



## Proposição de Escalas de Classificação da Textura de Arroz Cozido para Treinamento de Painel Sensorial



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
61**

**Proposição de Escalas de Classificação  
da Textura de Arroz Cozido para  
Treinamento de Painel Sensorial**

*Marília Araújo Silva  
Rosângela Nunes Carvalho  
Priscila Zaczuk Bassinello*

**Embrapa Arroz e Feijão**  
Rod. GO 462, Km 12, Zona Rural  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (62) 3533-2105  
Fax: (62) 3533-2100  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da  
Embrapa Arroz e Feijão

Presidente  
*Roselene de Queiroz Chaves*

Secretário-Executivo  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Membros  
*Ana Lúcia Delalibera de Faria, Luís Fernando Stone, Newton Cavalcanti de Noronha Júnior, Tereza Cristina de Oliveira Borba*

Supervisão editorial  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Revisão de texto  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Ana Lúcia Delalibera de Faria*

Projeto gráfico da coleção  
*Fabiano Severino*

Editoração eletrônica  
*Fabiano Severino*

Ilustração da capa  
*Composição a partir de imagens de celular dos autores*

**1ª edição**  
Publicação digital - PDF (2022)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Arroz e Feijão

---

Silva, Marília Araújo.

Proposição de escalas de classificação da textura de arroz cozido para treinamento de painel sensorial / Marília Araújo Silva, Rosângela Nunes Carvalho, Priscila Zaczuk Bassinello. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2022.

19 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9601 ; 61)

1. Arroz - Análise organoléptica. 2. Painel sensorial. 3. Textura de alimento. 4. Arroz - Culinária. I. Carvalho, Rosângela Nunes. II. Bassinello, Priscila Zaczuk. III. Título. IV. Embrapa Arroz e Feijão. V. Série.

CDD 664.07

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos .....	8
Resultados e Discussão .....	14
Conclusões.....	18
Agradecimentos.....	18
Referências .....	18



# Proposição de Escalas de Classificação da Textura de Arroz Cozido para Treinamento de Painel Sensorial

Marília Araújo Silva<sup>1</sup>

Rosângela Nunes Carvalho<sup>2</sup>

Priscila Zaczuk Bassinello<sup>3</sup>

**Resumo** - O trabalho objetivou ajustar escalas de classificação de textura de arroz cozido e treinar um painel de provadores nas novas escalas propostas para a rotina laboratorial. Os ajustes se basearam na redução dos escores de pegajosidade e dureza para cinco pontos e na definição das amostras de referência. Esses atributos foram previamente definidos por melhoristas de arroz, cientistas e engenheiros de alimentos. O treinamento ocorreu em etapas com gradiente de dificuldade na forma de apresentação e avaliação de cada padrão dos pontos das escalas. Com base nos testes de avaliação de desempenho dos provadores treinados, dois foram selecionados com bom poder discriminatório e outros dois apresentaram potencial capacidade de compor o painel, desde que retreinados e reavaliados. A escolha dos padrões e a simplificação das escalas permitiu melhor discernimento entre amostras distribuídas nas diferentes notas. O treinamento adotado foi importante para identificar a aptidão e o nível de acerto dos provadores, direcionando os eliminados para tarefas de apoio, como o preparo das amostras, sem comprometer os resultados das análises sensoriais. O retreinamento periódico dos provadores selecionados e o recrutamento e treinamento de novos integrantes são fundamentais para a formação de um painel sensorial robusto.

**Palavras-chave:** *Oryza sativa*, teste de panela, avaliação sensorial, qualidade culinária, textura.

---

<sup>1</sup> Nutricionista, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gerente de Nutrição Social e Sustentável da OVG, Goiânia, GO

<sup>2</sup> Engenheira de Alimentos, mestre em Ciência Animal, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

## Proposition of Classification Scales of Cooked Rice Texture for Training of Sensory Panel

**Abstract** - The objective of this work was to adjust the cooked rice texture classification scales and train a panel of tasters in the new classification scales proposed for the laboratory routine. Adjustments were based on reducing stickiness and hardness scores to five points and defining reference samples. These traits were previously defined by rice breeders, food scientists and food engineers. The training took place in stages with a gradient of difficulty in the form of presentation and evaluation of each standard of the scale points. Based on the performance evaluation tests of the trained panelists, two were selected with good discriminatory power and, two others showed potential ability to compose the panel if they are retrained and reassessed. The choice of rice standards and the simplification of the scales allowed better discernment between samples distributed in the different scores. The training procedure adopted was important to identify the aptitude and level of correctness of the tasters and, to direct the eliminated ones to support tasks, such as, sample preparation or other analyses, without compromising the results of sensory analyzes. Periodic retraining of selected tasters and the recruitment and training of new members are essential for the formation of a robust sensory panel.

**Index terms:** *Oryza sativa*, cooking test, sensory evaluation, cooking quality, texture.

## Introdução

---

O arroz (*Oryza sativa* L.), cultura que tem importante posição na economia mundial, ocupa o segundo lugar na produção de cereais para consumo humano, sendo um dos mais produzidos e consumidos, caracterizando-se como principal alimento consumido pela metade da população (Coêlho, 2021; USDA, 2021). O cereal desempenha papel importante como componente da dieta básica, com média de consumo diário per capita de 131,4 g/dia (IBGE, 2020). Os gostos e preferências sensoriais pelo arroz variam enormemente em todo o mundo (Mestres et al., 2018), os quais no Brasil são por grãos longos finos e translúcidos (Oliveira Neto, 2015), de boa qualidade culinária, determinada pelo rendimento de panela e pelo rápido cozimento com grãos secos e soltos (Mingotte et al., 2012; Oliveira Neto, 2015). Assim, desenvolver pesquisas para garantir a qualidade do arroz oferecido à população é imprescindível, contribuindo para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) da Organização das Nações Unidas (ONU), a exemplo do ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável.

A textura do arroz cozido é uma das principais características de qualidade que influenciam o consumo e direcionam as estratégias de pesquisa (Calingacion et al., 2014), as quais estão diretamente relacionadas com o amido presente no grão. Componente majoritário do arroz, o amido e as propriedades intrínsecas, tais como a estrutura do grânulo e suas alterações, reflete no desempenho tecnológico e nutricional do grão. Entre os fatores associados às propriedades do amido que afetam o comportamento culinário do arroz estão o teor de amilose e a temperatura de gelatinização, entretanto, não são suficientes para prever o comportamento após o cozimento (Mestres et al., 2018; Peng et al., 2021). Durante a maturação pós-colheita a qualidade culinária do grão também pode ser afetada, com as características modificando-se durante o armazenamento, especialmente nos três primeiros meses, e melhorando o comportamento de rendimento industrial e de cocção (Naves; Bassinello, 2006; Vieira; Rabelo, 2006). Arroz recém-colhido, que empapa durante o cozimento, pode, com o passar do tempo, modificar esse comportamento, tornando-se mais adequado às preferências de consumo do brasileiro e tornar-se seco e solto (Mestres et al., 2011). Assim, a qualidade culinária do arroz prevalece ainda como parâmetro determinante na seleção de linhagens promissoras pelos programas de melhoramento genético.

O teste de panela ou de cocção é um dos métodos mais utilizados pela pesquisa e pelas indústrias de beneficiamento na avaliação da textura dos grãos cozidos de cultivares lançadas e/ou novas linhagens em estudo. Normalmente, simula-se, na metodologia, o cozimento caseiro e realiza-se o teste sensorial com equipe de provadores selecionados e treinados.

Na literatura atual, não há procedimento para o preparo do arroz cozido nem definição de escalas de atributos de textura padronizados para o treinamento de painel sensorial com foco na qualidade culinária. Portanto, este estudo pretende ajustar as escalas de notas para análise de pegajosidade e dureza de arroz cozido, facilitando a aplicação em rotinas analíticas intensas, alinhando à linguagem adotada nas indústrias de arroz, tornando-as mais simples e compreensíveis aos provadores. Paralelamente, buscou-se padronizar as amostras de referência dos pontos das escalas e o modo de preparo da amostra para treinamento dos avaliadores.

## Material e Métodos

---

### Matéria-prima

Para a escolha das amostras padrão compoendo as referências de notas da escala sensorial de textura do arroz cozido foram realizados vários testes com cultivares e linhagens do Programa de Melhoramento Genético de Arroz da Embrapa Arroz e Feijão e com amostras comerciais de diferentes tipos de arroz. Algumas amostras comerciais de *Oryza sativa* se mostraram mais adequadas ao processo de preparo e ao perfil culinário desejado, tendo boa reprodutibilidade e, ao mesmo tempo, a vantagem de acessibilidade a usuários externos, adquiridas no comércio local: arroz polido Camil reserva especial tipo 1 longo fino, arroz parboilizado Camil tipo 1 longo fino, e arroz japonês polido Tio João tipo 1 curto. Ajustes no preparo dessas amostras foram necessários para obter o perfil de textura desejado em alguns pontos da escala. Para o padrão do atributo pegajosidade, variou-se a quantidade de água de cozimento (100 mL a 125 mL) e as concentrações de amido de milho (0%, 4,3% e 8,7%), utilizando-se como amostras de referência o arroz polido tipo 1 (seleção especial), o parboilizado polido e o tipo japonês, conforme o perfil de intensidade desejado. Para o padrão de dureza foram definidas cinco

amostras referências, com base na variação apenas da quantidade de água de cocção do polido (seleção especial) e do parboilizado. Os detalhes do preparo das amostras padrão para ambos os atributos da escala sensorial estão na Tabela 2. Ressalta-se que, tanto a escolha das amostras referência quanto a forma de preparo, foram definidas pela própria equipe, após vários testes, até o alcance do perfil culinário desejado para a nota da escala correspondente.

## Teste de panela, preparo dos padrões e escala de classificação

O teste de cocção foi realizado em cabines de análise sensorial da cozinha experimental da Embrapa Arroz e Feijão, com os grãos cozidos em panela elétrica de arroz de 2 L, seguindo o procedimento operacional padronizado utilizado pela Unidade (Embrapa Arroz e Feijão, 2020). O arroz cozido foi apresentado aos provadores em copo plástico de 50 mL, em bandeja com superfície lisa, acompanhado de água, para limpeza do palato, de papel toalha e a ficha de avaliação (Figura 1).

Provador: _____	Data: _____
Você está recebendo uma amostra codificada. Avalie cada uma segundo a intensidade de <b>pegajosidade</b> utilizando a escala abaixo:	
Amostra:	Nota da escala:
-----  1        2        3        4        5	
Muito solto    Solto    Ligeiramente Pegajoso    Muito pegajoso	

Provador: _____	Data: _____
Você está recebendo uma amostra codificada. Avalie cada uma segundo a intensidade de <b>dureza</b> utilizando a escala abaixo:	
Amostra:	Nota da escala:
-----  1        2        3        4        5	
Muito macio    Macio    Ligeiramente Firme    Muito firme	

**Figura 1.** Ficha de análise sensorial dos atributos pegajosidade e dureza do arroz cozido.

A avaliação dos provadores se deu em duas etapas para cada amostra: no atributo pegajosidade, uma porção de arroz retirada do centro da panela foi servida logo após o cozimento e os grãos vertidos sobre a superfície da própria bandeja pelo avaliador para observar o grau de separação entre si (avaliação visual); a sensação ao toque foi avaliada quando o arroz cozido atingiu a temperatura de 45 °C, medida por um termômetro, e servido aos avaliadores para análise da dureza, determinada por várias compressões leves, entre os dedos indicador e o polegar, em alguns grãos cozidos amostrados aleatoriamente.

Dada a dificuldade de discriminação dos atributos de textura pelos provadores utilizando escalas com mais pontos ( $\geq 7$ ), porque a diferença fica muito sutil entre a maior parte das amostras de arroz cozido, decidiu-se reduzir os pontos da escala para cinco, aumentando a diferença perceptível entre os padrões e, conseqüentemente, entre as amostras. Anteriormente, nos treinamentos com a equipe, notou-se que a análise sensorial não precisaria ter graus de refinamento ou precisão muito altos, pois primordial era segregar amostras pegajosas e muito firmes ou duras e/ou predispostas à pegajosidade e à dureza. Portanto, adaptou-se a escala dos atributos de textura para cinco pontos (Tabela 1), com a avaliação sensorial de um painel de provadores treinados, adaptado de Lima et al. (2006), numa escala reduzida em dois pontos por atributo, definida por diferentes amostras padrão.

**Tabela 1.** Classificação do arroz quanto aos atributos pegajosidade e dureza.

Atributo	Classificação	Representação
Pegajosidade	1 Muito solto	MS
	2 Solto	S
	3 Ligeiramente solto/ligeiramente pegajoso	LS/LP
	4 Pegajoso	P
	5 Muito pegajoso	MP
Dureza	1 Muito macio	MM
	2 Macio	M
	3 Ligeiramente macio/ligeiramente firme	LM/LF
	4 Firme	F
	5 Muito firme	MF

**Tabela 2.** Preparo de amostras padrão para treinamento do painel sensorial.

Pegajosidade		
Nota	Amostra	Preparo em panela elétrica (copo água 50 mL)
Muito solto (MS)	Arroz parboilizado Camil tipo 1	2,5
Solto (S)	Arroz polido Camil reserva especial	2
Ligeiramente solto/ligeiramente pegajoso (LS/LP)	Arroz polido Camil reserva especial	2 + 5 g de amido de milho
Pegajoso (P)	Arroz polido Camil reserva especial	2 + 10 g de amido de milho
Muito pegajoso (MP)	Arroz japonês polido Tio João	2
Dureza		
Nota	Amostra	Preparo em panela elétrica (água mL)
Muito macio (MM)	Arroz polido Camil reserva especial	420
Macio (M)	Arroz polido Camil reserva especial	240
Ligeiramente macio/ligeiramente firme (LM/LF)	Arroz polido Camil reserva especial	180
Firme (F)	Arroz polido Camil reserva especial	120
Muito firme (MF)	Arroz parboilizado Camil	60

## Treinamento do painel sensorial

Usualmente, em análise sensorial tradicional, adota-se a escala hedônica de nove pontos para a classificação de atributos sensoriais por painel treinado. Na avaliação da textura do arroz cozido nesse método, na Embrapa Arroz e Feijão, adotavam-se escalas de sete pontos para a pegajosidade (extremamente solto, muito solto, solto, ligeiramente solto, pegajoso, muito

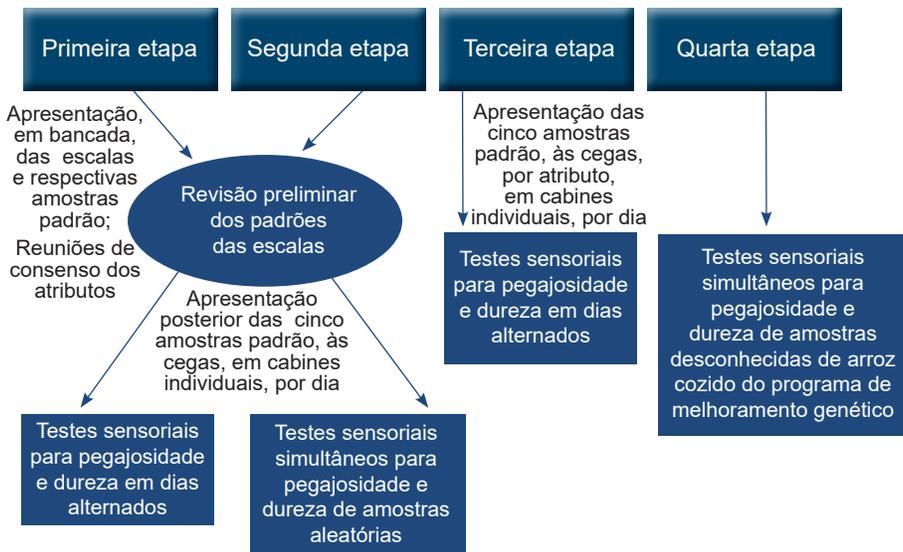
pegajoso e extremamente pegajoso) e sete para a dureza (extremamente macio, macio, ligeiramente macio, macio com centro firme, levemente firme, muito firme e extremamente firme) (Lima et al., 2006). Entretanto, mesmo com treinamento do painel sensorial, composto por três laboratoristas, era difícil a discriminação de perfis de arroz cozido entre notas cuja diferença na textura fosse sutil ou pouco evidente, além de não haver padrões pré-definidos para todos os pontos da escala que permitissem bom treinamento do painel e adequado discernimento da classificação. Notas extremas da escala eram evitadas pelos provadores por falta de uma boa referência prática, e as notas com a indicação 'ligeiramente' causavam incerteza na classificação. Tal insegurança induzia os provadores a optarem por notas intermediárias da escala, levando-os a acreditar que evitariam erros grosseiros ou diferenças significativas. Na própria rotina do programa de melhoramento genético do arroz, raramente surgiam amostras com perfil de textura nos extremos da escala, sendo eliminadas nas gerações precoces das escalas de pegajosidade e textura, pois geravam confusão no painel de provadores. Em consulta a várias indústrias de empacotamento de arroz, os testes sensoriais utilizavam entre três e cinco pontos na escala de classificação da qualidade, porque interessava apenas segregar materiais pegajosos e muito firmes ou duros dos macios e soltos. Considerando que a validação final dos testes sensoriais laboratoriais era realizada nessas indústrias antes do lançamento de novas cultivares, percebia-se alguma disparidade nos resultados. Segundo Stone et al. (2012), são inúmeros os fatores psicológicos que podem influenciar a avaliação sensorial do julgador, induzindo a erros ou julgamentos tendenciosos por diferentes motivos, como os resultantes de conhecimento prévio sobre o produto, gerando expectativas de atributos ou diferenças específicas (erro de expectativa); tendência de atribuir sempre a mesma classificação, por força do hábito (erro de hábito); e os que evitam os extremos das escalas de classificação (erro de tendência central).

Tal contexto motivou esse trabalho, alinhando a linguagem de classificação da textura do arroz cozido às demandas da indústria e, para isso, foi necessário ajustar a escala de notas e os padrões respectivos para treinamento do painel sensorial do laboratório.

Os provadores sensoriais não participaram da definição do atributo de relevância (textura) e dos padrões para as notas das novas escalas de cinco pontos propostas para a classificação da pegajosidade e da dureza do arroz

cozido, para não sofrerem influência na decisão ou na indução da classificação de uma amostra com nota intermediária, no caso do perfil de duas referências conhecidas. Outros membros da equipe vinculada à genética e à qualidade do arroz, como melhoristas de arroz, analistas de laboratório, pesquisadores e técnicos, graduados ou não, foram convidados para essa etapa.

Para os testes preliminares de aptidão sensorial foram recrutados dez participantes voluntários, de ambos os sexos e diferentes faixas etárias, colaboradores da Embrapa Arroz e Feijão, dentre os quais seis da equipe do laboratório de grãos e subprodutos, familiarizados, em maior ou menor grau, com os testes de panela de arroz. Na fase de treinamento, as amostras padrão foram apresentadas ao painel sensorial para determinar a capacidade de discriminar a diferença de textura e de realizar a ordenação relativa entre ambas, mais fácil e claramente, dado em várias etapas, inicialmente focado nos padrões das escalas, aumentando-se o grau de dificuldade a cada mês (Figura 2). Na primeira etapa foram apresentadas as amostras padrão (cinco), revelando-se as notas correspondentes aos painelistas para que se familiarizassem com a nova classificação, com as amostras dispostas na bancada em ambiente aberto da cozinha experimental, no qual os provadores podiam trocar opiniões e tirar dúvidas conjuntamente. Posteriormente, foi feita a avaliação da textura das amostras padrão, às cegas, nas cabines sensoriais individuais, sob luz branca, verificando-se o nível de acerto e eficiência do treinamento. Na mesma etapa foram servidas as cinco amostras padrão das escalas de pegajosidade e de dureza, em dias alternados, isto é, um atributo diferente por dia. Na segunda etapa, o procedimento de preparo da amostra foi o mesmo, porém servidas apenas cinco amostras padrão por dia, escolhidas aleatoriamente das escalas de pegajosidade e de dureza. Assim, no final dessa fase do treinamento, ficou assegurado que os provadores avaliaram, aleatoriamente, todos os pontos de ambas as escalas (cinco de cada vez, por dia). Na terceira etapa, os provadores não tiveram acesso preliminar aos cinco padrões por atributo, para que revisassem as notas das escalas de textura, sendo solicitados a avaliar às cegas, em cabines individuais, sob luz branca, alternando-se os atributos pegajosidade e dureza, a cada dia. Na quarta etapa, os provadores receberam amostras desconhecidas de arroz nos atributos pegajosidade e dureza, avaliando a textura conforme as notas das novas escalas de classificação, em cabines sensoriais individuais, sob luz branca.



**Figura 2.** Esquema das etapas mensais de treinamento dos provadores sensoriais de arroz cozido.

## Avaliação do desempenho do painel treinado

O desempenho dos provadores foi avaliado com base no poder de discriminação da textura de amostras padrão, utilizando a nova escala de notas. Assim, para verificar a acuidade sensorial do candidato, o critério de aceite considerado foi o acerto de, no mínimo, 50% das avaliações, conforme Meilgaard et al. (1991), em todas as etapas do treinamento.

## Resultados e Discussão

Na primeira etapa do trabalho foi feito o ajuste da escala de classificação da textura do arroz, estabelecendo-se as notas para os atributos de dureza e pegajosidade e a escolha das amostras padrão para o treinamento dos avaliadores, possibilitando alinhar a classificação às demandas das indústrias e facilitar a aplicação em rotinas analíticas intensas, pois as novas notas buscam diminuir as chances de erros nos testes de cocção, principalmente tratando-se de análise subjetiva, dependente de painel sensorial bem treinado. Como mencionado, a observação na rotina analítica da tendência

dos provadores na escolha de notas intermediárias em escalas a partir de sete pontos, dada a falta de padrões adequados para algumas classes da escala, a avaliação sensorial era comprometida quanto à qualidade, em termos de repetibilidade e confiabilidade, além dos pontos de classificação não refletirem a linguagem e a prática adotadas nas indústrias, na antiga escala. Os pontos da escala próximos aos extremos, a exemplo do arroz extremamente pegajoso e muito pegajoso, tinham diferenças sensoriais muito sutis entre si, exigindo a definição de termos e padrões adequados e treinamentos frequentes dos provadores, o que, na prática, se mostrou inviável por razões operacionais e de custo. A partir da padronização das notas, adaptadas à realidade do mercado e do perfil de amostras, adequadas a grandes rotinas analíticas, o treinamento foi facilitado e pode se tornar uma alternativa efetiva para a recalibração do painel de provadores.

A avaliação de características culinárias e sensoriais de cultivares de arroz é importante para definir a qualidade, pois pequenas alterações tornam o arroz altamente desejável ou inaceitável para os consumidores (Limpawattana; Shewfelt, 2010). O método de cocção influencia fortemente a qualidade final do produto, e a padronização do preparo e da linguagem adotada na avaliação e na classificação da qualidade culinária do arroz é extremamente relevante (Amorim, 2009; Mestres et al., 2018).

Critérios como assiduidade, disponibilidade para o treinamento e índice de acertos levaram à seleção de apenas cinco potenciais provadores para a etapa de treinamento sensorial propriamente dita, cujo desempenho em cada etapa do treinamento, utilizando a nova escala de classificação, variou ao longo da prática (Tabela 3). Na primeira etapa do treinamento, somente os provadores 1 e 3 preencheram o critério de aceite; na segunda o provador 2 não atingiu o mínimo de acertos; e na terceira e quarta etapas todos os provadores alcançaram o critério de acertos. Entretanto, com a evolução dos testes, verificou-se que a performance do painel foi favorável para discernir diferenças entre os padrões e classificá-los da maneira correta.

Os provadores 1, 2 e 3 faziam parte do painel sensorial da empresa, utilizando as escalas antigas para classificação da textura do arroz e, portanto, já possuíam certa experiência em maior ou menor grau ( $1 > 3 > 2$ ), esperando-se melhor performance desses no treinamento nas novas escalas propostas, o que ocorreu com os provadores 1 e 3, que

se mostraram mais hábeis para a discriminação e a reprodutibilidade nos testes em todas as etapas, permanecendo como integrantes do painel. Por outro lado, o provador 2 mostrou maior resistência inicial à transição das escalas e referências dos padrões, ou maior dificuldade de adaptação nas primeiras fases do treinamento, não alcançando o desempenho desejado, o que poderá demandar um treinamento mais intenso ou prolongado. Dada a necessidade de um preparador e distribuidor das amostras cozidas para os testes sensoriais, sem envolvimento nas avaliações propriamente ditas, foi indicado o provador 2 para a função. Os provadores 4 e 5 tiveram considerável melhora no desempenho a partir da segunda etapa e, portanto, estavam aptos a retreinamento de reforço dos conceitos e padrões e reavaliação do potencial de integração do painel sensorial do laboratório. Resultados similares foram observados no trabalho de Chaves et al. (2016), no qual, na etapa de treinamento para discriminar a pegajosidade de amostras de arroz, identificaram provadores divergentes ou inseguros que necessitavam de retreinamento na escala sensorial.

**Tabela 3.** Desempenho do provador sensorial (% de acertos) nas etapas de treinamento.

Provadores	Etapa 1 (%)	Etapa 2 (%)	Etapa 3 (%)	Etapa 4 (%)
*1	55	67	100	100
2	40	44	100	67
*3	50	50	67	100
4	44	67	100	100
5	44	50	100	100

\* Provadores com nível de acerto  $\geq 50\%$  em todas as etapas do treinamento.

Durante o treinamento, na análise sensorial, foi observado que os provadores conseguiram analisar, com conforto e qualidade, o limite máximo de dez amostras por dia. Para quantidades acima desse limite, os avaliadores relataram fadiga, cansaço, percepção diminuída, entre outras dificuldades, podendo comprometer a confiabilidade dos resultados da análise. Considerando que a capacidade de percepção dos seres humanos varia e apresenta limitações de sensibilidade, é importante considerar na análise

sensorial os limiares de maior relevância: o de detecção – valor mínimo de um estímulo sensorial necessário para o aparecimento de sensação e que poderá ainda não ser identificada; o de reconhecimento – valor mínimo de um estímulo sensorial que permite identificar a sensação percebida; o diferencial – valor mínimo da alteração de um estímulo necessário para a diferença ser perceptível; e o de saturação – valor mínimo de um estímulo sensorial intenso, acima do qual deixa de haver diferença perceptível na intensidade percebida. Todas essas terminologias são conceituadas na ISO 5492 (ABNT, 2017). Os limiares são importantes para definir o ponto de transição entre a possibilidade de um indivíduo perceber ou não um determinado estímulo, sendo que a fadiga ou a adaptação sensorial, tanto do olfato, do paladar, quanto da visão, frente a estímulos prolongados, reduzem a capacidade perceptiva dos julgadores, a exemplo da diminuição das percepções por contraste, quando se avalia um alimento com estímulo mais intenso antes de outro de menor intensidade.

Segundo Faria e Yotsuyanagi (2002), dispor de uma equipe para análise sensorial não é uma tarefa simples, porque deve ser contínua e cuidadosamente treinada e mantida sob a supervisão de um profissional em análise sensorial, envolvendo tempo e recursos financeiros. Logo, o trabalho aponta a importância da regularidade no treinamento dos provadores, mesmo daqueles mais experientes e aptos, principalmente por se tratar de análise subjetiva, sujeita a fatores intrínsecos e externos não controlados, que podem interferir. O treinamento periódico minimiza o efeito de diferentes componentes do painel de avaliação, reduz eventuais inconsistências quanto às amostras avaliadas e aos indivíduos que realizam a avaliação, permitindo maior confiabilidade e repetibilidade dos dados. Na análise sensorial clássica para testes descritivos (quantitativos e qualitativos) como o perfil de textura, é recomendado um painel ideal composto por, pelo menos, oito provadores treinados (Nora, 2021), número variável de acordo com o tipo de teste adotado. Em geral, painéis com seis provadores bem treinados, comumente são utilizados em laboratórios e indústrias de alimentos. Portanto, é importante a continuidade do recrutamento de novos integrantes para o painel sensorial de arroz da Embrapa Arroz e Feijão, implementando um cronograma de retreinamento regular.

## Conclusões

---

- a) A partir da padronização das notas, adaptadas para a realidade do mercado e do perfil de amostras, o processo de treinamento foi facilitado, sendo uma alternativa efetiva para seleção, treinamento e recalibração periódica do painel sensorial de arroz da Embrapa Arroz e Feijão.
- b) Foram identificados, dentre os provadores experientes, aqueles capacitados e os carentes de retreinamento, em maior ou menor grau, ou o direcionamento para outra atividade laboratorial.

## Agradecimentos

---

Ao Projeto SEG 03.11.01.013.00.03, da Embrapa, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

## Referências

---

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 5492**: análise sensorial - vocabulário. Rio de Janeiro, 2017. 29 p.
- AMORIM, I. S. **Teste Monte Carlo na avaliação da unidimensionalidade de painéis sensoriais para uma variável**. 2009. 62 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CALINGACION, M.; LABORTE, A.; NELSON, A. et al. Diversity of global rice markets and the science required for consumer-targeted rice breeding. **PLoS One**, v. 9, n. 1, e85106, Jan. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085106>.
- CHAVES, M. O.; CINALLI, L. T. B.; AGUIAR, P. S. L. **Metodologia para seleção e treinamento de provadores para avaliação de pegajosidade de arroz branco polido cozido**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016. 26 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 45). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1052916>.
- COÊLHO, J. D. Arroz: produção e mercado. **Caderno Setorial ETENE**, v. 6, n. 156, p. 1-7, mar. 2021.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **POP 036.020.005.005**: procedimento técnico de teste de panela para arroz. rev. 04. Santo Antônio de Goiás, 2020. 11 p.
- FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: ITAL, 2002. 166 p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2020. 114 p.

- LIMA, C. H. A. M.; COBUCCI, R. 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). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/206676>.
- LIMPAWATTANA, M.; SHEWFELT, R. L. Flavor lexicon for sensory descriptive profiling of different rice types. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 4, p.199-205, May 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01577.x>.
- MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2<sup>nd</sup> ed. Boca Raton: CRS Press, 1991. 354 p.
- MESTRES, C.; BRIFFAZ, A.; VALENTIN, D. Rice cooking and sensory quality. In: BAO, J. (ed.). **Rice: chemistry and technology**. 4<sup>th</sup> ed. Duxford: Woodhead Publishing: AACCI International, 2018. p. 385-426. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811508-4.00012-5>.
- MESTRES, C.; RIBEYRE, F.; PONS, B.; FALLET, V.; MANTENCIO, F. Sensory texture of cooked rice is rather linked to chemical than to physical characteristics of raw grain. **Journal of Cereal Science**, v. 53, n. 1, p. 81-89, Jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2010.10.001>.
- MINGOTTE, F. L. C.; HANASHIRO, R. K.; FORNASIERI FILHO, D. Características físico-químicas do grão de cultivares de arroz em função da adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, Suplemento 1, p. 2605-2618, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33Supl1p2605>.
- NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. Importância na nutrição humana. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 17-30.
- NORA, F. M. D. (org.). **Análise sensorial clássica: fundamentos e métodos**. Canoas: Mérida Publishers, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5>.
- OLIVEIRA NETO, A. A. (org.). **A cultura do arroz**. Brasília, DF: Conab, 2015. 179 p.
- PENG, Y.; MAO, B.; ZHANG, C.; SHAO, Y.; WU, T.; HU, L.; HU, Y.; TANG, L.; LI, Y.; TANG, W.; XIAO, Y.; ZHAO, B. Influence of physicochemical properties and starch fine structure on the eating quality of hybrid rice with similar apparent amylose content. **Food Chemistry**, v. 353, 129461, Aug. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129461>.
- STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. **Sensory evaluation practices**. 4<sup>th</sup> ed. Amsterdam: Elsevier, 2012. 438 p.
- USDA. United States Department of Agriculture. **Production, supply and distribution**. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/compositeViz>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- VIEIRA, N. R. A.; RABELO, R. R. Qualidade tecnológica. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 869-900.





---

*Arroz e Feijão*



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

