

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 45

Metodologia para Seleção e Treinamento de Provadores para Avaliação de Pegajosidade de Arroz Branco Polido Cozido

Michela Okada Chaves
Lígia Tereza Borges Cinalli
Patrícia de Souza Lima Aguiar

Embrapa Arroz e Feijão
Santo Antônio de Goiás, GO
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462, Km 12, Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533-2238
Fax: (62) 3533-2100
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Lineu Alberto Domiti*
Secretário-executivo: *Pedro Marques da Silveira*
Membros: *Alúisio Goulart Silva, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Élcio Perpétuo Guimarães, Luciene Fróes Camarano de Oliveira, Luis Fernando Stone, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, Orlando Peixoto de Moraes, Roselene de Queiroz Chaves*

Supervisão editorial: *Luiz Roberto Rocha da Silva*
Revisão de texto: *Rodrigo Peixoto de Barros*
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
Tratamento de ilustrações: *Fabiano Severino*
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição

On-line (2016)

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

Chaves, Michela Okada.

Metodologia para seleção e treinamento de provadores para avaliação de pegajosidade de arroz branco polido cozido / Michela Okada Chaves, Lígia Tereza Borges Cinalli, Patrícia de Souza Lima Aguiar. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2016.

26 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9601 ; 45)

1. Arroz – Análise organoléptica. 2. Painel sensorial. 3. Pegajosidade.
4. Treinamento. I. Cinalli, Lígia Tereza Borges. II. Aguiar, Patrícia de Souza Lima.
III. Título. IV. Embrapa Arroz e Feijão. V. Série.

CDD 664.07 (21. ed.)

© Embrapa 2016

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	19
Conclusões	25
Referências	26

Metodologia para Seleção e Treinamento de Provadores para Avaliação de Pegajosidade de Arroz Branco Polido Cozido

Michela Okada Chaves¹

Lígia Tereza Borges Cinalli²

Patrícia de Souza Lima Aguiar³

Resumo

O arroz é um cereal presente diariamente na mesa do brasileiro. A solubilidade (ou pegajosidade) dos grãos de arroz após a cocção é, sozinha, a característica de qualidade culinária mais importante para indústrias arroseiras. Por isso, muitas delas realizam o chamado “teste de panela”, onde amostras de arroz são cozidas e então se verifica quão soltos os grãos se apresentam. O presente trabalho apresenta uma metodologia detalhada para seleção e treinamento de um painel de análise sensorial para avaliar a solubilidade dos grãos de arroz branco polido cozido por meio do uso da visão, que é o sentido humano mais utilizado pelas indústrias que realizam análise sensorial de pegajosidade. O trabalho detalha como selecionar os provadores minimizando-se os custos e número de sessões, os cálculos a serem feitos, os modelos de fichas de aplicação e as referências, de modo que pessoas com conhecimento básico de análise sensorial ou laboratorial possam aplicar a metodologia. Para a seleção dos provadores foram utilizados o teste triangular e o teste sequencial de Wald, adaptado. Sete dos dez candidatos foram aprovados para o treinamento ao final de duas

¹ Engenheira de Alimentos, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

² Nutricionista, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO.

³ Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

etapas e definiram concentrações-referência de amido diluído em água para cocção de arroz numa escala de um (muito pegajoso) a sete (muito solto). Durante o treinamento houve desistência de três provadores. Os resultados mostraram que o teste triangular, em conjunto com o teste sequencial de Wald, representou uma forma econômica e rápida de selecionar candidatos. Neste trabalho, na primeira etapa da seleção, 70% dos candidatos atingiram o índice mínimo de acertos para a próxima etapa. Na segunda etapa, em até 18 encontros foram selecionados sete candidatos, sendo que os candidatos que permaneceram na região intermediária pelo teste de Wald foram rejeitados. Na etapa de treinamento, três dos quatro provadores deram notas de pegajosidade similares para os mesmos tratamentos, enquanto um dos provadores, embora tenha percebido corretamente as diferenças entre as amostras, deu suas notas deslocadas em relação aos demais colegas, indicando necessidade de recalibração do provador. Espera-se, assim, que este trabalho possa ser utilizado por indústrias que desejam padronizar seus testes de panela ou implementar um programa de análise sensorial em suas unidades.

Palavras-chave: Análise sensorial, arroz, painel sensorial, pegajosidade, seleção e treinamento .

Methodology for Selection and Training of Sensory Panel Members in Cooked Rice Stickiness

Abstract

In Brazil, rice is consumed in a daily basis. Many rice mills undertake cooking tests to evaluate the stickiness of the white long-grain rice after cooking, since this is regarded as the main cooking quality in the rice industry. In this study, a detailed methodology on sensory analysis of vision for selecting and training panelists on rice grain stickiness is given. This work shows how to select candidates and minimize costs and number of sessions, the maths, application form examples and references, so that any rice mill staff with basic knowledge of sensory analysis is capable of applying the method. The Triangular Test and an adaptation of the Wald Sequential Test was used for selection of candidates. Seven out of ten candidates were selected for the training after two stages. They also adopted references representing different levels of rice stickiness based on known amounts of starch in water, whose scale varied from one (very sticky) to seven (very separate grains). During sessions, three trainees could not finish the training. Results showed that both the Triangular Test and the Wald Sequential Test were useful for saving time and reducing costs for selecting candidates. In the first stage of selection, 70% of the candidates reached the minimum score to pass. In the second stage, there were up to 18 sessions for the selection of seven candidates, who proceeded to the training stage. At the training, three out of four panelists gave similar marks for the same treatments, whereas the 4th panelist, although having noticed correctly the differences between the samples, displaced his marks

compared to his peers. This indicates that the last panelist ought to be retrained before analyzing real samples of cooked rice.

Index terms: Sensory analysis, cooked rice, selection and training, sensory panelists.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) constitui-se um dos cereais mais consumidos no mundo. No Brasil, sua principal forma de consumo é o grão descascado e polido, da classe longo-fino. Embora as resoluções normativas nº 06/2009 e nº 02/2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009, 2012) definam o “padrão oficial de classificação do arroz, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto”, não há qualquer menção quanto à qualidade culinária do arroz, aspecto de grande importância para a indústria arroseira e o consumidor final. A qualidade culinária, neste estudo, refere-se à qualidade associada ao arroz após sua cocção, quer seja referente à pegajosidade do grão, à maciez, ao aroma, entre outros. Dentre os diversos atributos que compõem a qualidade culinária do arroz, a pegajosidade pode ser considerada a característica isolada mais importante para a classe longo-fino.

A demanda da indústria arroseira para grãos longo-finos é que, após a cocção, apresentem-se soltos. Por esse motivo, torna-se importante, durante o desenvolvimento de linhagens promissoras de arroz, a avaliação do grau de pegajosidade desses materiais, que deve ser feita de maneira padronizada e controlada, a fim de que se minimizem as interferências que possam ocasionar variações na intensidade da pegajosidade que não seja resultado da característica intrínseca de cada linhagem ou cultivar. Uma maneira de analisar a variação de pegajosidade entre amostras de arroz é por meio da análise sensorial, na qual um painel de provadores é treinado para

perceber diferenças entre amostras para a característica sensorial desejada. Para isso, é necessário que se faça uma seleção dos indivíduos mais aptos e, em seguida, que sejam treinados para retornarem resultados consistentes entre si e entre os membros do painel. Tanto a seleção quanto o treinamento são realizados com amostras de pegajosidade conhecidas do coordenador da análise, mas desconhecidas dos provadores. Para que esse controle seja possível, neste estudo as amostras de arroz foram cozidas com amido de milho em concentrações variáveis. As concentrações utilizadas para a seleção foram determinadas de acordo com Aguiar (2013) e a metodologia de cocção utilizada foi adaptada da estabelecida pelo laboratório de Qualidade de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão. Para a seleção dos provadores, foram utilizados o teste triangular e a versão do teste sequencial de Wald, conforme ISO 2004, citado em Meilgaard et al., 2007. Os candidatos aprovados na seleção formaram o painel de provadores, que estabeleceram quais seriam as amostras-referência e foram treinados variando-se as concentrações de amido dos tratamentos. O desempenho individual e do painel no treinamento foi verificado por meio de média e desvio-padrão.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia de análise sensorial para a seleção e treinamento de painel de provadores utilizando-se a percepção visual como instrumento de avaliação da pegajosidade de arroz branco longo-fino polido cozido. Tal metodologia pode ser útil a outras instituições ou empresas interessadas em implementar um sistema de análise sensorial padronizado para pegajosidade de arroz branco.

Material e Métodos

Preparo das amostras

Os ingredientes utilizados para a cocção do arroz foram Camil Reserva Especial® e amido de milho Maizena®, adquiridos no varejo. As amostras foram preparadas em panelas elétricas da marca

Mondial[®], modelo PE05 e capacidade para três xícaras de arroz. Optou-se por esse tipo de panela devido ao melhor controle de tempo e temperatura quando comparada com a panela convencional.

Foram utilizados 115 g de arroz para 240 mL de água de torneira, com concentrações de amido de milho variando em 0, 4, 6 e 10 g (peso do amido seco/peso do arroz cru) ou 0%, 3,5%, 5,0% e 8,7%, respectivamente. O arroz foi previamente lavado, sendo necessária a dissolução do amido na água para que a preparação não grudasse no fundo da panela, prejudicando o andamento das atividades. Após 15 minutos a 45 °C, a luz indicativa de cozimento apagou-se. Aguardaram-se cinco minutos antes da abertura da tampa da panela, mantendo-se a mesma em modo de aquecimento. Para a melhor uniformidade da amostra, após a cocção foram descartadas as porções superior e inferior do arroz. As amostras foram acondicionadas em potes de isopor tampados e servidas em bandejas acompanhadas de garfo descartável e ficha de aplicação.

Recrutamento de provadores

Para o recrutamento dos provadores, neste caso os próprios empregados da empresa, utilizou-se um cartaz com informações básicas sobre as atividades esperadas dos provadores e o tempo de comprometimento necessário, conforme a Figura 1. Os cartazes foram afixados em diversos locais da empresa para divulgação do evento.

Aos candidatos que responderam à chamada foi enviado um questionário de pré-seleção para verificar se aqueles possuíam habilidades mínimas para participarem da seleção (Figura 2).

TESTE SENSORIAL DE ARROZ




Faça parte da nossa equipe sensorial! Safrá 2013-2014

O que é teste sensorial? O que vai ser testado?

É um teste que usa os sentidos humanos para avaliar produtos. Neste caso específico, a equipe será treinada para avaliar a pegajosidade de arroz cozido pelo sentido da visão. Você não precisa ter qualquer experiência prévia com testes sensoriais. Só precisamos da sua atenção e boa vontade!

Detalhes:

- * **Quem poderá participar:** empregados e terceirizados
- * **Período de participação:** Setembro/2013 a Setembro/2014
- * **Etapas para a formação da equipe:**
 - Questionário
 - Seleção
 - Treinamento
 - Testes sensoriais
- * **Duração dos testes:**
 - 1 a 2 horas/semana nas etapas de seleção e treinamento (2013)
 - 2 a 3 horas/mês na etapa de testes sensoriais (2014)
- * **Premiações:** Os candidatos que se destacarem serão premiados ao final das etapas de seleção, treinamento e testes sensoriais.

Para participar ou se desejar mais informações, entre em contato conosco.

@embrapa.br
 @colaborador.embrapa.br

* Inscrições abertas até 27/09

Ramal



Arroz e Feijão

Figura 1. Cartaz produzido para recrutamento de provadores na Embrapa Arroz e Feijão.

Fonte: adaptado de Meilgaard et al. (2007).

Você está convidado a fazer parte da equipe sensorial para avaliar a pegajosidade do arroz. A análise será visual, portanto não será necessária a degustação da amostra. Caso sinta vontade de colaborar com a pesquisa realizada pela Embrapa, favor responder ao questionário abaixo. Seus dados pessoais e sua identificação não serão divulgados; somente os responsáveis pela pesquisa terão acesso. A qualquer momento você poderá deixar de participar e não será punido por isso.

**Questionário para pré-seleção do painel de provadores de arroz cozido
(Aspecto: Pegajosidade)**

1) Dados pessoais

Nome completo: _____

Faixa etária: 20 a 29 30 a 39 40 a 49 50 a 60 Acima de 60

Sexo: Feminino Masculino

Ocupação: Empregado(a) Serviços Gerais Outra

Qual? _____

Ramal: _____ Email: _____

2) Questionário

a) Por que você quer participar desta atividade?

- Aumentar meu conhecimento geral
- Por curiosidade
- Contribuir para a qualidade do arroz comercializado
- Conhecer a análise sensorial do arroz
- Ajudar no aumento da confiança dos produtores nas cultivares de arroz da Embrapa
- Valorizar as cultivares de arroz da Embrapa
- É interessante para minhas atividades do dia a dia
- Outro(s). Qual(is)? _____

Continua...

Figura 2. ...continuação

b) Com que frequência você consome arroz durante a semana?

Nunca 1 a 3 vezes por semana 4 a 7 vezes por semana

c) Cite três alimentos que você considera pegajosos.

d) De uma forma resumida marque com X os seus melhores horários disponíveis para as sessões de análise sensorial

Dias	Manhã	Tarde
Segunda-feira		
Terça-feira		
Quarta-feira		
Quinta-feira		
Sexta-feira		

e) Conhece alguém que também gostaria de participar da análise sensorial?

Se pensa que sim, indique os nomes e o ramal.

f) Durante o ano de 2014 você pretende se ausentar de suas atividades na Embrapa por longos períodos (2 meses ou mais)?

Sim Não

g) Caso a resposta anterior seja 'sim', por qual motivo?

Licença prêmio

Fim do contrato de trabalho

Outro(s). Qual (is)? _____

Seleção de provadores

Para a seleção dos provadores foram utilizados o teste triangular e a análise sequencial de Wald adaptada em duas etapas.

No teste triangular, para cada julgamento¹ foram servidas três amostras codificadas com números aleatórios de três dígitos e em ordem casualizada (ordem do tipo ABB, ABA, AAB, BBA, BAB e BAA) por provador, sendo duas amostras iguais e uma diferente. O provador era solicitado a marcar a amostra diferente, conforme ficha de aplicação (Figura 3).

Nome:
FICHA DE APLICAÇÃO
Por favor, visualize as amostras codificadas de arroz cozido da esquerda para a direita. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Identifique com um círculo a amostra diferente.
113 919 946
Comentários:

Figura 3. Ficha de aplicação do teste triangular.

Na primeira etapa da seleção foram servidas as concentrações 0% e 5% de amido. Na segunda etapa, já familiarizados com o formato da avaliação, as concentrações servidas foram 0% e 3,5%.

Neste estudo foram utilizadas as equações 1 e 2, a seguir, para o cálculo do limite de aceitação e rejeição dos candidatos, respectivamente (MEILGAARD et al., 2007).

¹ Julgamento é o termo utilizado para cada avaliação do candidato. No caso do teste triangular, onde três amostras são servidas, cada lote de três amostras representa um julgamento. No treinamento, onde os provadores avaliam cada amostra (tratamento) individualmente, cada uma representa um julgamento.

$$d_1 = \frac{\log(1-\beta) - \log\alpha - n\log(1-p_1) + n\log(1-p_0)}{\log p_1 - \log p_0 - \log(1-p_1) + \log(1-p_0)} \quad \text{Equação 1}$$

$$d_0 = \frac{\log\beta - \log(1-\alpha) - n\log(1-p_1) + n\log(1-p_0)}{\log p_1 - \log p_0 - \log(1-p_1) + \log(1-p_0)} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

d_1 = limiar de aceitação do candidato

d_0 = limiar de rejeição do candidato

n = número de julgamentos, cumulativo

α = probabilidade de aceitar um mau provador

β = probabilidade de rejeitar um bom provador

p_1 = proporção de respostas corretas para aceitar o provador (mínima habilidade aceitável)

p_0 = proporção mínima de respostas corretas para não ser rejeitado (máxima inabilidade aceitável)

Os parâmetros estabelecidos para esta metodologia foram:

$\alpha = 0,05$

$\beta = 0,05$

$p_1 = 0,75$

$p_0 = 0,40$

Os erros e acertos de cada candidato são somados, utilizando-se o valor 1 para cada acerto e 0 para cada erro, de forma que, quando essa soma atingir o valor d_1 , o candidato é aceito para o painel de provadores. Se a soma atingir o valor d_0 , o candidato é rejeitado para o painel e, se a soma estacionar entre os valores d_1 e d_0 , o candidato continua a avaliar as amostras até que seja aceito ou rejeitado ou, então até que uma decisão precise ser tomada pelo coordenador devido a limitações de tempo, recursos e/ou materiais.

Avaliação do desempenho do candidato na seleção

Como forma de verificar o desempenho de cada candidato comparado com seus pares, foi desenvolvida uma equação que permitisse ranquear os provadores de acordo com os acertos das duas etapas da seleção e a frequência aos encontros, da seguinte forma:

$$D = [(0,4A + 0,6B)0,8 + 0,2F]/10 \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

D = nota de desempenho final, variando de 0 a 10

A = proporção de acertos na primeira fase

B = proporção de acertos na segunda fase

F = frequência nos encontros sem necessidade de remarcações

Treinamento do painel de provadores

Após a seleção os provadores reuniram-se novamente para determinar quais seriam as referências para a escala de pegajosidade a partir de amostras de concentrações variadas de amido. Para a avaliação da pegajosidade utilizou-se uma escala estruturada de sete pontos, sendo a nota 1 considerada “muito pegajoso” e a nota 7 “muito solto”. Foram definidas três referências representando as notas 2 (pegajoso), 4 (mais ou menos solto) e 6 (solto) para as concentrações de amido 8,7%, 3,5% e 0%, respectivamente. Não foram determinadas referências para as notas intermediárias 1, 3, 5 e 7 porquê: (a) estabelecer sete referências poderia causar mais confusão do que auxiliar o provador na decisão e, (b) caso uma amostra tivesse pegajosidade entre duas referências conhecidas, seria anotada a nota intermediária como resposta. Por exemplo, caso a pegajosidade de uma amostra estivesse entre as notas 4 e 6, a nota escolhida pelo provador seria 5. Da mesma forma, caso uma amostra fosse mais solta do que a representada pela nota 6, o provador escolheria a nota 7 (muito solto). Os provadores também padronizaram a forma como manipulariam a amostra para visualizar o grau de pegajosidade. O arroz seria retirado do pote de isopor, colocado em uma superfície lisa (podendo ser a própria bandeja) e usado um garfo para mexer a amostra.

Na etapa de treinamento o provador recebia uma amostra por vez e avaliava-a conforme ficha de aplicação mostrada na Figura 4.

No primeiro encontro foram servidas três amostras das concentrações-referência (0%; 3,5% e 8,7%), numeradas com códigos aleatórios de três dígitos e em ordem casualizada para cada provador. Nos cinco encontros seguintes foram servidas cinco amostras dentre as três concentrações-referência. A escolha de quais concentrações-referência seriam servidas e em que ordem seriam apresentadas foi casualizada por provador (sorteio). Nos últimos quatro encontros, adicionou-se às amostras-referência um quarto tratamento de concentração 5,2% (6g amido seco/115g arroz cru). A escolha das concentrações e ordem de apresentação nesses últimos julgamentos seguiu a mesma metodologia dos julgamentos anteriores.

O desempenho do panelista no treinamento foi feito calculando-se a média e o desvio-padrão do candidato e da equipe por tratamento.

Provador: _____	Data: _____
Você está recebendo uma amostra codificada. Avalie cada uma segundo a intensidade de pegajosidade, utilizando a escala abaixo.	
[número da amostra]	([nota da escala])
Comentários:	

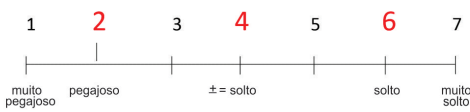
	

Figura 4. Ficha de aplicação utilizada no treinamento do painel de provadores para avaliação da pegajosidade de arroz branco cozido.

Resultados e Discussão

Recrutamento e pré-seleção de provadores

Dez candidatos inscreveram-se para a seleção de provadores e responderam ao questionário de pré-seleção, sendo todos aprovados para a seleção. O questionário foi útil tanto para conhecer o perfil e disponibilidade dos candidatos como para verificar se havia habilidade técnica mínima para a participação. Ao recrutar um candidato é importante notar se ele terá disponibilidade para comparecer à maioria dos encontros. Idade e sexo podem fazer diferença quando há muitos candidatos inscritos: o coordenador pode julgar interessante equilibrar o número de pessoas entre os sexos ou faixa etária. O exercício de escala (questão 3 do questionário) é o teste isolado mais importante, pois mostrará se o candidato possui alguma noção de proporção e se é capaz de entender e usar uma escala. O candidato seria eliminado se não conseguisse acertar pelo menos 80% desse exercício. Os itens restantes do questionário indicam o grau de familiaridade do candidato com arroz, entendimento sobre o que é pegajosidade e seu interesse em participar das atividades, os quais podem ser pontos eliminatórios, dependendo das condições do trabalho.

Seleção de provadores

Na primeira etapa da seleção todos os dez provadores participaram de 12 julgamentos. Na Figura 5 mostram-se os limiares de rejeição e aceitação dos candidatos (d_0 e d_1 , respectivamente) obtidos a partir das equações 1 e 2, bem como o número de respostas corretas acumuladas de cada candidato em relação ao número de julgamentos realizados. Nesta etapa as concentrações de amido foram 0% e 5%. Na Figura 5 nota-se que os candidatos P6, P9 e P10 foram os primeiros selecionados (foram aceitos no quinto julgamento). No décimo julgamento, sete dos dez candidatos já haviam sido aceitos. Nos julgamentos seguintes os candidatos P1, P2 e P5 ainda continuavam na zona de “continuar avaliando” (entre d_0 e d_1). Devido ao limite de tempo disponível, optou-se pela aceitação dos três candidatos para a segunda fase, pois acreditava-se que esta seria mais rigorosa e os candidatos eliminados, caso o número de erros por julgamento persistisse.

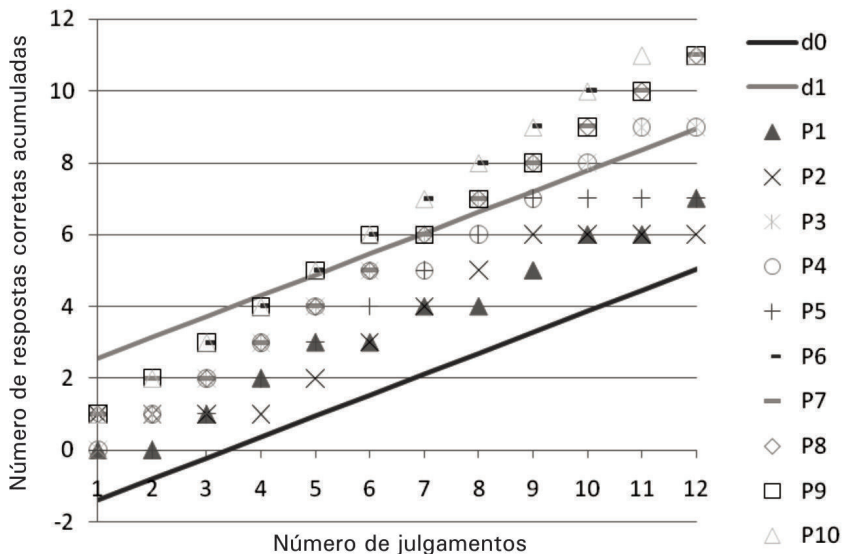


Figura 5. Número de respostas corretas acumuladas dos candidatos no teste triangular de acordo com o número de julgamentos, na primeira etapa da seleção. d_0 = limite mínimo para rejeição do candidato; d_1 = limite mínimo para aceitação do candidato; P1 a P10 = candidatos.

Na segunda etapa da seleção as concentrações de amido foram alteradas para 0% e 3,5% e o número de julgamentos variou entre 12 e 18 por candidato, dependendo da aceitação ou rejeição de cada provedor segundo a análise sequencial de Wald. Os candidatos P1, P2 e P5, que haviam estagnado na zona de “continuar testando”, durante a primeira etapa, recuperaram-se e foram aceitos para o painel de provedores no décimo, quinto e oitavo julgamentos, respectivamente (Figura 6). Por outro lado, o candidato P9 foi eliminado no décimo-segundo julgamento, pois atingiu o limiar inferior (d_0). O candidato P4 foi o último a ser aceito, após 17 julgamentos. Até o décimo-oitavo julgamento, o candidato P3 permaneceu na zona de “continuar testando”. Por razões de tempo e disponibilidade de material, não foi possível continuar a seleção para o candidato P3, razão pela qual, nesse estágio, optou-se por não avançar o candidato para o treinamento de painel de provedores. Houve descontinuidade da participação do candidato P10. Alguns candidatos,

mesmo depois de aceitos, preferiram continuar testando as amostras para manter a prática e aguçar os sentidos para a fase de treinamento. Esses testes adicionais foram também considerados para o cálculo da avaliação do desempenho dos candidatos. Assim, sete candidatos foram aprovados para realizar o treinamento.

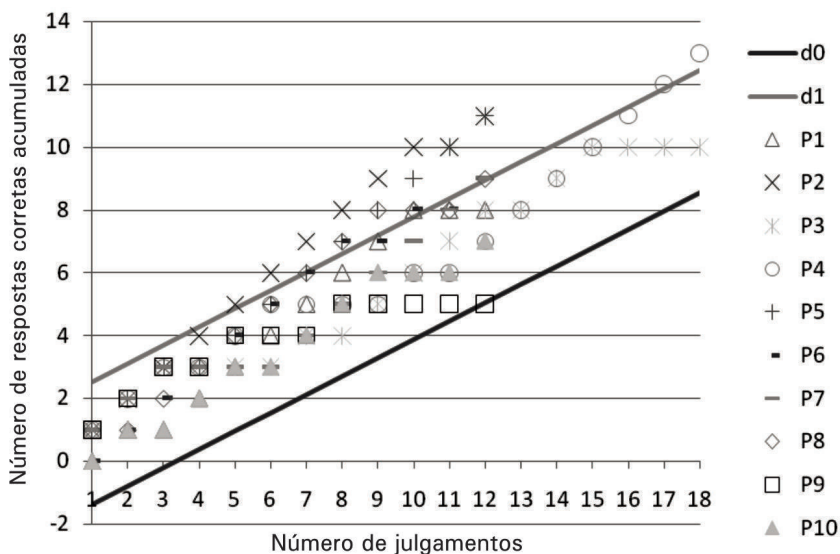


Figura 6. Número de respostas corretas acumuladas dos candidatos no teste triangular de acordo com o número de julgamentos, na segunda etapa da seleção. d_0 = limite mínimo para rejeição do candidato; d_1 = limite mínimo para aceitação do candidato; P1 a P10 = candidatos.

Avaliação do desempenho do candidato na etapa de seleção

Na Tabela 1 mostra-se a proporção de respostas corretas dos candidatos na primeira e segunda etapas (considerando os testes adicionais realizados por alguns), a frequência de comparecimento de cada um em relação ao total de reuniões sem necessidade de remarcações (para fins de cálculo do desempenho, a presença foi dada quando o candidato compareceu no dia e horários pré-agendados, sem a necessidade de comparecer em outro momento para compensar a

ausência). A nota final de desempenho foi calculada utilizando-se a Equação 3 e poderia variar entre 0 e 10.

O candidato P7 foi o que obteve melhor desempenho, com nota 8,5, seguido do P8, com 8,3 e P2, com 8,0. O candidato P9 obteve o mais baixo desempenho, com nota final de 6,2. A proporção de respostas corretas na segunda etapa (0,42) e a frequência de atendimento sem remarcações (0,63) foram as responsáveis pelo baixo aproveitamento do candidato.

Tabela 1. Nota final de desempenho dos candidatos ao final da seleção, proporção de acertos na primeira e segunda etapas e frequência de comparecimento em relação às datas e horários previamente agendados (sem necessidade de remarcação).

Provador	Proporção respostas corretas etapa 1*	Proporção respostas corretas etapa 2*	Frequência de atendimento sem remarcações**	Nota de desempenho final***
P1	0,58	0,67	0,88	6,8
P2	0,50	0,92	1,00	8,0
P3	0,75	0,56	0,88	6,8
P4	0,75	0,72	1,00	7,9
P5	0,58	0,92	0,75	7,8
P6	0,92	0,75	0,50	7,5
P7	0,92	0,75	1,00	8,5
P8	0,92	0,75	0,88	8,3
P9	0,92	0,42	0,63	6,2
P10	0,92	0,58	1,00	7,7

*Nº de respostas corretas/nº respostas totais; **Nº comparecimentos sem remarcação/nº total de encontros; ***Nota mínima: 0,0 e nota máxima: 10,0.

A nota final de desempenho, embora não tenha influência no teste sequencial de Wald para aceitação ou rejeição do candidato, é uma ferramenta útil para mostrar o desempenho individual e comparativo da equipe, valorizando o trabalho do candidato, que precisará deixar suas atividades rotineiras de forma metódica para realizar as avaliações. O coordenador da análise poderá distribuir premiação aos melhores colocados, de forma a estimular a participação. É preciso ter cuidado

ao divulgar os resultados para não expor os candidatos, em particular aqueles que não obtiveram elevado aproveitamento. O baixo índice de acertos não significa que há algo “errado” com o candidato. Ele poderá não ter aptidão para realizar esse tipo específico de análise, mas poderá ser excelente em outros, com outros produtos ou utilizando outros sentidos humanos. Por isso, recomenda-se que os resultados sejam apresentados em uma reunião com os nomes dos candidatos trocados por códigos, como P1, P2... e que o coordenador informe ao candidato, antes da apresentação dos resultados, qual é o seu código, para que somente ele consiga se identificar durante a apresentação dos resultados.

Treinamento do painel de provadores

Nos dez encontros realizados no período de treinamento, os painelistas realizaram, no total, 133 julgamentos relativos às três amostras-referência (8,7%, 3,5% e 0% de amido) e uma amostra de concentração (5,2%). Entretanto, os julgamentos não foram uniformemente distribuídos entre os painelistas e os tratamentos, por dois fatores: (a) a escolha dos tratamentos a serem apresentados foi feita de forma casualizada (por sorteio) e, (b) houve grande dificuldade em se agendar o encontro com os provadores. Além disso, pelo mesmo motivo de disponibilidade, o painel perdeu três provadores, sendo possível treinar somente quatro dos sete inicialmente aprovados.

Na Tabela 2 observa-se o desempenho de cada painalista, por meio do cálculo da média e desvio-padrão da equipe e individualmente. O provador P4, embora tenha conseguido diferenciar relativamente bem as amostras, foi o painalista cujas médias nas concentrações 0%, 3,5% e 5,2% ficaram deslocadas em relação aos seus pares, diminuindo-se a média geral da equipe, quando comparada com a nota correta. A nota correta é proveniente da nota associada à referência determinada pelos próprios painelistas. No caso de 0%, a nota seria 6; para 3,5%, nota 4 e, para 8,7%, nota 2. Para a concentração 5,2% não havia referência. Apesar disso, houve consenso do candidato com relação aos demais (seria considerada falta de consenso se o candidato desse notas

contrárias às dos colegas e/ou das notas corretas). Nesse caso, faz-se necessário recalibrar o candidato, fazendo-o observar novamente as referências antes de entrar na cabine para receber as amostras, dessa vez distribuídas ao acaso e com códigos aleatórios.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos provadores P1, P2, P4 e P6, individualmente e da equipe. O provador P6 não realizou as análises da concentração 5,2%.

Concentração (%)	Notas corretas	Painelista									
		P2		P1		P6		P4		Média da equipe	DP da equipe
		Média	DP*	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
0	6	5,4	0,7	5,4	0,9	4,8	1,2	4,7	1,2	5,2	1,0
3,5	4	3,8	1,0	3,9	1,0	4,0	1,3	2,9	1,3	3,5	1,1
5,2	xx	3,8	0,4	3,5	0,5			1,7	0,5	3,1	1,0
8,7	2	2,3	0,7	2,1	0,3	2,0	0,6	1,9	1,1	2,0	0,8

*DP = desvio-padrão.

Os provadores P1, P2 e P6 foram precisos na atribuição das notas para os tratamentos 3,5% e 8,7%, mostrando que conseguiram internalizar as referências nesses dois casos. No tratamento 0% suas notas ficaram abaixo da nota correta, indicando a necessidade de nova revisão da referência 0% (ou “arroz solto”). Isso pode ter acontecido porque, na panela elétrica, o arroz referência “solto” não é tão solto quanto o arroz cozido em panela convencional, com óleo. Por isso, os provadores podem ainda não ter completamente fixado na memória que a referência para solto cozido na panela elétrica não é o mesmo solto da panela convencional. No caso da concentração 5,2%, o provador P2 não conseguiu visualizar a diferença desta com o tratamento 3,5%, indicando necessidade de mais treinamento nesta referência. O provador P6 não participou da avaliação da concentração 5,2% e o provador P1 conseguiu identificar que havia diferença entre a amostra 3,5% e 5,2%.

Em resumo, o teste triangular, em conjunto com o teste sequencial de Wald, representa uma forma econômica e rápida de selecionar candidatos. Neste trabalho, na primeira etapa da seleção, 70% dos

candidatos atingiram o índice mínimo de acertos para a próxima etapa. Devido à questões de tempo e material, os candidatos restantes também foram aceitos para a próxima etapa, pois permaneceram na região entre aceitação e rejeição, isto é, não foram aceitos mas também não foram rejeitados. Na segunda etapa, em até 18 encontros, foram selecionados sete candidatos. Nesta etapa, os candidatos que permaneceram na região intermediária foram rejeitados. A nota final de desempenho para a etapa de seleção foi importante como *feedback* para a equipe.

Na etapa de treinamento, três dos quatro provadores deram notas de pegajosidade similares para os mesmos tratamentos, enquanto um dos provadores, embora tenha percebido corretamente as diferenças entre as amostras, deu suas notas deslocadas em relação aos demais colegas, indicando necessidade de recalibração do provador.

Conclusões

Este estudo desenvolveu uma metodologia simples de análise sensorial para avaliar a característica de qualidade culinária mais relevante atualmente para a indústria arroseira, que é a pegajosidade. Utilizou-se a visão para a avaliação, sentido comumente utilizado pelas indústrias que realizam avaliações culinárias de arroz. Buscou-se ensinar o passo a passo do recrutamento, pré-seleção, seleção e treinamento de provadores, com os cuidados a serem tomados e as principais dificuldades que o coordenador de tal atividade provavelmente encontrará. Além do passo a passo, foram mostrados os resultados do trabalho executado na empresa e o que pode ser feito para corrigir possíveis distorções.

De um modo geral, foi possível verificar que os provadores conseguiram notar que havia diferença entre as amostras e a posição relativa entre elas. No entanto, havendo mais tempo e disponibilidade do painel, um reforço no treinamento, em particular para a referência 0%, contribuiria para a melhoria da qualidade de avaliação.

Referências

AGUIAR, P. de S. L. **Seleção de painel de provadores para análise sensorial de pegajosidade de arroz cozido**. 2013. 27 f. Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

BRASIL. Instrução normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009. Aprova o Regulamento Técnico do Arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 fev. 2009. Seção 1, p. 2-7.

BRASIL. Instrução normativa nº 2, de 6 de fevereiro de 2012. Alterações no Regulamento Técnico do Arroz. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 fev. 2012. Seção 1, p.5-7.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 448 p.