

QUALIDADE DE COCÇÃO DE GRÃOS DE ARROZ TRANSLÚCIDOS E GESSADOS

Talita Pereira Baêta Santos¹; Márcio Caliarí²; Eduardo da Costa Eifert³

Palavras-chave: textura, pegajosidade, qualidade culinária, maciez

INTRODUÇÃO

A aparência do endosperma do arroz é uma característica importante para os consumidores, que dão preferência para arroz com endosperma translúcido, livre de manchas e imperfeições (QI-HUA et al., 2009). Em muitos grãos, a translucidez é interrompida por áreas opacas no endosperma denominadas gesso, as quais depreciam o valor do produto no mercado (PATINDOL; WANG, 2003). O gessamento é uma opacidade que se verifica nos grãos de arroz devido ao arranjo de forma não compacta entre os grânulos de amido e proteína nas células (ISHIMARU et al., 2009).

O teste de cocção pode fornecer parâmetros de qualidade que são muito utilizados por programas de melhoramento genético e indústrias de beneficiamento para avaliar o comportamento culinário das cultivares lançadas e/ou novas linhagens em estudo. Normalmente simula-se, na metodologia, o cozimento caseiro e realiza-se o teste sensorial (BASSINELLO; ROCHA; COBUCCI, 2004). Segundo Oliveira et al. (2009), essa técnica subjetiva é rotineiramente adotada por programas de melhoramento do arroz da América Latina para a avaliação do comportamento do arroz cozido quanto às características de textura e pegajosidade.

Existem poucas pesquisas relacionadas aos efeitos dos grãos gessados na qualidade culinária do arroz (QI-HUA et al., 2009). Dessa forma, objetivou-se avaliar o comportamento de cocção dos grãos de arroz translúcidos e gessados e seus aspectos de qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

As matérias-primas utilizadas foram grãos de arroz (*Oryza sativa* L.) polidos translúcidos e gessados, da cultivar Puitá INTA CL, doadas pela indústria beneficiadora de arroz Cristal Alimentos Ltda., situada em Aparecida de Goiânia – GO. O teste de cocção foi realizado no Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão. As amostras foram armazenadas sob refrigeração a 4 °C até a realização da análise. O teste foi realizado conforme metodologia proposta por Martínéz e Cuevas (1989), com adaptações, feitas pelo Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão, para utilização de painéis elétricas. Para o cozimento do arroz foram adicionados 1 copo (usando copo medidor que acompanha panela elétrica) de água, aproximadamente 140 mL, em temperatura ambiente na panela elétrica da marca Mondial, modelo Bianca Rice 4. Em seguida, colocou-se 1/2 copo de arroz previamente lavado, aproximadamente 70 g, e aguardou-se o cozimento. Para obter o tempo de cocção foi utilizado o cronômetro (*Oregon Scientific*, TR 119), acionado no momento em que o vapor de água começou a sair pela válvula de vapor, e a contagem do tempo foi encerrada quando o *led* “cozinhar” desligou e o *led* “aquecer” da panela foi aceso. Logo após, iniciou-se a contagem de 5 minutos para abrir a panela e retirar a amostra para o teste. O arroz foi retirado da panela e colocado no copo medidor para ser transferido para a bandeja, e a pegajosidade avaliada visualmente ao verificar se o arroz cozido se desmancharia ou não ao ser vertido do copo para a bandeja, conforme a classificação da Tabela 1. A avaliação subjetiva é feita de forma que a amostra, ao ser

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Rodovia GO 462, Km 0, Campus Samambaia, Goiânia, GO, 74001-970, talitapbs@hotmail.com

² Engenheiro Químico, Universidade Federal de Goiás, macaliari@ig.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Embrapa Arroz e Feijão, eifert@cnpaf.embrapa.br

vertida para a bandeja adquire o formato do copo medidor e não se desfaz ao ser colocada na bandeja, apresenta tendência de ser mais pegajosa. Enquanto que, a amostra que se espalha na bandeja ao ser vertida, é caracterizada como uma amostra de arroz com grãos mais soltos. Para avaliação da textura, deixou-se o arroz cozido esfriar até a temperatura de 45°C, monitorando a temperatura com auxílio de um termômetro digital. Ao atingir a temperatura desejada, foram selecionados alguns grãos aleatoriamente em 10 pontos diferentes da amostra para avaliação da textura. Realizou-se pressão leve em cada grão entre os dedos indicador e polegar, sendo a classificação de acordo com a Tabela 1. Cada tratamento foi analisado por 2 avaliadores treinados na Embrapa Arroz e Feijão para a realização dessa análise, obtendo uma média de resultados de 10 avaliações por técnico em cada repetição. A análise foi realizada em três repetições para cada amostra.

Tabela 1. Classificação do arroz cozido segundo sua pegajosidade e textura.

Pegajosidade		Textura	
1.	Extremamente solto - ES	1.	Extremamente macio – EM
2.	Muito solto - MS	2.	Macio – M
3.	Solto - S	3.	Ligeiramente macio - LM
4.	Ligeiramente solto - LS	4.	Macio com centro firme - MCF
5.	Pegajoso - P	5.	Levemente firme - LF
6.	Muito pegajoso - MP	6.	Firme - MF
7.	Extremamente pegajoso - EP	7.	Extremamente firme - EF

Fonte: Adaptado de Martínéz e Cuevas (1989).

O rendimento foi determinado medindo-se a quantidade de copos medidores obtidos de arroz cozido (A), utilizando-se para o cálculo a equação 1:

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{(A \times 100)}{B} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: A representa a quantidade de porção de arroz cozido e B a quantidade de porção de arroz cru.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Para avaliação e comparação dos grãos translúcidos e gessados, realizou-se teste para comparação das médias pelo Teste de t de *Student*, ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de cocção para avaliação da qualidade culinária do arroz gessado e arroz translúcido estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que os atributos avaliados de Textura, Pegajosidade, Tempo de cozimento do arroz e o Rendimento obtido na cocção não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$). Portanto, os grãos gessados, após cozidos, apresentam características de qualidade de grãos semelhantes aos grãos translúcidos.

A textura classificada para os grãos translúcidos foi de ligeiramente macios (LM), e para os grãos gessados foi determinada textura de grãos macios (M). Textura e aparência do arroz após cozimento são características que praticamente definem a aceitabilidade de uma nova cultivar (BASSINELLO; ROCHA; COBUCCI, 2004). Além disso, a textura do arroz cozido está bastante associada com a gelatinização do amido, induzida pela hidratação e aquecimento (SILVA; ASCHERI, 2009).

Fonseca (2009) encontrou para amostras de arroz da cultivar BRS Primavera, característica de grãos macios após cozimento. Assim como Bassinello, Rocha e Cobucci (2004), que também encontraram característica de grãos macios para o arroz da cultivar BRS Primavera, cozido em placas de petri dentro de panela semi-industrial.

Quanto à forma de avaliação dessa análise, é importante observar que as diferenças entre as classes ligeiramente macios e macios são muito tênues, podendo o mesmo

material ser classificado em classes diferentes, considerando que a interpretação é bastante subjetiva, mas que, segundo Fonseca, Castro e Morais (2005), contribui para mais uma ferramenta que orienta o programa de melhoramento na seleção de cultivares em termos de qualidade de grãos.

Tabela 2. Classificação dos atributos de textura, pegajosidade, tempo de cozimento (min) e rendimento de cocção (%), dos grãos de arroz translúcidos e gessados.

Tratamentos	Teste de cocção ¹			
	Textura ²	Pegajosidade ³	Tempo de cozimento (min)	Rendimento (%)
Grãos gessados	2,90 ^a ± 0,50 LM	4,00 ^a ± 0,00 LS	9,85 ^a ± 0,55	200 ^a ± 0,00
Grãos translúcidos	2,18 ^a ± 0,19 M	4,00 ^a ± 0,00 LS	9,22 ^a ± 0,23	200 ^a ± 0,00

¹ Valores correspondem à média ± desvio-padrão; Letras iguais (mesma coluna), não diferem significativamente pelo Teste t de Student ($P \leq 0,05$)

² Textura: LM = ligeiramente macio; M = macio;

³ Pegajosidade: LS = ligeiramente solto;

Com relação à pegajosidade, os grãos translúcidos e gessados apresentaram-se ligeiramente soltos. Conforme Jennings, Coffman e Kauffman (1979), o aumento da pegajosidade do arroz cozido, ou seja, a redução da intensidade com que os grãos ficam soltos, se dá em função da temperatura de cocção, devido à lixiviação da amilose do grânulo de amido para a água de maceração durante a gelatinização, formando um filme de revestimento que aumenta significativamente a pegajosidade.

O tempo de cocção determinado foi em média de 9,85 e 9,22 minutos, para grãos translúcidos e gessados, respectivamente. Entretanto, Singh et al. (2003), avaliando as características físico-químicas de grãos translúcidos e gessados das cultivares PR-106, IR-8 e Basmati-370, obtiveram Tempo de cocção por volta de 10% inferiores para amostras de grãos gessados. Valores de 20,5; 25,3 e 33 minutos foram obtidos na cocção de gessados, e 18,5; 23 e 30,5 minutos nos translúcidos, respectivamente. Os autores afirmam que a presença de espaços de ar e grânulos isolados, assim como a estrutura celular desordenada oferecem oportunidade de difusão da água mais rápida nos grãos gessados durante a cocção, causando a redução do tempo de cozimento do arroz. Observa-se que os valores determinados por Singh et al. (2003) chegam a ser duas vezes superiores aos determinados neste estudo.

Além disso, as variações observadas nos tempos de cocção em relação aos outros autores podem ter sido ocasionadas pelas metodologias adotadas por cada pesquisa com formas de preparo e panelas distintas, que podem ter gerado diferentes respostas. Ishimaru et al. (2009) afirmam que a redução da porosidade dos grãos geralmente aumenta o tempo de cocção do arroz. Como os grãos gessados apresentam grande quantidade de espaços de ar, o tempo para cozimento do grão apresenta-se inferior aos translúcidos.

A quantidade de arroz cozido obtida foi duas vezes maior que a quantidade de arroz cru utilizada. O rendimento determinado neste estudo está de acordo com os resultados encontrados por Fonseca (2009) de 211,43 e 213,51% para as cultivares de arroz BRS Primavera e BRS Sertaneja, que apresentaram rendimento aproximadamente 6% superior. Boêno, Ascheri e Bassinello (2011), ao avaliarem a qualidade tecnológica dos grãos de arroz-vermelho, e Oliveira et al. (2009), ao avaliarem as características de qualidade das misturas de 50/50% e 60/40% de arroz branco polido e parboilizado, respectivamente, também obtiveram rendimento de 200% na cocção de amostras.

CONCLUSÃO

Os grãos gessados apresentam características sensoriais semelhantes aos grãos translúcidos após cozidos, com textura de grãos macios e ligeiramente macios, respectivamente, e ligeiramente soltos, que são aspectos de preferência da maioria dos consumidores.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSINELLO, P. Z.; ROCHA, M. da S.; COBUCCI, R. de M. A. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 84).
- BOËNO, J. A.; DIEGO P. R. ASCHERI, D. P. R.; BASSINELLO, P. Z. Qualidade tecnológica de grãos de quatro genótipos de arroz-vermelho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 15, n. 7, p. 718-723, 2011.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. Symposium, Lavras, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.
- FONSECA, J. R.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. **Tempo de Prateleira de Cultivares de Arroz de Terras Altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 98).
- FONSECA, F. A. **Condições de encharcamento sobre a qualidade de arroz parboilizado cultivado em terras altas**. 2009. 231f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.
- ISHYMARU, T.; RORIGANE, A. K.; IDA, M.; IWASAWA, N.; SAN-OH, Y.; NAKASONO, N.; NISHISAWA, N. K.; MASUMURA, T.; KONDO, M.; YOSHIDA, M. Formation of grain chalkiness and changes in water distribution in developing rice caryopses grown under high-temperature stress. **Journal of Cereal Science**, London, v. 50, n. 2, p. 166-174, 2009.
- JENNINGS, P. R.; COFFMAN, W. R.; KAUFFMAN, H. E. **Rice improvement**. Los Baños: International Rice Research Institute, 1979. 186 p.
- MARTINÉZ, C.; CUEVAS, F. **Evaluación de la calidad culinária y molinera del arroz: guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad auditorial sobre el mismo tema**. 3. ed. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. 73 p.
- OLIVEIRA, M. G. de C.; BASSINELLO, P. Z.; DEVILLA, I. A.; ASCHERI, D. P. R. Caracterização da qualidade de diferentes proporções da mistura de arroz tipo 1: branco e parboilizado. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v.34, n. 2, p. 111-121, 2009.
- QI-HUA, L.; XUE-BIAO, Z.; LIAN-QUN, Y.; TIAN, L. Effects of chalkiness on cooking, eating and nutritional qualities of rice in two indica varieties. **Rice Science**, Hangzhou, v. 16, n. 2, p. 161-164, 2009.
- PATINDOL, J.; WANG, Y. J. Fine structures and physicochemical properties of starches from chalky and translucent rice kernels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 51, n. 9, p. 2777-2784, 2003.
- SILVA, R. F. da; ASCHERI, J. L. R. Extrusão de quirena de arroz para uso como ingrediente alimentar. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 190-199, 2009.
- SINGH, N.; SODHI, N. S.; KAUR, M.; SAXENA, S. K. Physico-chemical, morphological, thermal, cooking and textural properties of chalky and translucent rice kernels. **Food Chemistry**, London, v. 82, n. 3, p. 433-439, 2003.