteradas drasticamente no armazenamento e, quando este cereal é beneficiado poucos meses após a colheita, tende a empapar na cocção. Na investigação científica, o processo que inicia logo após a colheita é chamado de envelhecimento do arroz e alterações estruturais intra e intermoleculares têm sido apontadas como principais responsáveis pela modificação de comportamento no arroz armazenado, onde alterações nas propriedades físico-químicas dos grãos podem ser constatadas a partir de análises de viscosidade, textura, coloração, atividade enzimática e cocção (PENTEADO, 1990; MARSHALL e WADSWORTH, 1994; ZHOU et al., 2002).

Neste contexto, o trabalho avaliou periodicamente parâmetros relacionados à cocção de três variedades de arroz irrigado (BR-IRGA 410, IRGA 416 e IRGA 417), armazenadas sob diferentes temperaturas (20 e 35°C) durante 180 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

Condução do experimento: Três variedades de arroz em casca, BR-IRGA 410, IRGA 416 e IRGA 417, cultivadas em sistema irrigado por alagamento na Estação Experimental do Arroz (EEA) do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), município de Cachoeirinha/RS, na safra 2009/2010, foram coletadas após a secagem por método intermitente. As amostras foram subdivididas em frações com cerca de 1 kg, fechadas em sacaria de algodão, identificadas e acondicionadas aleatoriamente em câmaras herméticas com temperatura controlada em 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 no cocho (quebrados) foram pesados para cálculo do rendimento em porcentagem. Após pesadas, as frações de grãos quebrados foram descartadas, sendo utilizados apenas os

¹ Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Avenida Roraima, n° 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 da 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: tassianeferrao@hotmail.com

⁵ Professora do Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, email: leilasilva@yahoo.com.br

⁶ Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), email: fagundes@irga.rs.gov.br

grãos inteiros no 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 bquer 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 solubilidade (60 minutos após incubação, a aparência dos grãos cozidos em relação à sua solubilidade 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 (variedade do arroz, temperatura e tempo de armazenamento). Para os parâmetros com interações significativas entre as três 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. As variedades avaliadas apresentaram rendimentos diferenciados, com médias de 44,0 X 24,5, 59,0 X 10,0 e 48,5 X 21,0 em grãos inteirosXquebrados para variedades BR-IRGA 410, IRGA 416 e 417, respectivamente. Estas diferenças entre as variedades mantiveram-se por 180 dias, independentemente do tempo e temperatura de armazenamento. Enquanto alguns trabalhos relataram variações no rendimento do arroz armazenado (LOPES et al., 2009; SCHIAVON et al., 2009), outros associam as variações nestes parâmetros aos processos de industrialização e composição química dos grãos (MARSHALL e WADSWORTH, 1994; ALVES et al., 2009).

As variedades mantidas sob diferentes temperaturas também não apresentaram alterações no rendimento em peso no período de armazenamento. O ganho de peso do arroz cozido está relacionado à capacidade de absorção de água dos grãos durante o cozimento. No processo de envelhecimento do arroz ocorrem alterações estruturais que acarretam em maior organização e interações entre os constituintes dos grãos, deixando-os mais resistentes à absorção de água (ZHOU et al., 2002). Porém, na metodologia utilizada para simulação da cocção, os resultados não variaram, pois em todas amostras foi adicionado o mesmo volume de água e a temperatura de incubação não proporcionou a evaporação de água que convencionalmente ocorre no preparo em chama e chapas de aquecimento. Através de diferentes metodologias de preparo, variações no peso 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 e atribuíram esta diferença ao conteúdo de amilose.

De acordo com os resultados da Figura 1, o rendimento em volume foi significativamente influenciado pela variedade do arroz, apresentando-se sempre superior na variedade IRGA 417, seguida pela IRGA 416 e BR-IRGA 410. Este parâmetro aumentou progressivamente no decorrer do tempo de armazenamento, de maneira discreta para as amostras armazenadas a 20°C (Figura 1A) e mais acentuada nas amostras mantidas a 35°C (Figura 1B), sugerindo maior capacidade de expansão dos grãos de arroz armazenados por maiores períodos e temperaturas.

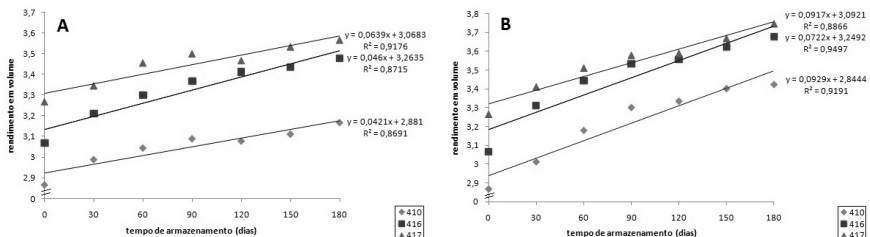


Figura 1. Rendimento em volume das amostras em função do tempo de armazenamento a 20°C (A) e 35°C (B)

A partir dos resultados expostos na Figura 2, verificou-se que o tempo para cocção das amostras aumentou progressivamente durante o armazenamento, de maneira mais pronunciada para a variedade IRGA 417 armazenada a 35°C, com maior incremento no tempo de cocção durante os 180 dias de armazenamento. O aumento no tempo de cocção é decorrente do processo de envelhecimento do arroz, que acarretou em grãos mais resistentes à absorção de água e, conseqüentemente, em maior tempo de incubação (ZHOU et al., 2002).

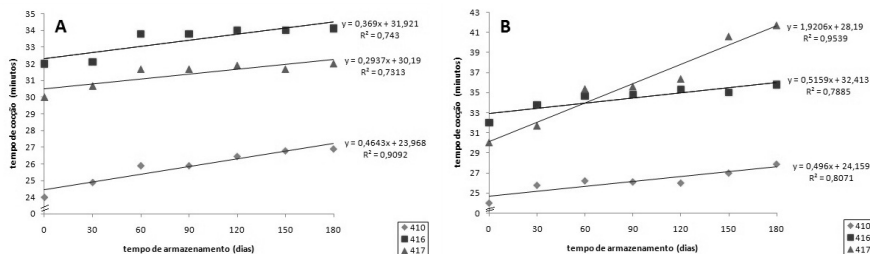


Figura 2. Tempo de cocção das amostras em função do tempo de armazenamento a 20°C (A) e 35°C (B)

A escala sensorial adotada no experimento estabelece a nota 4,0 como satisfatória, onde os grãos são classificados como “soltos”. Conforme resultados apresentados na Figura 3, no armazenamento a 20°C, apenas a variedade IRGA 417 atingiu cocção satisfatória após 180 dias de armazenamento, enquanto as demais variedades avaliadas não alcançaram a soltabilidade no período em que durou o experimento (Figura 3A). Já as amostras das variedades IRGA 416 e 417 mantidas a 35°C apresentaram grãos soltos após 60 dias e a variedade BR-IRGA 410 após 150 dias de armazenamento (Figura 3B).

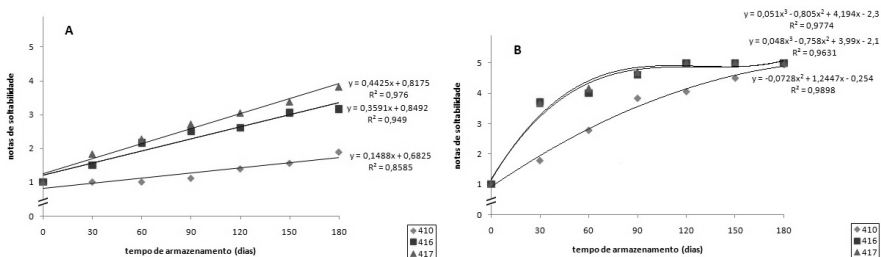


Figura 3. Soltabilidade das amostras em função do tempo de armazenamento a 20°C (A) e 35°C (B)

Os trabalhos que avaliaram a soltabilidade do arroz após períodos de armazenamento não são conclusivos em relação ao tempo necessário para o arroz atingir

qualidade de cocção satisfatória, ao mesmo tempo, sugerem que a intensidade da modificação no comportamento dos grãos está relacionada às características químicas, temperatura e tempo de armazenamento, além do método de preparo (ZHOU et al., 2002; SILVA et al., 2006; LOPES et al., 2009).

As variedades deste experimento são descritas na literatura com diferenças no conteúdo de amilose, sendo considerado “alto” para as variedades IRGA 417 e BR-IRGA 410 e “intermediário” na variedade IRGA 416 (IRGA, 2008). Storck (2004) encontrou maiores teores de amilose na variedade IRGA 417, seguida da BR-IRGA 410 e IRGA 416. Desta maneira, o conjunto dos resultados, rendimento em volume, tempo de cocção e solubilidade superiores para a variedade IRGA 417 podem estar relacionados ao teor de amilose nesta variedade, que não é alterado no decorrer do armazenamento, mas favorece nas alterações estruturais decorrentes do envelhecimento do arroz por se complexar com proteínas e ácidos graxos (ZHOU et al., 2002). Porém, o desempenho do arroz não está exclusivamente relacionado ao teor de amilose dos grãos, mas também a fatores pré e pós-colheita, além dos demais constituintes dos grãos, como as proteínas (MARSHALL e WADSTOCK, 1994).

CONCLUSÃO

Os parâmetros relacionados à cocção do arroz dependem de características varietais e da intensidade do processo de envelhecimento, que se mostrou mais intenso com o aumento do tempo e temperatura de armazenamento, atribuindo atributos que atendem a preferência geral do consumidor brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, B.M.; MENDES, H.; FERRÃO, T.S.; GOLOMBIESKI, J.I.; SILVA, L.S.; SILVA, L.P.; POCOJESKI, E.; FAGUNDES, C.A. Adução nitrogenada na qualidade tecnológica de grãos de arroz irrigado. In: VI Congresso de Arroz Irrigado, 2009, Porto Alegre. CD Rom. Porto Alegre: IRGA, 2009.
- 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.
- IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. Disponível em <http://www.irga.rs.gov.br/index.php?action=novidades_detalle&id=6>. Acesso em outubro de 2008.
- 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.
- MARSHALL, W.E.; WADSWORTH, J.I. **Rice science and technology**. New Orleans: Marcel Dekker, Inc., 1994. 470p.
- MARTINEZ, C.; CUEVAS-PEREZ, F. **Evaluación de la calidad culinária y molinera del arroz**. 3º ed. Cali: CIAT, 1989. 75p.
- PENTEADO, M.F. **Qualidade de arroz (*Oryza sativa* L.), armazenado em atmosfera modificada, em silo subterrâneo** [Dissertação de Mestrado]. Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 1990. 107p.
- SCHIAVON, R.A.; ROCHA, J.C.; BOHN, A.; ARNS, B.B.; TOMASCHEWSKI, J.G.; ELIAS, M.C. Efeitos do resfriamento no armazenamento sobre a qualidade nos grãos de arroz. In: VI Congresso de Arroz Irrigado, 2009, Porto Alegre. CD Rom. Porto Alegre: IRGA, 2009.
- 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.
- STORCK, C.R. **Varição na composição química de grãos de arroz submetidos a diferentes beneficiamentos** [Dissertação de Mestrado]. Santa Maria, Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. 111p.
- 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.