

## EFEITOS DO GRAU DE POLIMENTO SOBRE PROPRIEDADES DE TEXTURA E SENSORIAIS EM ARROZ BRANCO

Cátia Regina Storck; André Luiz Radünz; Gerson Lübck Buss; Jander Luiz Fernandes Monks; Márcia Arocha Gularte; Moacir Cardoso Elias. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos. Campus Universitário da UFPEL, Caixa Postal 354, CEP 960.010-900. E-mail: [catia.sm@gmail.com](mailto:catia.sm@gmail.com)

O arroz é um dos cereais mais consumidos no mundo, sendo sua forma de consumo variável de região para região e seu valor econômico no mercado doméstico e internacional fortemente influenciado pelas características sensoriais (Champagne et al., 1999). Essas características têm grande importância para consumidores e produtores, e são influenciadas pela espécie, pelas condições de cultivo e pós-colheita, pelo grau de polimento e pelos métodos de cocção. O grau de polimento não afeta somente a qualidade de consumo do arroz cozido, mas também o rendimento de beneficiamento, e consequentemente o lucro das indústrias e dos produtores de arroz. As características sensoriais do arroz integral têm sido relatadas como inferiores ao arroz polido, no entanto, aumentando o grau de polimento nem sempre resulta melhoria na qualidade de consumo (Park et al., 2001; Kennedy et al., 2002; Tran et al., 2004; Amato e Elias, 2005). O polimento tem por objetivo melhorar aparência, gosto e conservabilidade do arroz, porém apresenta fatores negativos em termos de nutrição, visto que neste processo são perdidas partes das vitaminas, dos minerais e da fibra dietética (Juliano, 1993; Meneghetti et al., 2005). Esses nutrientes que são perdidos no polimento podem interferir nas qualidades de consumo do arroz cozido. A fibra, por exemplo, fornece maior resistência à mastigação, tornando o arroz integral mais duro do que o polido. Para estabelecer o melhor grau de polimento para determinada amostra de arroz na indústria não basta avaliar suas características sensoriais no arroz cru, ou apenas verificar o rendimento industrial; é preciso também verificar seu comportamento quando cozido.

Objetivando avaliar influências do grau de polimento sobre características sensoriais e de textura dos grãos cozidos, foram utilizadas amostras de arroz, da classe grão longo fino, com alto teor de amilose, produzidas no Rio Grande do Sul, em sistema irrigado. As amostras pertencentes à coleção do Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), onde foram realizadas todas as avaliações.

De cada amostra de 50kg de grãos de arroz em casca foram coletadas três alíquotas de 100g que foram descascadas e polidas em engenho de provas Zaccaria. A intensidade de polimento variou de 6 a 14% de remoção das camadas periféricas dos grãos na forma de farelo e foi determinada pela fórmula:  $Grau\ de\ polimento\ (GP) = [1 - (\textit{peso\ do\ arroz\ polido} / \textit{peso\ do\ arroz\ integral})] \times 100$ .

As avaliações de textura foram realizadas utilizando um Texturômetro (Texture Analyser TA.XTplus, Stable Micro Systems) com uma célula de força de 30kg usando um teste de compressão de dois ciclos (TPA, textural profile analysis).

Inexistindo metodologia específica para realização das análises dos grãos cozidos nos termos necessários à pesquisas, após testes preliminares foi estabelecido protocolo analítico próprio. Nele, amostras com 20 gramas de arroz cru eram colocadas em béquer de 100mL com adição de água destilada fervente na proporção de 1:2 (v/v) para cozinhar até toda a água evaporar. As amostras cozidas eram imediatamente colocadas em banho-maria a 50°C, por 5 minutos, homogeneizadas e mantidas por mais 5 minutos para estabilizar a temperatura. Das amostras homogeneizadas estabilizadas eram retiradas alíquotas de 10g para recipientes cilíndricos de vidro de 50mm de diâmetro e 10mm de

profundidade, tipo placas de Petry, as quais eram levadas imediatamente para o texturômetro. Cada alíquota de arroz cozido era comprimida a 60% do seu tamanho original com um probe cilíndrico de 45mm a uma velocidade de 1,7mm/seg. O probe retornava à posição inicial e comprimia a amostra novamente. Foram avaliadas dureza, adesividade, flexibilidade e coesividade. Para cada grau de polimento foram realizadas 2 cocções e 10 repetições de teste de textura.

A análise sensorial do arroz cozido foi realizada através de equipe treinada de julgadores, avaliando-se os atributos cor, brilho, odor, soltabilidade, firmeza e sabor segundo método descrito por Gularte (2002).

Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando o software Statistica 6.0. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas por Tukey a 5% de significância, com análise de correlação entre grau de polimento, atributos de textura e as propriedades sensoriais de soltabilidade e firmeza.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de textura em arroz branco cozido.

Tabela 1. Parâmetros de textura de arroz branco com diferentes intensidades de polimento

| Grau de polimento (%) | Dureza (g)     | Adesividade (g.sec) | Flexibilidade | Coesividade  |
|-----------------------|----------------|---------------------|---------------|--------------|
| 6 a 7                 | 5684,9±307,4a  | -143,0±22,8ab       | 0,514±0,01b   | 0,479±0,01ab |
| 10 a 11               | 4851,5±92,7b   | -104,2±18,0bc       | 0,710±0,13ab  | 0,441±0,01b  |
| 11 a 12               | 4137,2±154,8c  | -48,2±18,2d         | 0,72±0,08ab   | 0,47±0,03ab  |
| 13 a 14               | 4622,92±144,8c | -63,58±24,6cd       | 0,80±0,13a    | 0,52±0,02a   |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Observando-se os dados da Tabela 1 é possível se verificar que com o aumento do grau de polimento houve diminuições na dureza e na adesividade, havendo aumentos da flexibilidade e da coesividade. Aumentos do grau de polimentos (GP) de 6 a 7% para 10 a 11% provocaram diminuições de 15% na dureza e de 27% na adesividade. Aumentos maiores no GP (11-12%) provocaram reduções de 30% na dureza e de 77% na adesividade. Graus de polimentos maiores não provocam diferenças nesses parâmetros. É sabido que no polimento parte da proteína e grande parte dos lipídios, da fibra alimentar e dos minerais presentes nas camadas mais externas do grão são removidas o que pode explicar a diminuição da dureza, uma vez que estes componentes influenciam esta variável. Park et al. (2001) encontraram resultados semelhantes aos deste trabalho, obtendo reduções na dureza e na adesividade com o aumento do grau de polimento de 8 até 14%, comportamento também evidenciado por Champagne et al. (1998).

O parâmetro flexibilidade está relacionado à altura que o alimento recupera durante o tempo que decorre entre o final da primeira compressão e o início da segunda. A coesividade é o grau no qual o arroz deforma, desintegra-se ou quebra em compressão (Mohapatra e Bal, 2006), e isso significa que quanto mais macio for o arroz mais coeso será, não se separando com facilidade como ocorre em grãos mais duros. Na Tabela 1, observa-se que a flexibilidade aumentou com o aumento do grau de polimento e a coesividade manteve-se inalterada. Champagne et al. (1998) encontraram resultados semelhantes aos deste trabalho para a flexibilidade, mas diferentes em relação à coesividade, a qual aumenta conforme o grau de polimento é intensificado. Já Park et al. (2001) encontraram diminuição significativa para os valores de flexibilidade e não encontraram diferenças para valores de coesividade com o aumento do grau de polimento. Essas diferenças de comportamento podem ser atribuídas a diferenças na composição química entre as amostras dos dois estudos.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise sensorial de grãos de arroz brancos resultantes de beneficiamento convencional submetidos a quatro intensidades de polimento.

Tabela 2: Efeitos da intensidade de polimento sobre atributos sensoriais em arroz branco

| Grau de polimento (%) | Cor        | Brilho     | Odor       | Soltabilidade | Sabor      | Firmeza    |
|-----------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
| 6-7                   | 2,20±0,22a | 5,88±1,17a | 0,74±0,78a | 5,00±1,05a    | 0,87±0,94a | 3,48±0,70a |
| 10-11                 | 2,20±0,22a | 5,88±0,82a | 0,62±0,69a | 5,32±1,02a    | 0,80±0,60a | 3,62±0,87a |
| 11-12                 | 1,92±0,16a | 5,57±1,00a | 0,89±0,57a | 4,38±1,19a    | 0,63±0,40a | 3,73±0,56a |
| 13-14                 | 1,73±0,55a | 3,32±0,83b | 1,27±0,76a | 3,62±1,43a    | 1,10±1,09a | 4,98±0,58b |

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Observando-se os dados constantes da Tabela 2 é possível se verificar que houve diferença apenas para os atributos de brilho e firmeza quando no maior grau de polimento, não havendo diferença estatística para os parâmetros de cor, odor, soltabilidade e sabor. Com isso pode-se realizar um polimento menos intenso, havendo menor perda no beneficiamento, sem afetar as qualidades sensoriais.

Foi realizada análise de correlação entre parâmetros de textura e atributos sensoriais, havendo relações estatisticamente significativas entre intensidade de polimento e flexibilidade ( $r=1,00$ ) e entre dureza e adesividade ( $r=-0,97$ ).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. **Parboilização do arroz**. Ed., Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2005, 160p.
- CHAMPAGNE, E.T. et al. Effects of Postharvest Processing on Texture Profile Analysis of Cooked Rice. **Cereal Chemistry**, 1998, vol 75, n°2, p. 181-186.
- CHAMPAGNE, E. T. et al. Correlation Between Cooked Rice Texture and Rapid Visco Analyser Measurements. **Cereal Chemistry**, 1999, v. 76, n° 5, p. 764-771.
- GULARTE, M.A. **Manual de Análise Sensorial de Alimentos**. Pelotas: Edigraf UFPEL, 2002. 59p.
- JULIANO, B.O. **Rice in Human Nutrition**. FAO, Rome. Disponível em: <<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/t0567e/t0567e00.htm>>. Acesso em 13 fev. 1993.
- KENNEDY, G.; BURLINGAME, B.; NGUYEN, V.N. **Nutritional Contribution of rice: impact of biotechnology and biodiversity in rice-consuming countries**. Bangkok: The International Rice Commission – Twentieth Session, 2002.
- MENEGHETTI, V.L.; OLIVEIRA, M.; MARTINS, I.G.; OLIVEIRA, L.C.; FAGUNDES, C.A.A.F. e ELIAS, M.C., Drasticidade de polimento em parâmetros de desempenho industrial de grãos de arroz branco. In: Anais do II Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz. 2005, v.1, p. 623-628.
- MOHAPATRA, D.; BAL, S. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality of rice. **Journal of Food Engineering**, 2007, v. 80, p. 119-125.
- PARK, J.K.; KIM, S.S.; KIM, K.O. Effect of Milling Ratio on Sensory Properties of Cooked Rice and on Physicochemical Properties of Milled and Cooked Rice. **Cereal Chemistry**, 2001, v. 78, n° 2, p. 151-156.
- TRAN, T.U., SUZUKI, K., OKADOME, H., HOMMA S., OHTSUBO, K. Analysis of the tastes of brown rice and milled rice with different milling yields using a taste sensing system. **Food Chemistry**, 2004, 88, 557-566.

Agradecimentos a CNPq, FAPERGS, SCT-RS (Pólos Tecnológicos), IRGA e ZACCARIA Equipamentos.