

Procedimento de Determinação da Dureza e Pegajosidade de Arroz Polido Cozido em Texturômetro

Rosângela Nunes Carvalho¹
Priscila Zaczuk Bassinello²
Selma Nakamoto Koakuzu³
Edmar José de Araújo⁴
Mauro César Teixeira⁵

Introdução

Entre os critérios que guiam as pesquisas em melhoramento genético de arroz destaca-se a qualidade do grão cozido, com papel fundamental na seleção de novas cultivares (FITZGERALD et al., 2009). No Brasil, a preferência dos consumidores é pelo arroz polido, com qualidade culinária que proporcione grãos secos e soltos. Assim, um parâmetro muito utilizado por programas de melhoramento genético e indústrias de beneficiamento, como forma de avaliar o comportamento culinário das cultivares lançadas e/ou novas linhagens em estudo é o teste de cocção. Neste teste simula-se o cozimento caseiro e realiza-se o teste sensorial para avaliação da textura do arroz cozido (BASSINELLO et al., 2004; LIMA et al., 2006).

Textura é uma manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e de superfície dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e cinestesia, que somente os humanos podem perceber e descrever (SZCZESNIAK, 2002). Entretanto, as dificuldades associadas ao treinamento e manutenção de um painel sensorial têm levado pesquisadores

a desenvolverem métodos mais rápidos, menos subjetivos e que utilizem quantidades menores de amostra, em substituição à análise sensorial (SESMAT; MEULLENET, 2001).

O texturômetro é um instrumento utilizado, entre outras finalidades, para analisar parâmetros específicos de textura dos alimentos, tais como dureza, pegajosidade, coesividade, entre outros, substituindo a percepção humana por uma avaliação mais precisa e quantitativa.

O objetivo é ajustar e estabelecer um procedimento laboratorial para determinação em texturômetro dos parâmetros de dureza e pegajosidade de amostras de arroz branco cozido, a partir do método desenvolvido por Sesmat e Meullenet (2001).

Definições

Análise de compressão uniaxial: consiste na compressão de uma amostra por uma sonda (Figura 1) em texturômetro, que registra, em gráfico, a extensão da deformação e/ou resistência do material analisado (Figura 2). Na análise de compressão o diâmetro da sonda deve ser igual ou superior ao diâmetro da amostra.

¹ Engenheira de alimentos, mestre em Ciência Animal na área de Higiene e Tecnologia de Alimentos, analista da Embrapa Arroz e Feijão.

² Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão.

³ Química, mestre em Ciência de Alimentos, analista da Embrapa Arroz e Feijão.

⁴ Químico, técnico da Embrapa Arroz e Feijão.

⁵ Assistente da Embrapa Arroz e Feijão.

Trigger: é a força que evidencia que a sonda entrou em contato com a amostra, geralmente 3 gf (0,04903 N). A partir do registro do *Trigger* (Figura 1), a sonda vai comprimir a amostra até determinada distância, mudando a velocidade de compressão de velocidade pré-teste (antes do *Trigger*) para velocidade de teste (depois do *Trigger*).

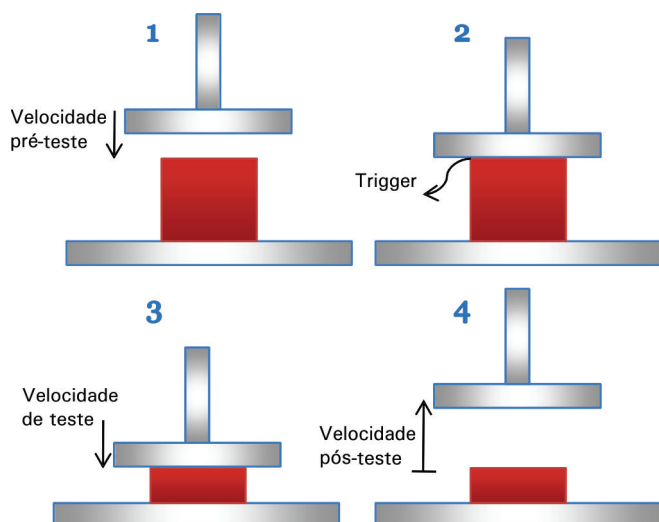


Figura 1. Estágios de uma análise de compressão: Estágio 1 - A sonda se aproxima da amostra com uma velocidade pré-teste. Estágio 2 - A sonda entra em contato com a amostra e após o registro de uma força de resistência, conhecida como *Trigger*, a velocidade da sonda passará de velocidade pré-teste para velocidade de teste. Estágio 3 - A sonda comprime a amostra, sob uma velocidade de teste, até uma distância pré-definida. Estágio 4 - A sonda retorna à sua posição inicial a uma velocidade pós-teste.

Dureza instrumental: é a máxima força registrada durante uma análise de compressão expressa em Newton (N) (Figura 2).

Pegajosidade instrumental: é a energia de adesão após a compressão de uma amostra, medida durante a volta da sonda à sua posição inicial. Obtida pela determinação da área da curva localizada abaixo do eixo x e expressa em força (N) por tempo (s) (Figura 2).

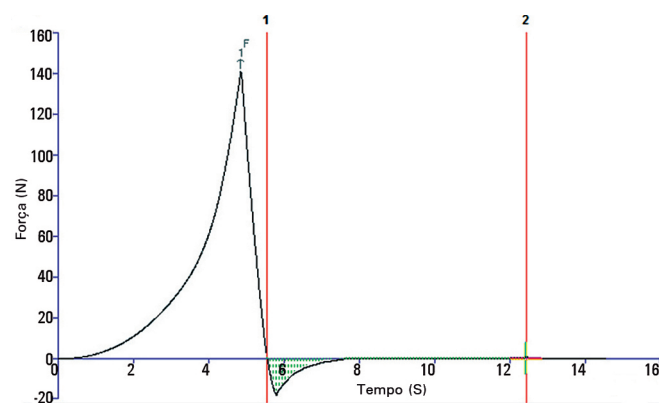


Figura 2. Gráfico da análise de compressão uniaxial de uma amostra de arroz cozido.

Materiais Necessários

Insumos e utensílios

- Béquer de plástico de 200 mL;
- Pinça de aço inox de 12 mm a 14 mm;
- Placa de Petri de 9 mm a 10 mm;
- Proveta de 500 mL.

Equipamentos

- Balança de precisão;
- Painel elétrica de arroz 2 L (Cadence), com bandeja plástica;
- texturômetro (TA.XTplus, Stable Micro Systems) e acessórios (plataforma de análise HDP/90 e sonda cilíndrica de 40 mm de diâmetro P/40).

Configuração do texturômetro

Abaixo, descreve-se a configuração a ser usada no texturômetro (TA.XTplus, Stable Micro Systems) para a análise de dureza e pegajosidade de amostras de arroz polido cozido:

- Modo: compressão uniaxial
- Sonda: cilíndrica com 40 mm de diâmetro
- Velocidade pré-teste: 2 mm/s
- Velocidade teste: 0,5 mm/s
- Velocidade pós-teste: 0,5 mm/s
- Distância de retorno: 5 mm
- Deformação: 95% (a amostra é submetida à compressão até 95% da altura inicial, por exemplo. Uma amostra de 10 mm será comprimida até a altura de 0,5 mm)
- *Trigger*: 3 gf (0,04903N)

Preparo da amostra

Pesar 10 g de arroz polido em béquer de plástico e 17 g de água em placa de Petri. Na panela elétrica, adicionar 350 mL de água (Figura 3A) e transferir o arroz para a placa contendo a água (Figura 3B), homogeneizando cuidadosamente. Posicionar a bandeja plástica perfurada sobre a panela (Figura 3C) e, em seguida, a placa contendo a amostra (Figura 3D).



Figura 3. Preparo da amostra para análise no texturômetro.

Fechar a panela e posicionar o botão localizado na parte frontal da panela para o modo COZINHAR. A amostra deverá cozinhar automaticamente sob vapor por aproximadamente 30 minutos ou até que a água seque. O botão passará automaticamente para a posição AQUECER após o término da cocção. Deixar a amostra em repouso durante cinco minutos, dentro da panela fechada e sob aquecimento, antes do início da análise no texturômetro. Não desligar a panela.

Análise no texturômetro

Retirar uma pequena quantidade da amostra da panela e, em seguida, fechá-la para que o restante da amostra permaneça sob aquecimento. Distribuir, uniformemente, dez grãos inteiros sobre a base do texturômetro, conforme demonstrado na Figura 4, sem ultrapassar o diâmetro da sonda (4 cm). Sugere-se que a altura dos grãos seja uniforme para um melhor resultado.

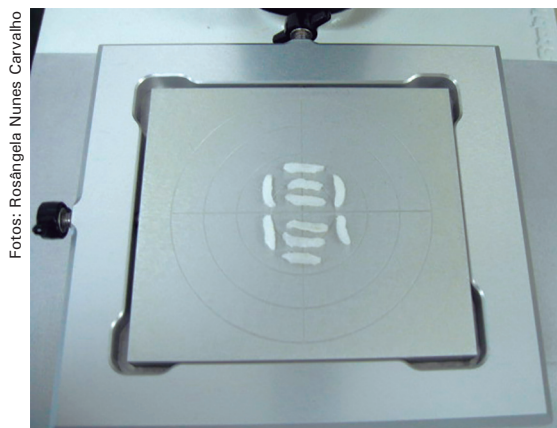


Figura 4. Exemplo de distribuição dos grãos de arroz cozido sobre a plataforma de análise do texturômetro.

Regular a sonda a 5 mm de altura da base e iniciar o teste. O equipamento realizará a compressão da amostra e os dados gerados pelo software serão apresentados em duas janelas. A primeira apresentará um gráfico de força (N) x tempo (s) (Figura 2) e a segunda, os resultados de dureza (N) e pegajosidade (N.s) em tabela (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da análise de dureza expressa em Newton (força 1) e pegajosidade expressa em Newton por segundo (área 1:2) obtidos no texturômetro.

Identificação	Força 1 (N)	Área 1:2 (N.s)
602 – repetição 1-réplica 1	141,440	-13,059
602 – repetição 1-réplica 2	135,887	-14,021
602 – repetição 1-réplica 3	147,489	-15,365
Média	141,605	-14,148
Desvio padrão	5,803	1,158
Coefficiente de variação	4,098	-8,187

Recomenda-se a realização de, no mínimo, duas repetições e três réplicas de cada repetição, totalizando 60 grãos analisados. Aconselha-se, também, a inclusão de uma amostra comercial padrão de arroz polido como referência para os valores obtidos.

Interpretação dos resultados

Como exemplo, segue abaixo a média dos resultados (Tabela 2) de dureza e pegajosidade para duas amostras de arroz polido, analisadas sensorialmente, conforme Lima et al. (2006) e no texturômetro, nas condições descritas neste trabalho.

Tabela 2. Resultados da análise de dureza e pegajosidade instrumental e sensorial para os genótipos de arroz BR Irga 417 e Moti.

Amostra	Análise instrumental em texturômetro		Análise sensorial	
	Dureza (N)	Pegajosidade (N.s)	Dureza	Pegajosidade
BR Irga 417	145,24	-4,31	Macio	Solto
Moti	128,37	-20,38	Extremamente macio	Extremamente pegajoso

Pela análise dos dados (Tabela 2), observa-se que quanto menor o valor de dureza obtido, mais macia é a amostra, ou seja, menor é a força necessária para comprimi-la. Consequentemente, quanto maior o resultado, mais endurecida é a amostra. Logo, verifica-se que o genótipo Moti é mais macio que o BR Irga 417, assim como constatado nos resultados de análise sensorial.

Em relação à pegajosidade, o sinal negativo indica apenas que os dados são gerados durante a volta da sonda após a compressão. Quanto maior o resultado de pegajosidade obtido, mais pegajosa é a amostra, ou seja, maior é a energia necessária para desgrudar a amostra durante a subida da sonda. Quanto mais próximo de zero, mais solta é a amostra. Mais uma vez, os resultados da análise sensorial confirmaram os resultados obtidos na análise instrumental.

Até o presente, não se tem disponível em literatura escalas de força de compressão para arroz cozido com relação direta à dureza/pegajosidade do produto avaliado sensorialmente. Por meio da implementação rotineira desse método adaptado e da avaliação sensorial, em paralelo, com inclusão de amostras padrão ou de perfil culinário conhecido,

acredita-se que será possível, em breve, propor uma escala a ser utilizada nos laboratórios de qualidade de grãos voltados aos programas de melhoramento genético de arroz.

Considerações

A análise de dureza e pegajosidade do arroz cozido em texturômetro mostrou-se adequada para ser adotada no Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão como ferramenta adicional para a avaliação da qualidade sensorial das amostras. A análise com o texturômetro demanda quantidade consideravelmente menor de amostra em comparação com a análise sensorial convencional. No equipamento, utilizam-se 20 g para a análise de duas repetições, enquanto para o teste de cocção convencional, necessita-se de aproximadamente 260 g. Além disso, o teste é quantitativo, facilitando, deste modo, as análises estatísticas posteriores, além de ter menor subjetividade.

É importante destacar que a análise instrumental tem potencial para substituir a análise sensorial do arroz cozido. Para tanto, é necessária a definição de escalas de dureza e pegajosidade do arroz cozido por meio de comparação com testes sensoriais. A partir dessa escala será possível prever os resultados da análise sensorial a partir da análise instrumental no texturômetro. Vale ressaltar que o método de cocção adotado, além da cultivar e do tempo decorrido após a colheita, pode influenciar os resultados da textura. Assim, a padronização

dos procedimentos é de suma importância para validação e comparação dos dados gerados.

Referências

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).

FITZGERALD, M. A.; MCCOUCH, S. R.; HALL, R. D. Not just a grain of rice: the quest for quality. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 14, n. 3, p. 133-139, Mar. 2009.

LIMA, C. H. A. M. de; COBUCCI, R. de M. A.; BASSINELLO, P. Z.; BRONDANI, C.; COELHO, N. R. A. **Seleção e treinamento de uma equipe de provadores para avaliação sensorial de diferentes cultivares de arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 24 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 23).

SESMAT, A.; MEULLENET, J. F. Prediction of rice sensory texture attributes from a single compression test, multivariate regression, and a stepwise model optimization method. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 66, n. 1, p. 124-131, Jan. 2001.

SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 13, n. 4, p. 215-225, June 2002.

Comunicado Técnico, 227



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Endereço: Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural, Caixa Postal 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2110
Fax: (62) 3533 2100
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
 On-line (2015)

Comitê de publicações

Presidente: Pedro Marques da Silveira
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Membros: Camilla Souza de Oliveira, Luciene Fróes Camarano de Oliveira, Flávia Rabelo Barbosa Moreira, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Heloisa Célis Breseghello, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, Fábio Fernandes Nolêto

Expediente

Supervisão editorial: Luiz Roberto R. da Silva
Revisão de texto: Aline Pereira de Oliveira
Normalização bibliográfica: Ana Lúcia D. de Faria
Editoração eletrônica: Fabiano Severino