

DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES VISCOAMILOGRÁFICAS DE ARROZ IRRIGADO ARMAZENADO SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

Tiago André Kaminski¹; Elizângela Alves²; Angélica Markus Nicoletti³; Auri Brackmann⁴; Leila Picolli da Silva⁵; Tassiane dos Santos Ferrão⁶; Luiz Carlos Gutkoski⁷

Palavras-chave: Armazenamento, envelhecimento, viscosidade, quebra, retrogradação.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento do arroz é descrito como um processo com ocorrência de mudanças físico-químicas nos grãos durante o armazenamento. O processo tem início imediatamente após a colheita do arroz e influencia nas propriedades sensoriais, cozimento, viscosidade e textura dos grãos (SODHI et al., 2003; ZHOU et al., 2003; ZHOU et al., 2007).

Dos índices mais sensíveis no processo de envelhecimento do arroz, as alterações nas propriedades viscoamilográficas são bastante evidentes. A partir da curva viscoamilográfica são obtidos parâmetros relacionados à temperatura necessária para gelatinização, tempo, viscosidade, resistência e retrogradação do amido do arroz (SOWBHAGYA e BHATTACHARYA, 2001; ZHOU et al., 2002).

Neste contexto, o trabalho avaliou periodicamente as propriedades viscoamilográficas na farinha dos grãos da variedade de arroz irrigado BR-IRGA 410, provenientes do armazenamento em três diferentes temperaturas (0,5, 20 e 35°C).

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 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 moídos para análises viscoamilográficas) e quebrados.

Moagem e peneiramento: Os grãos inteiros foram moídos em micromoinho da marca Marconi e modelo MA-630. A fração moída foi peneirada em peneira de *mesh* 50 e abertura de 300 µm.

Propriedades viscoamilográficas: Foram analisadas em aparelho *Rapid Visco Analyzer* (RVA) de acordo com o método padrão 61-02 da AACC (2000), obtendo-se os parâmetros:

¹ 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, email para correspondência: tiagoandrekaminski@hotmail.com

² Farmacêutica, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: elizangela.farma@gmail.com

³ Nutricionista, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: angelnicoletti@yahoo.com.br

⁴ Professor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, email: auribrackmann@gmail.com

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

⁶ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFSM, email: tassianeferrao@hotmail.com

⁷ Professor da Universidade de Passo Fundo (UPF), email: gutkoski@upf.tche.br

temperatura de pasta (°C), viscosidade de pico (RVU), tempo de pico (minutos), quebra (RVU), retrogradação (RVU) e viscosidade final (RVU).

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 com linha de tendência polinomial de segunda ordem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com resultados expostos na Figura 1, a temperatura de pasta, também conhecida como temperatura de gelatinização, apresentou um comportamento irregular, influenciado pelo tempo e temperatura de armazenamento. As amostras mantidas a 35°C apresentaram gelatinização em temperaturas cada vez menores até os 60 dias, seguido de aumento até o final do período avaliado. A 20°C, a redução na temperatura de pasta foi constatada aos 60 dias e seguiu até o final do armazenamento, enquanto que as amostras armazenadas a 0,5°C mantiveram a mesma temperatura de formação de pasta até os 120 dias e apenas no final do período de armazenamento apresentaram diminuição.

A viscosidade das amostras, demonstrada na Figura 2, aumentou em todas as amostras durante o período do experimento. O armazenamento na temperatura de 35°C propiciou o aumento mais significativo, com aparente estabilização após metade do período de armazenamento. A 20°C, a viscosidade aumentou progressivamente durante todo o período de armazenamento, equivalendo às amostras mantidas a 35°C no final do experimento, já a 0,5°C, o aumento na viscosidade também ocorreu progressivamente, porém em menor intensidade.

Trabalhos que verificaram aumento nos picos de viscosidade no decorrer do armazenamento do arroz, atribuíram os resultados à maior resistência dos grânulos de amido e menor tendência ao rompimento durante o envelhecimento (SOWBHAGYA E BHATTACHARYA, 2001; ZHOU et al., 2003). Zhou et al. (2002) relataram que o amido de arroz armazenado a 29°C por 6 meses apresentou maior viscosidade e géis mais firmes do que quando armazenado a 2°C, sendo que o aumento da viscosidade ocorreu nos 3 primeiros meses de armazenamento, seguido de estabilização.

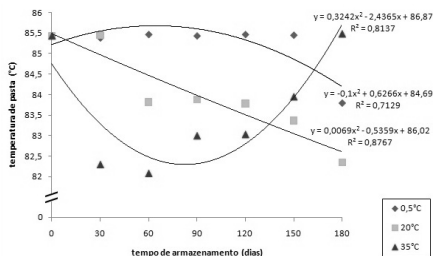


Figura 1. Temperatura de pasta das amostras

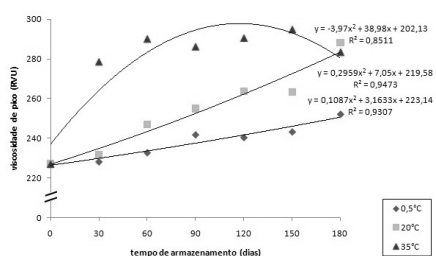


Figura 2. Viscosidade de pico das amostras

O tempo para as amostras atingirem a viscosidade de pico também foi influenciado pelo período e temperatura de armazenamento. Os resultados observados neste parâmetro, descritos na Figura 3, apresentaram comportamento semelhante aos descritos para a temperatura de pasta (Figura 1). É possível estabelecer uma relação entre estes parâmetros, visto que quanto menor a temperatura de gelatinização do amido, menor o tempo necessário para atingir o primeiro pico de viscosidade das amostras.

Nas amostras mantidas a 35°C observou-se um aumento inicial no parâmetro de

quebra (Figura 4), com posterior redução até o final do período de armazenamento. Nas demais temperaturas de armazenamento constatou-se apenas o incremento no parâmetro de quebra durante os 180 dias em que foram avaliadas. A quebra das amostras armazenadas a 20°C foi maior do que nas mantidas a 0,5°C, o que não deve ser interpretado como melhores características de cocção para as amostras de menor quebra, pois é sabido que nos primeiros meses após colhido, o arroz apresenta um aumento na quebra, devido ao rearranjo entre os constituintes dos grãos durante o envelhecimento do arroz (Zhou et al., 2002). É provável, que se estendido o período de análises, as amostras armazenadas a 0,5 e 20°C também apresentariam redução na quebra, tal qual observada nas amostras armazenadas a 35°C e que sugere aceleração no processo de envelhecimento do arroz em maiores temperaturas.

A quebra é considerada o parâmetro primário do viscograma e apresenta tendência de diminuir no envelhecimento do arroz, enquanto que a retrogradação é considerada o parâmetro mais tradicional, com tendência a aumentar no arroz armazenado (SOWBHAGYA e BHATTACHARYA, 2001). Porém diversos trabalhos descrevem um aumento na quebra nos períodos iniciais de armazenamento, seguido de posterior redução, que são observadas mais previamente em maiores temperaturas de armazenamento (ZHOU et al., 2002; ZHOU et al., 2003).

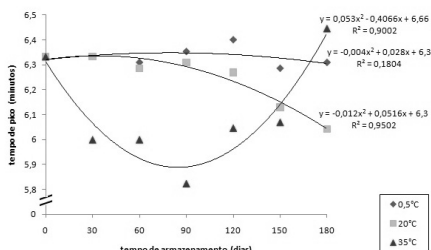


Figura 3. Tempo de pico das amostras

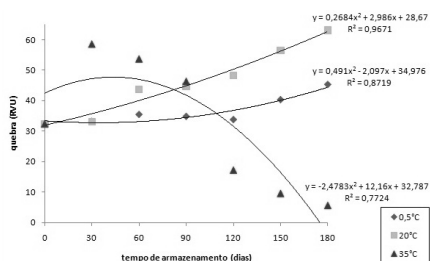


Figura 4. Quebra das amostras

A retrogradação aumentou significativamente nas amostras armazenadas a 35°C, enquanto que as amostras mantidas em menores temperaturas também apresentaram aumento da retrogradação, mas em menor intensidade (Figura 5).

A viscosidade final apresentou comportamento semelhante à viscosidade de pico, com aumento mais pronunciado nos tratamentos mantidos a 35°C e tendência à estabilização após 90 dias de armazenamento.

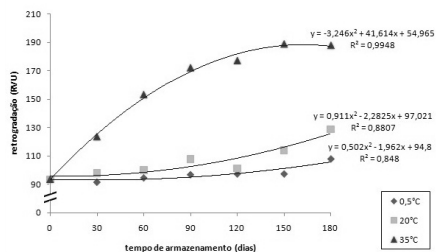


Figura 5. Retrogradação das amostras

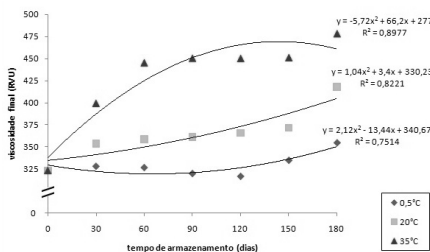


Figura 6. Viscosidade final das amostras

O aumento na retrogradação e viscosidade nos 6 primeiros meses, seguido de estabilização por até 3 anos e redução nestes parâmetros no decorrer do armazenamento de arroz em casca e polido foi descrito na revisão de Zhou et al. (2002).

Zhou et al. (2003) também verificaram que o amido isolado de arroz armazenado apresentou o mesmo comportamento viscoamilográfico do amido de arroz novo, sugerindo que os efeitos do envelhecimento do arroz estão associados com a interação do amido com outros componentes dos grãos, como lipídios, proteínas e constituintes das paredes celulares, que quando removidos das amostras, estas perdem as características adquiridas durante o processo de envelhecimento.

CONCLUSÃO

O comportamento viscoamilográfico do arroz foi influenciado pelo tempo e temperatura de armazenamento. Alguns parâmetros avaliados não apresentaram tendência linear, mas proporcionaram a visualização do comportamento do arroz em diferentes estágios do processo de envelhecimento. Em maiores temperaturas de armazenamento, este processo mostrou-se mais acelerado, com aumento seguido de redução no parâmetro de quebra, redução seguida de aumento na temperatura de pasta e tempo de pico, além de aumento seguido de estabilização observado nos parâmetros de retrogradação, viscosidade de pico e final.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Cereais da Universidade de Passo Fundo (UPF) pelo auxílio nas análises viscoamilográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC. **American Association of Cereal Chemists. Approved Methods.** 10th ed. Saint Paul, 2000.
- 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.
- SOWBHAGYA, C.M.; BHATTACHARYA, K.R. **Changes in pasting behaviour of rice during ageing.** *Journal of Cereal Science*, 34: 115 – 124, 2001.
- 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 rice storage on pasting properties of rice flour.** *Food Research International*, 36: 625 – 634, 2003.
- ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. **Effect of storage temperature on cooking behaviour of rice.** *Food Chemistry*, 105: 491 – 497, 2007.