

Aline Machado Pereira
Bianca Pio Ávila
Estefania J. Dierings de Souza
Márcia Arocha Gularte
Organizadoras

Descomplicando a Análise Sensorial:

Grãos e Derivados



Descomplicando a Análise Sensorial: Grãos e Derivados

Aline Machado Pereira

Bianca Pio Ávila

Estefania Júlia Dierings de Souza

Márcia Arocha Gularte

(Orgs.)

Canoas

2021



Descomplicando a Análise Sensorial: Grãos e Derivados

© 2021 Mérida Publishers

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2>

Organizadoras

Aline Machado Pereira

Bianca Pio Ávila

Estefania Júlia Dierings de Souza

Márcia Arocha Gularte

Adaptação da capa e desenho gráfico

Reynaldo Miquel

Foto da capa

klipartz.com



Canoas - RS - Brasil

contact@meridapublishers.com

www.meridapublishers.com

Todos os direitos autorais pertencem a Mérida Publishers. A reprodução total ou parcial dos trabalhos publicados, é permitida desde que sejam atribuídos créditos aos autores.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

D448 Descomplicando a análise sensorial [livro eletrônico]: grãos e derivados / Organizadoras Aline Machado Pereira... [et al.]. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-994457-1-2

1. Alimentos – Avaliação sensorial. 2. Cereais. I. Pereira, Aline Machado. II. Ávila, Bianca Pio. III. Souza, Estefania Júlia Dierings de. IV. Gularte, Márcia Arocha.

CDD 664.07

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Apresentação

A análise sensorial é uma ciência de relevante importância no setor de alimentos, permitindo correlacionar padrões de tecnologia de processamento, controle de qualidade e desenvolvimentos de novos produtos, com as impressões que o produto causa no consumidor.

Conhecer os cereais, pseudocereais e *plant based* e entender as alterações sensoriais oriundas de diferentes processamentos ou condições de armazenamento é de fundamental importância. Aliado a isto, estabelecer uma relação para entender os anseios sensoriais dos consumidores se torna cada vez mais importante para ampliar o mercado consumidor. É importante destacar que a qualidade sensorial de um produto e a manutenção da mesma é imprescindível para a aceitação e a fidelização do consumidor em um mercado cada vez mais competitivo.

Cereais, pseudocereais, *plant based* e seus derivados, já presentes na alimentação cotidiana de muitos, apresentam atributos próprios específicos exigidos pelos consumidores no momento da compra e consumo. Devido a necessidade de estabelecer padrões de qualidade sensorial de um produto, entender o anseio dos consumidores e estabelecer uma relação entre o estilo de consumo de cada população, surgiu a necessidade da criação deste livro com cunho teórico-prático, com intuito de abordar os métodos sensoriais mais adequados para análise sensorial em cereais, pseudocereais e *plant based*. Explanar de forma clara e objetiva os principais pontos de cada teste sensorial a ser aplicado, entender como tabular e interpretar os dados de forma correta, as formas mais corretas de preparo de amostra e de como realizar o treinamento de uma equipe serão abordados neste livro.

Este livro de análise sensorial é destinado a discentes e profissionais da área de alimentos e agrônômica, que buscam grãos com melhor qualidade tecnológica, nutricional e sensorial.

Apresentação de autores

Aline Machado Pereira

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Bianca Pio Ávila

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Estefania Júlia Dierings De Souza

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Lucila Vicari

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Márcia Arocha Gularte

Professora Doutora Titular da Universidade Federal de Pelotas.

Roberta Bascke Santos

Mestre em Nutrição e Alimentos.

Índice

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO	7
Princípios da Análise Sensorial	
Lucila Vicari, Márcia Arocha Gularte, Roberta Bascke Santos	
CAPÍTULO 1	18
Preparo de Amostra	
Aline Machado Pereira, Bianca Pio Ávila, Estefania Júlia Dierings de Souza	
CAPÍTULO 2	41
Sensorial Aplicada: Métodos Clássicos	
Estefania Júlia Dierings de Souza, Bianca Pio Ávila, Aline Machado Pereira	
CAPÍTULO 3	97
Sensorial Aplicada: Métodos Inovadores	
Bianca Pio Ávila, Aline Machado Pereira, Estefania Júlia Dierings de Souza	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
ANEXOS	117

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO

Princípios da Análise Sensorial

Lucila Vicari, Márcia Arocha Gularte, Roberta Bascke Santos

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2.i>

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfação, gustação, tato e audição. Esta ciência tem um campo de aplicação muito amplo, desde a indústria de alimentos e bebidas, farmacêutica, cosméticos, produtos de limpeza, até indústria de têxteis e automobilístico.

Na indústria de alimentos, a análise sensorial é utilizada como ferramenta para obter respostas em relação a suas expectativas, experiências e percepções individuais. É a interação entre os estímulos provenientes do alimento como aparência, odor, sabor e textura, e as condições fisiológicas, psicológicas, sociológicas, culturais e ambientais do ser humano.

A qualidade sensorial de um alimento não está relacionada somente com os aspectos físicos, químicos e microbiológicos, que estejam dentro dos padrões da legislação, mas principalmente com os anseios do consumidor, que deseja ter uma experiência sensorial e emocional, o que pode divergir do conceito de qualidade do ponto de vista da indústria.

1. Importância

A análise sensorial tem importância significativa na indústria de alimentos, visto que através dela podem-se resolver problemas que ocorrem no processo de produção, determinar a qualidade de um produto e estreitar caminhos para os interesses do consumidor, que está cada vez mais exigente em busca de alimentos de qualidade sensorial. Através da análise sensorial é possível avaliar a aceitação e preferência mercadológica de um determinado produto, propor mudanças na formulação e/ou no processamento, avaliar as

matérias-primas utilizadas no processo produtivo, desenvolver novos produtos, avaliar a vida útil e as condições de armazenamento dos produtos.

Dessa forma, muitas perguntas presentes na indústria podem ser respondidas através da avaliação sensorial, como por exemplo, a mudança na formulação, no processamento e fornecimento pode alterar o produto final? O produto desenvolvido é melhor que o concorrente? Qual é a preferência do consumidor alvo? E respondendo estas perguntas a indústria pode fazer escolhas, visando melhorar ou manter seus produtos, visto que, a competitividade mercadológica está cada vez maior, além da crescente exigência dos consumidores e de sua exposição aos produtos concorrentes.

2. Os sentidos

Os seres humanos são capazes de perceber imagens, cor, luz, cheiros, toques, sons e gostos, quando recebem algum tipo de estímulo através dos seus sentidos, proporcionando uma experiência sensorial com a interação dos sentidos da visão, olfato, audição, tato e gustação. Estes estímulos são acionados por agentes químicos ou físicos e captados no sistema sensorial por órgãos que apresentam receptores específicos formados por células capazes de traduzir ou converter os estímulos em impulsos elétricos, que são enviados ao sistema nervoso (SN) que interpreta o impulso recebido e gera uma resposta voluntária ou involuntária. Os impulsos nervosos são interpretados como sensações que são medidas por processos psicológicos e suas dimensões são qualidade, intensidade e duração, enquanto os estímulos podem ser medidos e mensurados também por métodos químicos ou físicos.

A visão capta o estímulo luminoso, ela é responsável pelo primeiro contato do indivíduo com um produto ou alimento, em relação a sua cor, tamanho, formato, brilho, opacidade, consistência/espessura, integridade, defeitos, granulometria dentre outros atributos referentes à textura visual. Através da aparência o consumidor cria uma expectativa em relação ao gosto e textura que deseja em relação ao produto. Este primeiro contato pode ser decisivo na aceitação e intenção de compra de um produto.

O olfato é um sentido químico, o principal responsável pela percepção de odores, através dos receptores olfativos que captam substâncias voláteis, eles são diferenciados entre agradáveis e desagradáveis, podendo ser mais

importante que a gustação na hora de selecionar um alimento. A memória olfativa de um indivíduo pode ser imensurável e interagir com o paladar em relação aos sabores. Um indivíduo não necessita do olfato para sobreviver, embora ele melhore a qualidade de vida, o prazer e a satisfação em uma alimentação, uma pessoa com o olfato comprometido, apresenta prejuízos para sentir o sabor dos alimentos. Em uma avaliação de odor, recomenda-se ficar com a boca fechada para uma melhor compreensão das substâncias voláteis desprendidas durante a aspiração e para evitar a fadiga olfatória costuma-se cheirar a própria pele ou grãos de café.

A audição envolve a conversão de ondas sonoras em energia elétrica que são enviadas ao sistema nervoso. O som é produzido por ondas associadas com o aumento ou diminuição de pressão, os chamados decibéis, os humanos são sensíveis a sons entre 2000 e 5000 Hz. A percepção de sons durante a manipulação do produto, a mordida e, também durante a mastigação e deglutição complementam a percepção da textura. O “croak” de um biscoito, por exemplo, faz parte da aceitação e satisfação em comer. O som produzido pela mastigação de uma maçã é diferente do produzido por um bolo. Bebidas gaseificadas também são responsáveis por produzirem sons durante a degustação, e esses sons são característicos de cada alimento e esperados pelo consumidor.

Informações sobre a textura, forma, peso, temperatura e consistência de um alimento podem ser percebidas pelo tato. A textura pode ser avaliada ao tocar um alimento com as mãos ou boca e depende da deformação do alimento quando se aplica uma pressão. Sensações percebidas na pele, nas mãos, pelos lábios e língua podem influenciar drasticamente o prazer de consumir ou rejeitar o consumo de um determinado alimento. Assim como a audição, o tato também está relacionado com a percepção da textura de um alimento.

A gustação é um sentido químico em que substâncias químicas são detectadas e convertidas por quimiorreceptores dos botões gustativos presentes na língua, palato, faringe e laringe. Na língua eles estão presentes nas papilas gustativas e são responsáveis pela percepção dos gostos básicos (doce, amargo, salgado, ácido e umami), cada estímulo recebido é detectado por diferentes mecanismos, por exemplo, os gostos salgado e ácido são percebidos através de canais iônicos, enquanto os gostos doce, amargo e

umami por receptores acoplados a proteína G. O gosto doce está relacionado com a interação dos açúcares como glicose, frutose e lactose, mas outras substâncias também proporcionam esta sensação, como o álcool e alguns aminoácidos. O amargo é reconhecido por substâncias como quinina e cafeína e outros alcaloides presentes nas toxinas de plantas venenosas, sendo associado a algo indesejado, mas o gosto amargo pode ser sinônimo de qualidade em algumas bebidas como chá, café e cerveja. A entrada de íons de sódio nas células receptoras detectam o gosto salgado, como é o caso do cloreto de sódio, mas outros sais minerais como o potássio e o magnésio também provocam esta sensação. A acidez de um alimento é percebida através de substâncias que liberam íons de hidrogênio, assim quanto maior a concentração de hidrogênio, maior é a percepção da acidez, o que pode causar rejeição a um alimento. Já o umami que é estimulado pelo ácido glutâmico, glutamato monossódico e nucleotídeos, pode causar uma sensação agradável devido a proteínas presentes em vegetais, frutos do mar e carnes.

O sabor é diferente do gosto, pois ele está relacionado com a interação do paladar, do olfato e tato, ele é influenciado pelos compostos aromáticos em que são percebidos os atributos florais e frutados e através do tato os atributos quente e frio, outro fator que também influencia no sabor é a textura, completando um conjunto de sensações, permitindo que o indivíduo escolha alimentos de acordo com a sua preferência.

3. Seleção dos Avaliadores

Os avaliadores de uma análise sensorial devem ser selecionados primeiramente por uma entrevista ou ficha convite, e a partir do conhecimento das condições dos candidatos, podem ser treinados ou não, o que vai depender do tipo de teste a ser realizado, qual o método utilizado e qual o objetivo da análise.

Através da entrevista ou ficha convite é possível saber as condições de saúde dos avaliadores, se possuem alguma doença, se usam medicamentos contínuos que possa interferir na avaliação, alguma intolerância ou alergia, faixa etária, os hábitos e costumes (fumante, cafezinho, chimarrão), se faz uso de aparelho ortodôntico ou prótese dentária, assim sendo, alguns candidatos deverão ser dispensados.

A seleção para compor uma equipe treinada é feita através de métodos discriminativos ou de diferença, como por exemplo, o Teste Triangular e a análise sequencial, que através de critérios estatísticos pode aceitar ou rejeitar um candidato. Para ser selecionado o candidato é avaliado quanto ao número de respostas corretas e a capacidade da reprodutibilidade dos resultados.

4. Treinamento

O treinamento pode levar de dois a três meses para ser realizado. Os avaliadores vão se familiarizar com os testes, com as fichas sensoriais, com as escalas, quantidade de amostra, maneira como estas devem ser avaliada, atributos e terminologias utilizados. Através da repetição dos testes e oferta de amostras padrão é possível aumentar a sensibilidade de percepção dos avaliadores e garantir que suas respostas sejam eficientes e confiáveis.

Os dias de treinamento devem ser marcados em horário adequado, de acordo com o tipo de produto e condição do avaliador, evitando horários muito próximos às refeições, pois os avaliadores podem estar com fome ou saciados, o que pode interferir na análise. Assim, a recomendação é realizar as avaliações 2 horas antes ou 2 horas após as principais refeições.

Os avaliadores selecionados são orientados a não fazer uso de produtos cosméticos, como perfumes, maquiagem e cremes durante as avaliações e nem tomar café ou fumar pelo menos uma hora antes, manter silêncio, não trocar olhares e conversas com os outros avaliadores evitando influenciar ou gerar expectativa no colega. A equipe de avaliadores deve ser imparcial, deixando de lado seu gosto e preferência.

O tempo adequado para cada teste deve ser em média 10 minutos, com intervalo entre eles, para evitar a fadiga dos sentidos sensoriais, e alguma solução para limpeza do paladar deve ser disponibilizada, geralmente água mineral em temperatura ambiente.

É importante manter o interesse e motivação da equipe de avaliadores, através de elogios, resultados individuais e até mesmo premiações e recompensas, para que os avaliadores se sintam valorizados e motivados.

5. Critérios de escolha do consumidor

O comportamento do consumidor é influenciado por suas preferências, expectativas, experiências anteriores, memórias afetivas, questões psicológicas, econômicas, culturais e nutricionais.

Os consumidores estão cada vez mais convencidos dos benefícios de uma dieta baseada em vegetais, em que as proteínas de origem vegetal vem sendo associadas a redução do risco de diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, câncer, hipertensão, obesidade, síndrome metabólica e mortalidade, visto que proteínas de alimentos de origem animal, principalmente a carne, podem estar relacionadas positivamente com estas doenças. A proteína na dieta contribui para a manutenção muscular, óssea e fisiológica.

Dietas baseadas em vegetais são constituídas por vegetais, frutas, hortaliças, leguminosas, oleaginosas e grãos, que contém fibras, vitaminas, minerais, antioxidantes e compostos fenólicos, quando consumidas em conjunto ou individualmente. O consumo de grãos integrais pode ser um importante aliado em dietas com redução ou restrição de produtos de origem animal como a vegetariana, vegana e *plant based*, e em dietas restritivas, ao glúten por exemplo.

A tendência *plant based* é fundamentada no consumo de produtos à base de vegetais, um movimento crescente de consumidores denominados “flexitarianos”, pessoas que procuram a substituição ocasional de produtos de origem animal por outros à base de vegetais. As razões para essa atitude incluem, a percepção de que consumir mais alimentos de origem vegetal pode estimular uma produção de alimentos com menor impacto ambiental, quando comparado a alimentos de origem animal (ex.: menor emissão de gás carbônico no meio ambiente); promover o respeito aos direitos dos animais e benefícios à saúde.

Na mesa dos brasileiros, os principais produtos de origem vegetal presentes são o arroz e o feijão. O arroz, quando em sua forma integral, assim como o feijão são ricos em vitaminas do complexo B, sais minerais, proteínas e fibras, além de energia de alto valor biológico. O consumo de arroz, quando combinado à leguminosas como feijão, lentilha ou ervilha, proporcionam um completo balanceamento de aminoácidos ao organismo.

O arroz é fonte de carboidrato, o que agrega energia em uma dieta, mas também apresenta algumas proteínas distribuídas por todo o grão, permeando o amido e agregando valor nutricional, é hipoalergênico e a digestibilidade proteica é maior que em outros cereais.

O feijão é considerado um alimento completo, rico em antocianinas e compostos fenólicos que possuem atividades antioxidantes, também é fonte de carboidratos, proteínas, minerais e vitaminas, além de apresentar altos teores de ferro, potássio e ácido fólico quando comparado com outros grãos. Com isto, proporciona uma proteção à saúde contra doenças, e pode ser convertido em outras preparações alimentares com valor agregado, como salgadinhos, massas e produtos de panificação.

Estes grãos têm despertado grande interesse na indústria e aos consumidores em virtude de não apresentarem naturalmente em sua composição o glúten, sendo uma alternativa viável para o público celíaco. Outro cereal de interesse devido à ausência de glúten é o milho, do qual pode ser obtida farinha. Este cereal também é utilizado como matéria-prima para produção de canjica, pamonha, polenta, cuscuz, cereal matinal e pipoca. O milho é um alimento básico, semelhante a outros grãos, composto de amido, polissacarídeos, proteínas e lipídeos, geralmente consumido como milho na espiga. O farelo de milho é fonte de fibra alimentar, ele reduz os níveis de triglicerídeos e colesterol, é o preferido da indústria de alimentos para diferentes aplicações.

Outro grão que vem ganhando destaque nos últimos anos é o grão de bico. Ele é bastante consumido pelos vegetarianos e adeptos de dietas com substituição ou redução de alimentos de origem animal, devido a apresentar em sua composição nutricional proteínas de alto valor biológico, além de ser fonte de carboidrato, fibras, vitaminas e minerais, quando cozido e triturado. O grão de bico pode ser usado para fazer inúmeras preparações culinárias, como sopas e pastas. Além disso, este grão vem se destacando em preparação de alimento tipo hambúrguer, muito consumido como substituto aos tradicionais hambúrgueres de carne. Também é importante fonte de selênio e folato que auxiliam na formação de células de prevenção ao câncer. Assim como o grão de bico, leguminosas como lentilha e ervilha também apresentam benefícios a saúde.

A lentilha apresenta maiores teores de fibras do que a ervilha e o grão de bico, além disso, apresenta alto valor de compostos fenólicos, flavonoides e taninos, e assim proporciona uma maior atividade antioxidante. A farinha de lentilha vem sendo usada para agregar valor nutricional no preparo de outros alimentos, como almôndegas, pães, molhos e iogurtes.

As ervilhas são conhecidas pelos seus nutrientes essenciais, como fibras solúveis e insolúveis, proteínas, carboidratos complexos, vitamina B, cálcio e ferro, além disso, a presença de altos níveis de lisina pode contribuir para equilibrar sua deficiência em dietas a base de cereais. Alimentos fortificados com ervilha são considerados alimentos funcionais, devido à alta concentração de nutrientes e os benefícios que trazem a saúde, como anti-inflamatório, anti-hipertensivo e modulador das bactérias intestinais.

Farinhas de cereais como arroz e milho ou de leguminosas como feijão, lentilha, ervilha e grão de bico são alternativas a serem utilizadas pela indústria de panificação para elaboração de produtos sem glúten como pães, bolos, biscoitos, massas e pizzas. A combinação destas farinhas na elaboração de produtos de panificação, além de atender aos públicos com restrições alimentares, proporcionam alimentos com alto valor nutricional.

Sementes como chia, linhaça, quinoa e amaranto, são consideradas sementes especiais, ricas em nutrientes benéficos à saúde como proteínas, gorduras e minerais essenciais, são altamente nutritivas, pois fornecem macronutrientes, micronutrientes, compostos bioativos e polifenóis as dietas alimentares. Podem ser acrescentadas diretamente sobre frutas e iogurtes ou como farinhas misturadas aos alimentos e incorporadas em produtos de panificação como pães, bolos e biscoitos.

Fonte de proteínas, vitamina E, minerais como o selênio, gorduras capazes de baixar o colesterol e antioxidantes, as oleaginosas como nozes, castanha do Brasil e o amendoim podem prevenir doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Os benefícios dessas oleaginosas na dieta se dão por serem altamente ricas em ácido oleico, ácido linoleico e tocoferóis que apresentam efeito protetor. Elas são utilizadas para a produção de barra de cereais, inseridas em pães integrais, muffin, biscoitos integrais, e a pasta de amendoim é frequentemente consumida por atletas e adeptos de uma dieta mais saudável.

As dietas com restrições alimentares em virtude de algum tipo de intolerância ou alergia ou até mesmo como uma opção de vida são cada vez mais comuns e frequentes. Além disso, a crescente busca por alimentos com apelo de bem-estar e cuidado com a saúde faz com que as indústrias de alimentos devam estar atentas a estas mudanças para poder acompanhar e satisfazer as expectativas do seu público alvo consumidor.

6. Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise Sensorial - Vocabulário. **ABNT NBR ISO: 5492**: Rio de Janeiro, 2017.

SALEH, A. S. M, WANG, P., WANG, N., YANG, L., XIAO, Z. Brown Rice Versus White Rice: Nutritional Quality, Potential Health Benefits, Development of Food Products, and Preservation Technologies. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 18, n. 4, p. 1070- 1096, 2019.

AI, YONGFENG, JANE, JAY-LIN. Macronutrients in Corn and Human Nutrition. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v.15, n. 3, p. 581-598, 2016.

ALASALVAR, C, PELVAN, E. Fat-soluble bioactives in nuts. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 113, n. 8, p. 942-949, 2011.

ALASALVAR, C., CHANG, S. K., BOLLING, B., OH, W. Y., SHAHIDI, F. Specialty seeds: nutrientes, bioactives, bioavailability, and health benefits: a comprehensive review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 20, n. 3, p. 2382-2427, 2021.

CONAB -Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**. Brasília, v.7, p. 1-100, 2019.

COSTANZO, L. S. **Fisiologia** [tradução Denise Costa Rodrigues], 5. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FERREIRA, S. M. R., MELLO, A. P., ANJOS, M. C. R., KRÜGER, C. C. H., AZOUBEL, P. M., ALVES, M. A. O. Utilization of sorghum, rice, corn flours with potato starch for the preparation of gluten-free pasta. **Food Chemistry**, v. 191, n. 15, p. 147-151, 2016.

GIUBERTI, G., GALLO, A., CERIOLI, C., FORTUNATI, P., MASOERO, F. Cooking quality and starch digestibility of gluten free pasta using new bean flour. **Food Chemistry**, v. 175, p. 43–49, 2015.

GHOSHAL, G., KAUSHAL, K. Extraction, characterization, physicochemical and rheological properties of two different varieties of chickpea starch. *Legume Science*, v. 2, n. 1, p. e17, 2019.

GU, B. J., MASLI, M. D. P., GANJYAL, G. M. Whole faba bean flour exhibits unique expansion characteristics relative to the whole flour of lima, pinto, and red kidney beans during extrusion **Journal of Food Science**, v. 85, n. 2, p. 404-413, 2020.

GULARTE, M. A., HERA, E., GÓMEZ, M., ROSELL, C. M. Effect of different fibers on batter and gluten-free layer cake properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 48, p. 209-214, 2012.

GULARTE, M. A., GÓMEZ, M., ROSELL, C. M. Impact of legume flours on quality and in vitro digestibility of starch and protein from gluten-free cakes. **Food Bioprocess Technology**, v. 5, p. 3142–3150, 2011.

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial**. 1^a ed. Pelotas: Editora da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106p.

GULARTE, M. A., ÁVILA, B.P., DIERINGS, E. J., PEREIRA, A. M. **Manual Prático de Análise Sensorial: arroz e feijão**. Pelotas: Santa Cruz, 2017. 92p.

GULARTE, M. A., ÁVILA, B. P., PEREIRA, A. M., SOUZA, E. J. D. **Guia Prático de Análise Sensorial em Grãos: Arroz e Feijão**. Pelotas: Santa Cruz, 2019

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Análise sensorial. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, n. 1, p. 42, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**. Rio de Janeiro, 2019.

JARPA-PARRA, M. Lentil protein: a review of functional properties and food application. An overview of lentil protein functionality. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 53, n. 4. 2017.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 301p.

KUMARI, T., DEKA, S. C. ANKAR, C., D. Potential health benefits of garden pea seeds and pods: A review. **Legume Science**, v. 81, 2021.

LONNIE, M., JOHNSTONE, A. M. The public health rationale for promoting plant protein as an important part of a sustainable and healthy diet. **Nutrition Bulletin**, v. 45, n. 3, p. 281-293, 2020.

MANCEBO, C. M., RODRIGUEZ, P., GÓMEZ, M. Assessing rice flour-starch-protein mixtures to produce gluten free sugar-snap cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 67, p. 127-132, 2016.

PONTUAL, I., AMARAL, G. V., ESMERINO, E. A., PIMENTEL, T. C., FREITAS, M. Q., FUKUDA, R. K., SANT'ANA, I. L., SILVA, L. G., CRUZ, A. G. Assessing consumer expectations about pizza: A study on celiac and non-celiac individuals using the word association technique. **Food Research International**, v. 94, p. 1–5, 2017.

STONE, H., SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 4 ed. New York: Elsevier Academic Press, 2012. 446 p.

Autores

Lucila Vicari¹, Márcia Arocha Gularte², Roberta Bascke Santos¹

1. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Campus Capão do Leão - Universidade Federal de Pelotas, s/n, Rio Grande do Sul, Pelotas, 96010-900, Brasil.
2. Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Capão do Leão - Universidade Federal de Pelotas, s/n, Rio Grande do Sul, Pelotas, 96010-900, Brasil.

CAPÍTULO 1

Preparo de Amostra

Aline Machado Pereira, Bianca Pio Ávila, Estefania Júlia Dierings de Souza

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2.c1>

É de suma importância, para que se obtenham resultados confiáveis que a estrutura de um laboratório de análise sensorial, assim como o preparo e distribuição de amostras sejam rigorosamente controlados, para que fatores externos e do ambiente não possam induzir a erros e julgamentos tendenciosos. Dessa forma, a preparação de amostras deve ser mais padronizada e simplificada possível. Neste capítulo serão abordados as condições de laboratório, *layout*, materiais e equipamentos, além da importância na padronização das amostras.

1. Laboratórios

O Laboratório de Análise Sensorial realiza análises das características dos alimentos que são percebidos pelos sentidos (visão, olfação, gustação, tato e audição) e também são avaliadas as condições das matérias-primas utilizadas para a produção e desenvolvimento de alimentos. Além disso, é avaliada a correlação de análises físico-químicas com as sensações produzidas pelos sentidos humanos.

De acordo com o tipo de teste sensorial a ser executado, diferentes ambientes podem ser utilizados para sua aplicação. Na indústria de alimentos e nos centros de pesquisas, a grande maioria dos testes, são realizados em condições laboratoriais, por isso, será enfatizada como local de realização de teste o laboratório de análise sensorial. Os órgãos dos sentidos humanos estão constantemente se inter-relacionando com o meio em que se encontram, dessa forma, a estrutura de um laboratório de análise sensorial é de grande importância para que os resultados obtidos sejam confiáveis. Fatores externos, como os do ambiente, podem interferir o analista, induzi-lo a erros, julgamentos tendenciosos e declínio da sensibilidade.

Para a implantação de um laboratório de análise sensorial, preferencialmente deve-se escolher um local calmo, sem distrações, de fácil acesso, sem ruídos e que tenha sistema de controle de odores, através de exaustores. Sobre a estrutura física das instalações, deve-se dar preferência para neutralidade no que se refere a cores, ventilação, iluminação, temperatura, odores e ruídos. Os sistemas de iluminação e temperatura devem ser controlados, com cabines individuais para minimizar o contato e evitar conversações entre os avaliadores, cores neutras nas paredes, superfícies inodoras e ventilação adequada. O laboratório de análise sensorial pode ser construído em diferentes dimensões, dependendo do recurso financeiro disponível, espaço físico (área e número de cabines) e número dos profissionais que irão atuar e a demanda de avaliações.

O laboratório deve estar dividido em duas áreas: cozinha ou área de preparo de amostra e sala de julgamento (onde ficam as cabines, sala para treinamento e reuniões). Na área de preparo de amostras, é importante uma estrutura física para apoio, com presença de pias e bancadas, além de equipamentos que facilitem o preparo das amostras (equipamentos, eletrodomésticos ou industriais) como fogões, refrigeradores, micro-ondas, liquidificadores, batedeiras e balança. Utensílios básicos, como recipientes, jarras, medidores, copos, talheres, pratos também são necessários, podendo ser de material descartável, vidro, aço inoxidável ou porcelana, sempre de cor branca.

A sala de julgamento também deve obedecer a critérios para evitar interferências no momento da análise sensorial que possam comprometer o resultado final. Para a área de reuniões e treinamentos é sugerido uma mesa com centro giratório, que preferencialmente acomode de 6 a 8 pessoas. Este ambiente também pode ser utilizado nos momentos em que o grupo necessita realizar testes de perfil descritivo, discussão e padronização de procedimentos, caracterização de amostras de referência, treinamento e consenso entre os avaliadores para análise descritiva. Também pode possuir um quadro para escrever e realizar a interação com os avaliadores.

Para a área de cabines, é imprescindível que estejam separadas da área de preparo de amostra e que não tenham contato uma cabine com a outra, para evitar a interação entre os avaliadores no momento da análise. O número

e disposição das cabines dependerão do tamanho e da estrutura do laboratório, e podem estar localizadas lado a lado ou uma de frente para outra, porém sempre com separação entre elas. É recomendado que a cabine seja de pelo menos 0,9 m de largura e 0,6 m de profundidade. Além disso, as cabines devem apresentar tamanho suficiente para acomodar a bandeja ou recipiente que contém as amostras, água servida, ficha de teste, lápis e borracha; de maneira que o avaliador tenha conforto e tenha a sua disposição todos os materiais necessários para a realização do teste. As cabines devem possuir uma bancada, cadeiras ou bancos que proporcionem conforto ao avaliador, a iluminação deve ser clara, além de não formar sombras e, também apresentar a opção de luz colorida, como verde, azul ou vermelha. Cabe salientar que a iluminação colorida serve para mascarar a cor de um produto quando se deseja que a cor não interfira na avaliação de outros atributos. Já a luz branca é utilizada em testes que são avaliados, além de outros atributos, a aparência do produto.

A comunicação entre o analista sensorial (preparador) e o avaliador é feita através de escotilhas (aberturas para passagem de amostras) nas cabines, que permitam a entrega das amostras e devem ser mantidas fechadas durante a avaliação do produto para o isolamento completo do avaliador. Se possível é interessante uma iluminação externa a cabine para que o avaliador e o analista possam se comunicar, como por exemplo, indicar a disponibilidade para receber a amostra ou indicar que finalizou a análise. Há outros itens optativos que podem estar presentes nas cabines, como as cuspideiras ou pias para descarte da amostra e computadores/tablets com programas em substituição a ficha de avaliação impressa. Para as empresas que não possuem cabines recomenda-se o uso de uma mesa equipada com divisórias removíveis que podem ser improvisadas com o uso de papelão, chapas de isopor ou acrílico branco, por exemplo.

2. Preparo de Amostras

Os avaliadores são influenciados por todas as características do material a ser analisado, conseqüentemente as amostras deverão ser preparadas e servidas de forma mais uniforme possível. Essas precauções evitam pré-julgamentos ou alterações nas respostas dos avaliadores.

A preparação da amostra não deve ocorrer no mesmo ambiente da análise sensorial e deve ser padronizada, sendo importante que todas sejam preparadas de forma idêntica, seguindo os mesmos padrões de formato, porção, quantidade, tamanho, espessura, tempo de cocção e temperatura de avaliação. A temperatura da amostra deve ser sempre controlada no momento da avaliação, pois interfere diretamente na percepção das características sensoriais, deve ser igual à de consumo do produto apresentado e evita-se temperaturas superiores a 68°C, pois pode queimar a superfície da boca, assim como, abaixo de zero. O produto deve ser testado e apresentado na forma como é normalmente consumido, todas as amostras devem ser avaliadas ao mesmo horário, num determinado tempo, ou, no caso de uma série de testes (ensaios), devem ser preparadas e servidas utilizando-se um procedimento padronizado, a fim de garantir condições igualitárias a todos os avaliadores. No que se refere ao tamanho e formato, as amostras sólidas devem ser grandes o suficiente para que os degustadores possam fazer uma boa avaliação sensorial, podendo ser apresentadas no formato natural comercializado ou em pequenos cubos. A quantidade de amostra pode variar conforme o teste escolhido ou o produto a ser analisado, recomenda-se que sejam fornecidos aproximadamente 15 a 20 ml no caso de amostras líquidas e 10 g a 15 g no caso de amostras sólidas.

No momento da análise propriamente dita, as amostras devem estar organizadas de forma que o provador não seja capaz de deduzir a resposta devido a erros no processo ou falta de padronização. O número de amostras é um ponto muito importante, e, deve ser bem avaliado para evitar a fadiga sensorial e mental do avaliador, normalmente até cinco amostras ao mesmo tempo podem ser avaliadas. Alimentos muito condimentados ou gordurosos podem ser avaliados em até duas amostras e, se os atributos avaliados forem pelo sentido da visão podem ser analisadas até vinte amostras. Se a análise for com avaliadores treinados podem ser apresentado mais amostras do que quando realizada com não treinados.

As amostras devem ser codificadas com números de três dígitos aleatórios. É também de fundamental importância, que as amostras sejam identificadas por códigos, podendo estes ser numéricos. A opção mais recomendada para codificação é o uso de tabela numérica de três dígitos

escolhidos de forma aleatória. Os códigos podem ser incluídos nos utensílios com auxílio de canetas apropriadas (hidrográficas) ou com etiquetas adesivas. Devem ser evitados os números sequenciais de 1 ou 2 dígitos ou códigos do tipo A, B ou C, que podem induzir a resposta dos avaliadores, isso faz com que escolham essas amostras por associar esses códigos a produtos de melhor qualidade. Além disso, pode ser servido entre cada degustação, um alimento anti resíduo, também chamado de alimento neutro, com o objetivo de limpar as papilas gustativas do avaliador para que este possa receber uma nova amostra, sem ser influenciado pela amostra anterior. Esses alimentos podem ser: água, pão, bolacha sem sal, maçã, etc.

Os avaliadores devem ser orientados de forma clara e objetiva sobre os cuidados que devem ser tomados para que fatores externos não influenciem no momento da análise. Uma hora antes da análise, o provador não deve fumar, mascar chicletes, tomar café, levar a boca qualquer alimento que possa influenciar a capacidade de percepção. O avaliador também não deve usar perfumes fortes, nem enxaguante bucal. É imprescindível que o avaliador siga o método que está descrito no teste, como avaliar sempre da esquerda para direita, avaliar o odor antes do sabor e utilizar água ou alimentos neutros para remover os sabores entre as amostras. Cabe salientar aos avaliadores que estes não devem se comunicar entre si durante a realização da análise e que devem registrar as respostas de forma clara e legível.

3. Cocção de grãos e leguminosas

O processo de cocção dos grãos é um dos parâmetros de qualidade dos produtos, e, é dependente dos costumes e tradições das regiões ou países, influenciando diretamente na escolha do produto pelos consumidores. Em sua maioria, grãos e leguminosas não são consumidos em sua forma *in natura*, necessitando passar por processos de cocção ou forneamento. Dessa forma, serão abordadas nesta sessão as principais metodologias utilizadas para a cocção destas amostras. É importante ressaltar que as metodologias descritas podem ser influenciadas pelos diferentes modelos de fogões, pela diferença de pressão entre os modelos, pela capacidade e potência dos fornos de micro-ondas, entre outras. E para o melhor entendimento, o método convencional citado nos métodos de cocção se refere ao uso de panela comum e fogão.

4. Feijão

O preparo do feijão pode variar conforme o grupo e classe, como também entre as regiões do país. Testes realizados em várias cultivares de feijão demonstraram que o tempo de cozimento e a maciez são influenciados quando se deixa o grão de molho de um dia para o outro (hidratação), principalmente quando o feijão já possui um tempo maior de armazenamento. A hidratação é feita a fim de amaciar e amolecer o grão e reduzir o tempo de cozimento. Dois principais métodos são utilizados para o processo de hidratação, a citar: em temperatura ambiente por 12 horas ou com água quente por 1 hora.

Em temperatura ambiente por 12 horas é orientado colocar os feijões em um recipiente, encobrindo-os totalmente com água em temperatura ambiente, assim deixando-os de molho por 12 horas, para posterior cocção em panela de pressão. A água da hidratação pode ser descartada para que haja redução de fatores antinutricionais (fitatos e taninos, por exemplo) presentes no feijão.

E para hidratação com água quente por 1 hora, os feijões devem ser cobertos com água fervente por 1 hora e em seguida cozidos em panela de pressão. A hidratação em água quente por 1 hora se equivale a deixar por 12 horas a temperatura ambiente. A água pode ser descartada para redução de fatores antinutricionais presentes no produto.

Porém estes grãos podem ser preparados sem uma hidratação prévia ao cozimento. Neste caso, os grãos de feijão devem ser colocados imediatamente na panela de pressão, com a devida proporção de água para o cozimento. Não hidratar previamente os grãos de feijão antes do cozimento aumenta o tempo de cocção.

A seguir serão descritos os principais métodos utilizados para o processo de cocção de feijão.

Método de cocção 1: Panela de pressão

Em uma panela de pressão, adicionar 1 xícara (chá) de feijão preto e 6 xícaras (chá) de água. Tampar a panela e cozinhar por 25 minutos contados a partir do início da pressão. Desligar o fogo e aguardar sair toda a pressão antes de abrir, após misturar temperos de sua preferência e cozinhar por mais 15 minutos (ou até engrossar o caldo).

Método de cocção 2: Panela de pressão

Colocar 500g de feijão em uma panela de pressão, acrescentar 2 litros de água fervente, tampar a panela e colocar em fogo alto (230 °C). Quando a pressão iniciar, baixar o fogo e cozinhar por 40 minutos. Após este tempo, retirar o fogo e esperar até a pressão sair totalmente antes de abrir a panela. Se desejar grãos ainda mais macios, aumentar 10 minutos no tempo de cocção. Acrescentar um refogado de temperos ao feijão já cozido, e manter em fogo alto com a panela semi tampada por mais 10 minutos para engrossar o caldo.

Método de cocção 3: Em laboratório em cozedor Mattson

Essa técnica utiliza o aparelho cozedor de Mattson, com 25 pinos. Acima de cada grão haverá uma haste inoxidável de 90 gramas, com uma ponteira de 1,6 mm de diâmetro, esse peso equivale à força exercida pelos dedos indicador e polegar, para verificar se o cozimento foi atingido. Esse equipamento possui pequenos orifícios onde são dispostos os grãos. Após a hidratação (se utilizada essa técnica), eliminar a água e colocar os grãos nos orifícios da placa suporte do aparelho, ficando cada pino, sobre um grão. Colocar o aparelho dentro de um béquer com água destilada fervente, mantendo-se o aquecimento em chapa de aquecimento. À medida que ocorre o cozimento, os pinos caem e atravessam os grãos. O tempo de cozimento dos feijões é cronometrado a partir do início da fervura da água de dentro do béquer até a queda de 13º pino, finalizando assim o tempo de cocção.

Método de cocção 4: Em laboratório com método tátil

Colocar os feijões em béquer de vidro, com água fervente, em chapa de aquecimento, podendo ser realizada ou não a hidratação prévia. Esse método define que o tempo de cocção é quando 90% dos feijões podem ser apertados facilmente entre o dedo indicador e o polegar indicando o amolecimento do grão. Pode-se proceder a essa verificação pressionando os grãos em placas de vidro e, quando não mais se visualiza o centro do grão de feijão com coloração branca conclui-se o melhor tempo de cocção.

5. Arroz

Três variáveis principais estão envolvidas no processo de cocção de arroz: o tempo, a temperatura e a quantidade de água a ser adicionada. Essas variáveis alteram em função principalmente da temperatura de gelatinização do amido presente nos grânulos. Grãos de arroz com alta temperatura de gelatinização demandam mais água, maior tempo de cocção e tendem a ficar mais duros. Já os grãos com baixa ou média temperatura de gelatinização, tornam-se mais macios e podem até se desintegrar completamente se cozidos além do ponto, ambos mantidos sob as mesmas condições de cocção.

Outro fator a ser considerado em relação do tempo de cocção do arroz é a quantidade de etapas que este sofreu para beneficiamento. Grãos que passaram por menos etapas de beneficiamento, como os integrais, necessitam de tempos maiores para apresentar total cocção. Os diferentes métodos de cocção para arroz branco, parboilizado, integral, aromático e pigmentado estão descritos a seguir.

5.1. Arroz branco

Método de cocção 1: Convencional

Colocar uma colher de óleo em uma panela e 1 xícara de arroz, deixar fritar por cerca de 2 minutos, mexendo sempre. Adicionar 2 xícaras de água quente. Temperar a gosto. Após levantar fervura tampar a panela e cozinhar em fogo baixo (150 - 160° C) por 15 minutos. Desligar o fogo e deixar 10 minutos abafado antes de servir.

Método de cocção 2: Micro-ondas

Colocar em uma tigela 2 xícaras de água, 1 xícara de arroz, 1 colher de óleo e temperos a gosto. Tampar parcialmente o recipiente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 15 minutos. Retirar e deixar descansar por 5 minutos antes de servir.

Método de cocção 3: Em laboratório

Colocar 5 gramas de arroz em um béquer de 250 mL, adicionar 150 mL de água destilada a $98\pm 2^{\circ}\text{C}$ e colocar em chapa de aquecimento. Devem-se

pressionar os grãos em placas de vidro, e, quando 90% dos grãos não apresentarem mais o hilo branco no centro, a amostra será considerada cozida. O tempo de cocção do arroz é cronometrado a partir do início da fervura da água de dentro do bquer até a amostra ser considerada cozida.

Método de cocção 4: Panela elétrica

Adicionar 1 copo (usando copo medidor que acompanha panela elétrica) de água (aproximadamente 140 mL) em temperatura ambiente na panela elétrica, em seguida, colocar ½ copo (aproximadamente 70 g), de arroz previamente lavado. Aguardar que o led “cozinhar” desligue e o led “aquecer” da panela acenda. Logo após, iniciar uma contagem de 5 minutos para abrir a panela e retirar o arroz.

5.2. Arroz parboilizado

Método de cocção 5: Convencional

Ferver 2 ½ xícaras de água, misturar 1 xícara de arroz parboilizado e temperos a gosto. Tampar a panela e cozinhar em fogo brando por 20 minutos. Retirar do fogo e deixar 5 minutos abafado antes de servir.

Método de cocção 6: Micro-ondas

Colocar 2 ½ xícaras de água, misturar 1 xícara de arroz parboilizado e temperos a gosto. Tampar parcialmente o recipiente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 17 minutos. Retirar e deixar descansar por 5 minutos antes de servir.

5.3. Arroz integral

Método de cocção 7: Convencional

Adicionar em uma panela 1 xícara de arroz integral, 3 xícaras de água quente, tempero e sal a gosto. Tampar parcialmente a panela e cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 20 a 25 minutos (até o líquido secar e os grãos ficarem cozidos). Desligar o fogo, tampar a panela e reservar por 5 minutos. Servir em seguida.

Método de cocção 8: Micro-ondas

Colocar 1 xícara de arroz integral, 1 colher de óleo, sal e tempero a gosto, 3 xícaras e meia (chá) de água e misturar bem. Levar o recipiente parcialmente tampado ao micro-ondas na potência alta por 30 minutos. Reservar por 5 minutos e servir em seguida.

5.4. Arroz integral parboilizado***Método de cocção 9: Convencional***

Em uma panela colocar 1 xícara de arroz, adicionar 3 xícaras de água fervente e temperos a gosto. Após levantar fervura tampar a panela e cozinhar em fogo baixo (150 - 160° C) por 20 minutos. Retirar do fogo e deixar 10 minutos abafado antes de servir.

Método de cocção 10: Micro-ondas

Colocar 3 xícaras de água, misturar 1 xícara de arroz parboilizado e temperos a gosto. Tampar parcialmente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 20 minutos. Retirar e deixar descansar por 10 minutos antes de servir.

5.5. Arroz cateto***Método de cocção 11: Convencional***

Utilizar 1 xícara do grão para 3 xícaras de água. Refogar o arroz em um fio de azeite com os temperos de preferência. Adicionar a água fervente e cozinhar por cerca de 30 minutos (ou até o líquido secar). Desligar o fogo e deixar em descanso por 5 minutos.

5.6. Arroz vermelho e preto***Método de cocção 12: Convencional***

Ferver 4 xícaras de água, adicionar 1 xícara de arroz vermelho ou preto e temperos a gosto. Tampar parcialmente a panela e deixar cozinhar em fogo

brando por 35 a 40 minutos. Retirar do fogo e deixar abafado (cerca de 5 minutos) até que toda a água seja absorvida.

Método de cocção 13: Micro-ondas

Adicionar 4 xícaras de água, 1 xícara de arroz vermelho ou preto e temperos a gosto. Tampar parcialmente o recipiente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 25 minutos. Retirar e deixar abafado até que toda a água seja absorvida.

5.7. Arroz aromático (Jasmine e Basmati)

Método de cocção 14: Jasmine

Ferver 1 ½ litro de água (1,5 L) com temperos a gosto. Juntar 1 xícara de arroz aromático jasmine e cozinhar, em panela destampada, por cerca de 10 minutos. Escorrer o arroz, voltar para a panela, tampar e manter aquecido por mais 5 minutos.

Método de cocção 15: Basmati

Colocar 250 g de arroz aromático basmati, 500 ml de água fria e temperos a gosto em uma panela. Após levantar fervura, cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 20 minutos com a panela tampada. Desligar o fogo e deixar em descanso por 5 minutos.

6. Soja

Para a cocção da soja é necessário realizar o choque térmico, pois a soja possui enzimas denominadas lipoxigenases que em contato com a água fria, iniciam uma reação que produz compostos como os aldeídos, cetonas e álcoois, substâncias responsáveis pelo sabor rançoso do grão. A única forma de evitar que esse processo seja desencadeado é realizando o choque térmico dos grãos antes de iniciar o preparo da soja.

Para realização do choque térmico é necessário que uma quantidade de água seja aquecida até fervura e depois sejam adicionados os grãos de soja. Deixar cozinhar por cinco minutos e em seguida, transferir os grãos para um escurridor e lavar em água fria corrente. Descartar a água usada no

tratamento. Para diminuir o tempo de cocção, após o choque térmico, é indicado realizar uma hidratação nos grãos de soja. Estes são deixados de molho em água gelada durante 6 a 8 horas.

Diferentes métodos podem ser utilizados para cozinhar esta leguminosa. A seguir estão descritos diversos métodos para cocção dos grãos de soja.

Método de cocção 1: Convencional

Colocar água para ferver em uma panela grande, adicionar a soja, cobrir e cozinhar por cerca de três horas. Cozinhar a soja na proporção de 1:3, ou seja, para cada xícara de soja, colocar três xícaras de água.

Método de cocção 2: Panela de pressão

Colocar 1 xícara de soja na panela de pressão com 4 xícaras de água fria. Cozinhar por 15 minutos. Adicionar cerca de uma colher de sopa de óleo à água durante o cozimento para ajudar a reduzir a espuma natural que se desenvolve quando o grão cozinha. Após o cozimento sob pressão, desligar e esperar a panela liberar lentamente a pressão.

Método de cocção 3: Em laboratório em cozedor Mattson

Esse equipamento possui pequenos orifícios onde são dispostos os grãos. Esta técnica é utilizada após a hidratação. Eliminar a água utilizada na hidratação e colocar os grãos nos orifícios da placa suporte do aparelho ficando, cada pino, sobre um grão. O aparelho deverá ser colocado dentro de um béquer com água destilada fervente, mantendo-se o aquecimento em chapa de aquecimento. À medida que ocorre o cozimento, os pinos caem e atravessam os grãos. O tempo de cocção foi definido como o tempo necessário para que 13 hastes (50% + 1 haste) perfurem os grãos.

7. Grão de bico

É considerada uma das leguminosas com maior concentração de proteínas vegetais, sendo fonte de carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar a melhor disponibilidade de ferro. Contém ainda magnésio, cálcio, fósforo e potássio.

Para facilitar o processo de cocção pode-se utilizar métodos de hidratação dos grãos: hidratação convencional ou rápida. Na hidratação convencional os grãos são adicionados em um recipiente juntamente com água, na proporção 4:1 (água: grão de bico). Deixar em refrigeração, por no mínimo 8 horas e após transcorrido o tempo é necessário escorrer a água e lavar os grãos para posterior cocção. Para uma rápida hidratação dos grãos, estes são adicionados em uma panela com água e levados ao fogo até ferver. Manter em fervura por 5 minutos, desligar o fogo e deixar o grão de bico nesta água por 1 hora. Escorrer a água e lavar bem.

Diversas maneiras podem ser utilizadas para cozer grão de bico. Os principais métodos de cocção estão apresentados abaixo.

Método de cocção 1: Convencional

Após hidratação, colocar os grãos de bico em uma panela, acrescentar água fervente na proporção 5:1 (água: grão), adicionar um fio de óleo. Temperar a seu gosto. Deixar cozinhar entre 1h e 1h30min.

Método de cocção 2: Panela de pressão

Após hidratação, colocar os grãos de bico em uma panela de pressão com água, na proporção 3:1 (água: grão). Acrescentar um fio de óleo. Temperar a seu gosto. O grão de bico precisa em torno de 30 minutos de cozimento em pressão, dependendo da consistência desejada. Deixar a pressão sair naturalmente antes de abrir a panela.

Método de cocção 3: Em laboratório em cozedor Mattson

A cocção é realizada com uso de equipamento de cocção de Mattson. O tempo médio de cocção é definido como o tempo necessário para que 13 hastes perfurem os grãos e o tempo total é o tempo necessário para que 25 hastes perfurem os grãos.

8. Lentilha

A lentilha tem boas quantidades de proteínas vegetais e possui baixo teor de carboidratos, é fonte de minerais (potássio, fósforo, magnésio, cálcio, cobre e ferro), vitaminas B1 e B2 e fibras, e das leguminosas é a que apresenta

digestão mais fácil. O processamento térmico da lentilha resulta em mudanças na composição, no conteúdo de minerais e fatores antinutricionais presentes na leguminosa, após o processamento é observado redução de ácido fítico e taninos. A lentilha é consumida em sopas, saladas, refogados, hambúrgueres, bolinhos e tortas salgadas. A seguir estão apresentados os métodos de cocção de lentilha.

Método de cocção 1: Convencional

Colocar 250 gramas de lentilha, um litro de água e cozinhar em panela convencional em fogo brando. Tempere a gosto. Cozinhar em média 20 a 25 minutos para obter grãos macios. As lentilhas cozidas em fogo baixo mantêm sua integridade.

Método de cocção 2: Panela de pressão

Colocar 250 gramas de lentilha, acrescentar um litro de água e cozinhar em panela de pressão. Tempere a gosto. Contar cinco minutos depois que pegar pressão, desligar o fogo e deixar sair a pressão para abrir a panela e servir.

Método de cocção 3: Em laboratório com método tátil

As lentilhas são cozidas em béquer de vidro, com água fervente, em chapa de aquecimento. A cocção é dada como completa quando $\geq 90\%$ dos grãos são definidos como amolecidos após pressão tátil entre placas de petri de vidro. O tempo é cronometrado a partir do início da fervura da água de dentro do béquer até a amostra ser considerada cozida.

9. Milho

O milho é considerado um alimento energético para as dietas, devido sua composição predominantemente de carboidratos e lipídeos. A qualidade física e química dos grãos é, portanto, determinada pelo seu destino ou uso final. Existem, hoje, no mercado, milhos com alto teor de amilose ou alto teor de amilopectina, com propriedades importantes para a indústria alimentícia e, alto teor de ácido graxo oléico, para a produção de margarinas e também óleos

de fritura especiais; alto teor de aminoácidos (lisina e triptofano), com melhor qualidade proteica.

O milho pode ser submetido a processamento para obtenção de produtos desidratados, de farinhas e de flocos, e seu preparo pós processamento pode ser de inúmeras formas. Nesta seção será abordado apenas o preparo do produto em sua forma in natura (milho em espiga).

Método de cocção 1: Convencional

Limpar todas as espigas. Após encher uma panela com água e colocar as espigas dentro, de forma que fiquem totalmente submersas. Deixar cozinhar em fogo médio/alto (200 a 230 °C) por 30 minutos.

Método de cocção 2: Panela de pressão

Limpar as espigas de milho, tirando todas as cascas e fibras. Após, colocar as espigas na panela de pressão e cobrir com água até ficarem todas submersas. Tampar e deixar no fogo médio (180 a 200 °C) até iniciar a pressão, diminuir o fogo e deixar entre 20 a 30 minutos. Após o tempo, desligar o fogo e deixar toda pressão sair sozinha.

Método de cocção 3: Micro-ondas

Limpar corretamente as espigas de milho, tirando todas as cascas e fibras. Colocar as espigas em um recipiente para micro-ondas, cobrir com um plástico filme sem deixar o milho encostar, fazer alguns pequenos furos no plástico e deixar em torno de 5 minutos no micro-ondas em potência alta.

Método de cocção 4: Frigideira

Retirar a palha do milho, lavar bem e cortar a espiga em rodela. Colocar óleo em uma frigideira e a espiga cortada, deixar cozinhar por 15 minutos (ou até todos lados ficarem grelhados).

Método de cocção 5: Churrasqueira

Retirar a palha do milho e lavar bem. Deixar as espigas totalmente submersas em uma panela por 30 minutos. Colocar em espeto ou grelha,

pincelar azeite, manteiga ou margarina e deixar grelhar por 15 minutos. Temperar a gosto.

10. Ervilha

A ervilha é uma boa fonte de proteínas vegetais, além de garantir vitaminas C, do complexo B, fósforo, cálcio e fonte de potássio e ferro. O teor no aminoácido lisina faz com que seja um bom complemento dos cereais em termos nutricionais. Esta leguminosa é encontrada para comercialização em sua forma *in natura* (vagem), seca ou em conserva. Serão abordadas a seguir as formas de cocção da ervilha seca e em vagem.

10. 1. Ervilha Seca

Antes do processo de cocção a ervilha pode ser submetida ao processo de hidratação a fim de reduzir o tempo de cocção. Para isto os grãos são colocados em um recipiente e adicionados de água na proporção 3:1 (água: ervilha). Deixar de molho por no mínimo 12 horas.

Método de cocção 1: Panela de pressão

Colocar uma xícara de ervilha para duas de água fervente em uma panela de pressão. É indicado adicionar um fio de óleo para reduzir a formação de espuma durante o cozimento dos grãos. Tampar e deixar cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 30 minutos. Após, desligar o fogo e deixar a pressão sair sozinha. Podem ser adicionado temperos a gosto.

10. 2. Ervilha em Vagem

Método de cocção 2: Convencional

Lavar as vagens, adicionar em uma panela 300 g de ervilha em vagem, 300 ml de água, sal e um fio de azeite. Após iniciar da fervura, deixar as ervilhas cozinhando por 20 minutos.

11. Chia

A chia possui um elevado valor nutricional com alto conteúdo de ácido α -linolênico (ômega-3) e linoleico (ômega-6), antioxidantes, fibra dietética e

proteína, também é promissora como fonte de antioxidante, devido à presença de polifenóis. A chia é utilizada como suplemento nutricional, na fabricação de barras de cereais, cereais matinais e biscoitos, também pode ser utilizada para o enriquecimento de alimentos para bebês, alimentos assados, iogurtes e molhos. A chia não necessita de cozimento para o consumo. Porém é possível hidratar em água fria ou morna por ao menos 15 minutos para utilização em receitas.

12. Linhaça

A linhaça possui fibra dietética total, vitaminas A, B, D, proteínas e minerais. A sua composição de aminoácidos é comparada ao da proteína de soja, uma das mais nutritivas proteínas vegetais. Possui elevado teor em potássio. A vitamina E está presente na linhaça como tocoferol, atuando como um antioxidante biológico. A linhaça não necessita de cozimento para o consumo. Porém é possível hidratar em água morna ou quente por ao menos 15 minutos para utilização em receitas.

13. Amaranto

O amaranto se destaca entre os cereais, pois apresenta efeito hipocolesterolêmico associado a compostos presentes em sua composição (esqualeno, fibra alimentar, tocotrienóis, compostos isoprenoides e proteína). O amaranto é uma fonte de proteína vegetal de alta qualidade, incluindo dois aminoácidos essenciais, a lisina e a metionina, que geralmente são pobres nos grãos. Para o aumento do consumo do amaranto, preconiza-se a incorporação na formulação de produtos e preparações convencionais, como na panificação ou em *snacks* extrusados, melhorando o valor nutritivo de pães, biscoitos e bolos, gerando produtos com boa aceitação sensorial. Para facilitar o processo de cocção pode-se utilizar de métodos de hidratação para o amaranto. Para a hidratação deve-se colocar em um recipiente o amaranto e adicionar água, na proporção 3 xícaras de água para 1 xícara do grão. Deixar de molho por 12 horas e lavar bem após retirar do molho. Está apresentado abaixo o método de cocção do amaranto.

Método de cocção 1: Convencional

Ferver 3 xícaras de água, adicionar 1 xícara de amaranto e reduzir o fogo para médio (180 a 200 °C). Tampar a panela e cozinhar por 25 minutos. Temperar a gosto ao fim do cozimento.

14. Pinhão

O pinhão é rico em reservas energéticas, principalmente amido e aminoácidos. Sua casca possui cor marrom avermelhada e a polpa, parte comestível, necessita de abrandamento da textura para consumo. É de grande interesse, pois é rico em amido, fibras dietéticas, baixo índice glicêmico e baixos teores de lipídios e açúcares. Alguns compostos presentes no pinhão têm caráter funcional, como os antioxidantes e o amido resistente, com potencial de promoção de saúde do consumidor. A seguir, estão apresentados os métodos de cocção do pinhão.

Método de cocção 1: Convencional

Lavar bem os pinhões em bastante água corrente, após colocar na panela 500 g de pinhões com 1 litro de água e temperar a gosto. Cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 1h e 30 minutos. Verificar ao longo da cocção que a água esteja cobrindo os pinhões. Depois desse tempo, remover a panela do fogo, descascar e servir o pinhão.

Método de cocção 2: Panela de pressão

Lavar o pinhão e colocar em uma panela de pressão cobrindo totalmente com água fervendo, temperar a gosto. Tampar a panela e deixar em fogo alto (230 °C) até pegar pressão, após manter a cocção em fogo baixo (150 - 160° C) durante 35 minutos. Deixar a pressão sair por completo, retirar o pinhão e descascar.

Método de cocção 3: Assadeira

Lavar e escorrer o pinhão. Espalhar o pinhão em uma forma assadeira. Colocar ao forno a 200 °C e mexer o pinhão ao longo do tempo, deixar assar por 30 minutos (ou até todos lados do pinhão ficarem assados, escurecidos).

Método de cocção 4: Fogão a lenha (chapa)

Lavar e escorrer o pinhão, após espalhar o pinhão sobre a chapa do fogão a lenha, deixar por 15 minutos (ou até que todos os lados do pinhão fiquem assados, escurecidos).

15. Amendoim

Rico em proteína, vitaminas do complexo B e gordura, também apresenta magnésio, cálcio e fósforo. Seu uso está muito difundido, sendo consumido cozido ou torrado. Na indústria de alimentos, o amendoim é utilizado como matéria prima na confecção de amendoim salgado, doces e confeitos. Se desejar uma cocção mais rápida, o amendoim pode ser hidratado. Colocar em um recipiente o amendoim cru e adicionar água na proporção 3:1 (água: amendoim). Deixar de molho por 8 horas. Abaixo estão listados os métodos de cocção do amendoim.

Método de cocção 1: Convencional

Colocar em uma panela 500 g de amendoim hidratado e cobrir com água. Temperar a gosto, misturar e deixar cozinhar por 50 minutos. Após escorrer e servir.

Método de cocção 2: Panela de pressão

Colocar em uma panela de pressão 1 kg de amendoim hidratado e cobrir com água tapando totalmente os amendoins. Temperar a gosto, tampar a panela e após iniciar a pressão, deixar cozinhar por 20 minutos. Esperar a pressão sair totalmente para abrir a panela, escorrer e servir.

Método de cocção 3: Assadeira

Espalhar o amendoim com pele em uma forma assadeira. Colocar ao forno a temperatura de 200°C, deixar assar por 25 minutos. Na metade do tempo, virar o amendoim para torrar os dois lados. Com o auxílio de um pano, esfregar e remover a pele.

16. Quinoa

Um dos fatores que dificultam a inserção da quinoa é o acúmulo de glicosídeos, genericamente chamados de saponina. A saponina confere gosto amargo ao grão. As saponinas são prontamente removidas lavando os grãos antes de cozinhá-los. A quinoa pode ser utilizada no desenvolvimento de inúmeros produtos industrializados ou caseiros, todos isentos de glúten. A quinoa apresenta qualidade proteica elevada e ausência de proteínas formadoras de glúten, aspecto nutricional interessante para o tratamento da doença celíaca. A quinoa possui teor elevado do aminoácido lisina (geralmente limitante em cereais), também destaca-se em vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina) e minerais (magnésio, zinco, cobre, ferro manganês e potássio). Abaixo está apresentado o método de cocção de quinoa.

Método de cocção 1: Convencional

Lavar 1 xícara de quinoa em água corrente. Adicionar 1 ½ xícaras de água em uma panela, temperar a gosto. Deixar em fogo alto (230 °C) até levantar fervura, após reduzir para fogo médio (180 a 200 °C). Cozinhar por 15 minutos. Mexer de vez em quando, para soltar os grãos e deixar descansar por cinco minutos antes de servir.

17. Referências

ÁVILA, B. P., SANTOS, M. S., NICOLETTI, A. M., ALVES, G. D., ELIAS, M. C., MONK, J., GULARTE, M. A. Impact of Different Salts in Soaking Water on the Cooking Time, Texture and Physical Parameters of Cowpeas. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 70, p. 463–469, 2015.

BASSINELLO, P. Z., ROCHA., M. S., COBUCCI., R. M. A. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Comunicado Técnico da Embrapa Arroz e Feijão, n. 84, 2004, 8p.

BENTO, R. A., ANDRADE, S. A. C., SILVA, A. M. A. D. **Técnico em Alimentos: Análise sensorial de alimentos**. Recife: E-Tec, 2013.

BISCARO, L. M., BRAZACA, S. G. C., ARTHUR, V., DIAS, C. T. S. A irradiação gama no tempo de cocção e na absorção de água em grãos de soja com e sem lipoxigenase. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p. 2005-2010, 2010.

CAPRILES, V. D., COELHO, K. D., GUERRA-MATIAS, A. C., ARÊAS, J. A. G. Effects of processing methods on amaranth starch digestibility and predicted glycemic index. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 7, p. H160-H164, 2008.

CAPRILES, V. D., ALMEIDA, E. L., FERREIRA, R. E., ARÊAS, J. A. G., STEEL, C. J., CHANG, Y. K. Physical and sensory properties of regular and reduced-fat pound cakes with added amaranth flour. **Cereal Chemistry**, v. 85, n. 5, p. 614-618, 2008.

OLIVEIRA, T. M., PIROZI, M. R., BORGES, J. T. S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimento e Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 141-150, 2007.

CAPRILES, V. D., SOARES, R. A. M., PINTO e SILVA, M. E. M., ARÊAS, J. A. G. Effect of fructans-based fat replacer on chemical composition, starch digestibility and sensory acceptability of corn snacks. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 44, n. 10, p. 1895-1901, 2009.

COELHO, M. S., SALAS-MELLADO, M. L. M. Revisão: Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas de sementes de chia (*Salvia hispânica* L) em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 4, p. 259-268, 2014.

DELLA MODESTA, R. C., CARVALHO, J. L. V. de, GONÇALVES, E. B., VILLAMIL, C. I. V., ALMEIDA, N. S. S. de. **Desenvolvimento do perfil sensorial para cultivares de arroz brasileiro**. Boletim de Pesquisa EMBRAPA-CTAA, n. 21, 1997, 28 p.

FERREIRA, A. C. P., BRAZACA, S. G. C., ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais de grão de bico (*Cicer arietinum* L.) cru irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 80-86, 2006.

GODOY, R. C. B., DELIZA, R., NEGRE, M. F. O., SANTOS, G. G. Consumidor de pinhão: hábitos, atributos de importância e percepção. **Brazilian Journal of Floretry Research**, v. 38, p. 1-8, 2018.

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial**. 1^a ed. Pelotas: Editora da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106p.

GULARTE, M. A., ÁVILA, B. P., PEREIRA, A. M., SOUZA, E. J. D. **Guia Prático de Análise Sensorial em Grãos: Arroz e Feijão**. Pelotas: Santa Cruz, 2019.

LOPES, C. O., DESSIMONI, G. V., SILVA, M. C., VIEIRA, G., PINTO, N. A. V. D. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa*). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 669-675, 2009.

MATTSON, S. The cookability of yellow peas: a colloid-chemical and biochemical study. **Acta Agriculturae Suecana**, v. 2, p. 185-231, 1946.

OLIVEIRA, E. C., CARVALHO, J. A., REZENDE, F. C., FREITAS, W. A. Viabilidade técnica e econômica da produção de ervilha (*Pisum sativum* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 2, p. 324-333, 2011.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos de grão de milho**. Circular Técnica Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, n. 75, 2006, 6p.

PEREIRA, J. A., BASSINELLO, P. Z., CUTRIM, V. dos A., RIBEIRO, V. Q. Comparação entre características agronômicas, culinárias e nutricionais em variedades de arroz branco e vermelho. **Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 243-248, 2009.

PEREIRA, J. A.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; RIBEIRO, V. Q. Potencial genético de rendimento e propriedades culinárias do arroz vermelho cultivado. **Caatinga**, v. 20, p. 43-48, 2007.

PROCTOR, J. R., WATTS, B. M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure based on sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute Food Science and Technology Journal**, v. 20, n. 1, p. 9-14, 1987.

SHONS, P. F., LEITE, A. V., NOVELLO, D., BERNARDI, D. M., MORATO, P. N., ROCHA, L. M., REIS, S. M. P. M., MIYASAKA, C. K. Eficiência proteica da

lentilha (*Lens culinaris*) no desenvolvimento de ratos wistar. **Alimento e Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 255-260, 2009.

SOUZA, L. A. C., SPEHAR, C. R., SANTOS, R. L. B. Análise de imagem para determinação do teor de saponina em quinoa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 397-401, 2014.

VINDIOLA, O. L., SEIB, P. A., HOSENEY, R. C. Accelerated development of the hard-to-cook state in beans. **Cereal Food World**, v. 31, p. 538-552, 1986.

Autores

Aline Machado Pereira, Bianca Pio Ávila, Estefania Júlia Dierings de Souza

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Campus Capão do Leão
- Universidade Federal de Pelotas, s/n, Rio Grande do Sul, Pelotas, 96010-900,
Brasil.

CAPÍTULO 2

Sensorial Aplicada: Métodos Clássicos

Estefania Júlia Dierings de Souza, Bianca Pio Ávila, Aline Machado Pereira

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2.c2>

A escolha de um método de análise sensorial para avaliar um determinado produto está baseada principalmente nas respostas que são necessárias para entender o comportamento dos consumidores quando em contato com o produto. Para os métodos, considerados clássicos, é necessário que seja levada em consideração pelo menos uma das três questões fundamentais: O produto é aceito/preferido pelos consumidores? Existe diferença perceptível entre o produto em estudo e algum produto convencional similar? (dois produtos podem ser diferentes, mas igualmente aceitos). Quais os principais pontos de diferença? (que qualidades sensoriais estão presentes? quais as suas intensidades?).

É importante destacar que quando aplicados quaisquer testes sensoriais, estes precisam ser autorizados por comitê de ética em vista de se tratar de avaliação em humanos. Além disso, junto a todas as fichas de teste, independente do teste aplicado, é necessário que o avaliador receba um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Neste termo são descritos o título do projeto, seus objetivos, os procedimentos adotados, a composição do produto, os riscos e possíveis reações, os benefícios esperados do produto ou da pesquisa, pactuados a confidencialidade e consentimento entre pesquisador e avaliador. A seguir são apresentados dois exemplos de termos que podem ser adaptados de acordo com a pesquisa que é desenvolvida.

Modelo 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente termo de consentimento livre e esclarecido, eu, _____, CPF _____, declaro que fui informado(a) de forma clara e detalhada, dos objetivos, da justificativa e da forma de trabalho desta pesquisa através de encontro individual e livre de qualquer forma de constrangimento e coerção.

Projeto: DESCREVER O TÍTULO DO PROJETO QUE ESTÁ SENDO DESENVOLVIDO

Objetivo: Fui informado(a) de que o objetivo desta pesquisa é DESCREVER NESTE CAMPO O PRINCIPAL OBJETIVO DO TRABALHO.

Procedimentos: Fui informado(a) de que receberei amostras de _____ para que eu avalie as características sensoriais (avaliação que utiliza os sentidos humanos: visão, olfato, tato, paladar e audição, para descrever características dos alimentos) do produto. Onde verei olhá-las, prová-las e avaliar cuidadosamente os seguintes aspectos: (DESCREVER NESTE CAMPO QUAIS ASPECTOS DEVEM SER OBSERVADOS)

Composição do produto: NECESSÁRIO SOMENTE QUANDO PRODUTO FORMULADO COM DIVERSOS INGREDIENTES.

Riscos e possíveis reações: Fui informado(a) de que não existem riscos ou que estes SÃO mínimos por a pesquisa ser realizada com seres humanos. NESTE CAMPO PODEM SER DESCRITOS PRODUTOS ALÉRGICOS UTILIZADOS DIRETAMENTE OU QUE POSSAM TER CONTAMINAÇÃO CRUZADA COM O PRODUTO EM QUESTÃO.

Benefícios: O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato de que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem.

Participação voluntária: A minha adesão à pesquisa ocorrerá de forma voluntária, não havendo nenhuma espécie de pagamento pela minha participação e nenhum tipo de penalidade será aplicado caso não seja do meu interesse participar.

Confidencialidade: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante o estudo e que os dados coletados só serão utilizados para fins de pesquisa.

Consentimento: Ciente das informações citadas anteriormente, eu concordo em participar da avaliação sensorial dos produtos elaborados na pesquisa.

Assinatura:

Cidade, data.

Assinatura dos pesquisadores responsáveis:

Pesquisador (a): NOME _____

Supervisor (a): NOME _____

Modelo 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo de análise sensorial de OBJETIVO DO ESTUDO como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador(a) _____ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade. Também me foi informado que não haverá nenhuma espécie de pagamento pela minha participação.

Cidade e Data

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

1. Métodos Discriminativos ou de Diferença

São utilizados quando se quer diferenciar amostras, pois indicam se existe ou não diferença entre elas, podendo ser classificados em testes de diferenças e similaridades. Geralmente, são fáceis de interpretar, requerem pouco tempo, são relativamente de baixo custo e avaliam diferença qualitativa

ou quantitativa entre as amostras. Muito utilizados para verificação de controle de qualidade e em estudos de vida útil. A seguir estão descritos os testes discriminativos com informações essenciais para correta aplicação de cada um, exemplos e interpretação de dados. Além disso, ao final de cada teste são apresentadas fichas sensoriais, de uma forma genérica a fim de permitir que sejam aplicadas em todos os tipos de grãos ou produtos derivados destes.

2. Teste Triangular

Com o objetivo de verificar diferenças significativas entre duas amostras, aplica-se o Teste Triangular, que serve para detectar pequenas diferenças e por este motivo é utilizado antes de outros testes. É um teste rápido e fácil, porém deve ser usado com cautela quando há muitas amostras, a fim de não fadigar os avaliadores. É um teste que pode ser utilizado no treinamento de avaliadores, para verificar sua sensibilidade em diferenciar um produto ou uma característica específica do produto.

O teste é aplicado quando se deseja estudar se ocorre alguma interferência de diferentes tratamentos sobre as amostras de uma mesma cultivar, ou se é perceptível a diferença entre produtos de marcas diferentes. Podem ser estudadas ainda, diferenças em método de preparo, armazenamento e embalagem de produto. Em grãos, podem ser estudadas diferenças tanto em grãos cozidos quanto em grãos crus. É necessário levar em consideração que exista homogeneidade das amostras em todas as características, exceto naquela em que o estudo se aplica. Os critérios para aplicação do teste estão exemplificados no Quadro 1.

Quadro 1. Critérios para aplicação do Teste Triangular.

Número de amostras	3
Número mínimo de avaliadores	12
Seleção prévia de avaliadores	Não
Como servir as amostras	3 a 3 com diferentes combinações possíveis

Três amostras são apresentadas simultaneamente aos avaliadores, sendo duas delas idênticas. Detecta-se a amostra diferente e podem ser

apresentadas em até 6 diferentes arranjos ou combinações: AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB.

A análise dos resultados é realizada pelo número de respostas corretas necessárias para estabelecer diferenças significativas ou baseadas na tabela de significância (Anexo 1).

Exemplos de aplicação:

- * Comparar grãos (por exemplo: feijão, ervilha, grão de bico) recém colhidos com grãos armazenados por determinado tempo;
- * Comparar produto beneficiado pela indústria, pronto cozido e embalado com produto de preparo doméstico;
- * Comparar produtos de mesma classificação, porém com marcas de comercialização diferentes;
- * Comparar duas marcas comerciais de produto enlatado.

Aplicação prática: Para aplicação do teste devem-se apresentar aos avaliadores, simultaneamente, três amostras do produto de estudo, sendo que duas delas devem ser idênticas. Junto às amostras são entregues aos avaliadores a ficha de análise sensorial (modelo na página 47) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (modelos nas páginas 42 e 43). Para que se considere ter sucesso de detecção da amostra diferente, é necessário que sejam apresentados aos avaliadores no mínimo 3 diferentes arranjos, porém podem ser apresentados até 6 arranjos. Os códigos de apresentação dos produtos não podem ser repetidos, devendo desta forma se ter uma combinação de 9 e 18 códigos aleatórios diferentes quando forem apresentados 3 e 6 arranjos, respectivamente, aos avaliadores.

É recomendado que sejam utilizados de 20 a 40 avaliadores, porém 12 (treinados) podem ser utilizados em casos mais simples, para decisão de liberação de algum lote ou amostra para seguir com as demais avaliações. Os avaliadores não necessitam de treinamento específico, apenas uma orientação é suficiente.

Para análise e interpretação dos resultados são considerados os seguintes itens:

- NJT (Nº de julgamentos totais) = nº de arranjos analisados X nº de avaliadores
- NJC (Nº de julgamentos corretos) = soma de acertos de cada arranjo

Com os resultados destas duas observações e buscando pela tabela de significância do Teste Triangular (Anexo 1), pode-se concluir que há ou não diferença significativa entre as amostras ao nível de 5 ou 1 % de significância ou 95 ou 99 % de confiança.

No quadro 2 está apresentado um modelo de como tabular os resultados.

Quadro 2. Modelo para tabulação dos resultados do Teste Triangular.

RESULTADOS Amostra: _____						
Nº de codificação (A) ____/____/____						
(B) ____/____/____						
Nº	Identificação do avaliador	Ordem de apresentação			Resposta	
					C (certo)	E (errado)
1		A	A	B		
2		B	A	A		
3		A	B	A		
4		B	B	A		
Número de avaliações totais:						
Número de avaliações corretas:						
Valor tabelado para as respostas corretas (anexo 1):						

Por exemplo: Se participaram do teste 25 avaliadores, e foram obtidas 16 respostas corretas. Observando a tabela do anexo 1, para 25 avaliações são necessárias no mínimo 13 respostas corretas a 5% de probabilidade. Podemos então afirmar que as amostras em questão diferem significativa a 95% de confiança.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL TESTE TRIANGULAR

NOME: _____ DATA __/__/__

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo três amostras de _____,
sendo que duas são iguais e uma é diferente. Prove da esquerda para a
direita e marque a amostra diferente.

Código das amostras

Arranjo 1	_____	_____	_____
Arranjo 2	_____	_____	_____
Arranjo 3	_____	_____	_____
Arranjo 4	_____	_____	_____
Arranjo 5	_____	_____	_____
Arranjo 6	_____	_____	_____

Comentários: _____

3. Teste Duo-Trio

Este teste é aplicado para determinar se existe diferença sensorial significativa entre amostras heterogêneas, isto é, uma amostra determinada como padrão e uma amostra com alguma diferença, geralmente por amostras de difícil percepção, com sabores fortes, gordurosas ou desconhecidas dos avaliadores.

No caso da amostra padrão, podem ser utilizados produtos de marcas já consolidadas no mercado ou que a empresa tenha como a melhor ou a mais

vendida, sendo o carro chefe. Podem ser avaliados diferentes tratamentos térmicos aplicados ao produto, alterações no processamento, inserção de novos ingredientes, alteração na proporção de ingredientes, dentre outras alterações que possam exercer alguma interferência (negativa ou positiva) no beneficiamento dos grãos ou produção de seus derivados.

Três amostras são apresentadas simultaneamente aos avaliadores, uma identificada como “Padrão”, uma igual ao padrão e outra diferente. Recomenda-se apresentar no mínimo 3 repetições para cada avaliador a fim de validar a percepção de diferença entre a amostra “padrão” e a de estudo. No quadro 3 é apresentado um resumo de possíveis arranjos para aplicação do Teste Duo-Trio. Para validação do teste é necessário um mínimo de sete avaliadores especialistas ou no mínimo 15 avaliadores selecionados.

Quadro 3. Exemplos de arranjos possíveis para realização do Teste Duo-Trio.

	Padrão	A*	B*
Arranjo 1	P – Comercial	XXX – comercial	XXX – cultivar nova
Arranjo 2	P – Comercial	XXX – cultivar nova	XXX – comercial
Arranjo 3	P – Cultivar nova	XXX – cultivar nova	XXX – comercial
Arranjo 4	P – Cultivar nova	XXX – comercial	XXX – cultivar nova

* A identificação das amostras deve ser feita com 3 dígitos aleatórios, devendo tomar o cuidado que nenhum código pode ser repetido.

Exemplos de aplicação do duo-trio

- * Alteração do tempo ou temperatura do tratamento térmico durante a produção;
- * Melhorista pretende lançar uma cultivar que tenha o mesmo tempo de cocção que um produto já conhecido;
- * Condições de armazenamento de grãos ou produtos;
- * Para uso no controle de qualidade;
- * Empresa concorrente pretende desenvolver um produto similar a um já consolidado no mercado.

Aplicação prática: São apresentadas aos avaliadores três amostras simultaneamente, sendo uma delas identificada como padrão (P) e as outras duas codificadas, uma idêntica ao padrão e a outra diferente. Junto as amostras são entregues aos avaliadores a ficha de análise sensorial (modelo na página 50) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (modelos nas páginas 42 e 43). A apresentação das amostras deve ser casualizada nas combinações AB e BA (para P = A) e AB e BA (para P = B). O mínimo de repetições para validade do teste é a sua realização em triplicata, porém podem ser apresentadas até quatro combinações. Os códigos utilizados para as combinações A e B não devem ser iguais.

Após a realização da análise é necessária a tabulação dos dados para interpretação dos resultados. O quadro 4 exemplifica a forma para tabulação dos dados obtidos no teste sensorial.

Quadro 4. Exemplificação de tabulação dos resultados obtidos na análise do Teste Duo-Trio.

Amostra: _____						
Nº de codificação P=A (A)____/(B)_____						
P=B (B)____/(A)_____						
Nº	Nome do avaliador	Ordem de apresentação			Resposta do avaliador	
					C (certo)	E (errado)
1		P	A	B		
2		P	B	A		
3		P	A	B		
4		P	B	A		
n						
Número de avaliações totais:						
Número de avaliações corretas:						
Valor tabelado (anexo 2)						
(n) número de avaliadores (mínimo 15)						

Após a aplicação, os resultados obtidos são analisados pela utilização do teste estatístico de distribuição bimodal, com probabilidade de acerto de 50%. Pode-se ainda buscar pela Tabela de significância para o teste duo-trio (Anexo 2), e afirmar que a amostra idêntica ao padrão foi identificada xx vezes corretamente, havendo ou não diferença significativa ao nível de 95 ou 99 %. Para este último caso, deve-se observar o Número de Avaliadores Totais (NJT) e o Número de Avaliadores Corretos (NJC).

Por exemplo, se tivermos 15 avaliadores e apresentarmos a cada um 4 repetições, teremos um total de 60 julgamentos ($15 \times 4 = 60$). E se, considerarmos 33 respostas certas. Verificando o **Anexo 2**, cruzamos os dados na **Tabela de Significância para o Teste Duo-Trio**. Na primeira coluna temos o número de julgamentos e na quinta coluna (unilateral, considerando 5% de probabilidade). No exemplo citado, o número de julgamentos foi 60 então será preciso no mínimo 37 respostas certas para que haja diferença entre as amostras, mas como o resultado foi de 33 respostas corretas, podemos concluir que os avaliadores não conseguiram perceber diferenças sensoriais na amostra de estudo e a amostra considerada padrão de mercado.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL TESTE DUO-TRIO		
Nome: _____ Data: __/__/__		
GÊNERO: () M () F () não desejo opinar		
FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos () acima de 60 anos		
INSTRUÇÕES: Você vai receber uma amostra padrão (P) e duas amostras codificadas. Prove da esquerda para a direita e faça um círculo na amostra idêntica a padrão.		
Código das amostras		
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____
4	_____	_____
Comentários: _____		

4. Teste de Comparação Pareada

O Teste de Comparação Pareada é utilizado quando se objetiva determinar uma diferença ou estabelecer uma preferência entre duas amostras, além de ser utilizado também para seleção e treinamento de avaliadores. Pode ser utilizado para verificar a preferência em relação as amostras ou ser direcionado a algum atributo em específico do produto.

A apresentação das amostras ocorre nas permutações AB e BA de forma aleatória ou balanceada, sendo que para validação do teste é necessário que ocorram no mínimo 3 repetições. Os critérios para aplicação do teste estão exemplificados no Quadro 5

Quadro 5. Critérios para aplicação do Teste de Comparação Pareada.

Número de amostras	2
Número mínimo de avaliadores	15
Seleção prévia de avaliadores	Não
Como servir as amostras	2 a 2

Exemplos de aplicação:

- * Identificar cultivares de grãos mais aceitas;
- * Identificar diferentes quantidades de um determinado ingrediente na formulação de produto;
- * Verificar a intensidade de algum atributo específico como a firmeza de um grão, sua adesividade.

Aplicação prática: Duas amostras, preparadas de diferentes modos, são apresentadas aos avaliadores. Junto as amostras são entregues aos avaliadores a ficha de análise sensorial (modelo na página 53) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (modelos nas páginas 42 e 43). A diferença do exemplo, leva em consideração diferentes tempos de cocção. Uma das amostras é cozida por 20 minutos conforme indicado na embalagem e outra amostra é cozida por 40 minutos. É desejável comparar para ver qual amostra é a mais preferida. Aplica-se o teste com 15 avaliadores em 3 repetições. As combinações são apresentadas de forma casualizada ou balanceada, conforme exemplificado no quadro 6.

Quadro 6. Exemplificação para apresentação das amostras aos avaliadores no Teste de Comparação Pareada.

	A*	B*
Arranjo 1	XXX – Cocção de 20 min	XXX – Cocção de 40 min
Arranjo 2	XXX – Cocção de 40 min	XXX – Cocção de 20 min
Arranjo 3	XXX – Cocção de 40 min	XXX – Cocção de 20 min

* A identificação das amostras deve ser feita com 3 dígitos aleatórios, devendo tomar o cuidado que nenhum código pode ser repetido.

Para avaliação dos resultados é levado em consideração se o teste foi unilateral (quando existem diferenças entre as amostras, e se deseja saber se esta diferença foi percebida sensorialmente) ou bilateral (quando não existem diferenças entre as amostras, ou quando se opta pela avaliação de preferência).

O conhecimento de NJT e NJC se faz necessário para utilização da Tabela de significância para o Teste de Comparação Pareada (Anexo 2). Quando o número de seções corretas é menor do que o número tabelado é porque não existe diferença sensorial significativa.

Por exemplo: Considerando 15 avaliadores e 3 repetições do teste, temos 45 avaliações. Das 45 avaliações, 32 respostas foram assinaladas como a amostra preferida aquela que cozinhou por 40 minutos. Verificando a tabela de significância para o Teste de Comparação Pareada Simples, na coluna relacionada à “Unilateral” (Anexo 2) a 5% de significância podemos indicar que o produto que cozinhou por mais tempo foi aquele com maior preferência entre os avaliadores, pois o valor mínimo para se estabelecer diferenças é de 30 respostas, segundo a tabela.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE COMPARAÇÃO PAREADA DIRECIONAL

Nome: _____ Data: __/__/__

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
 acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você vai receber amostras de _____
 para avaliar a maciez dos grãos. Analise cada uma das amostras em cada
 par e marque a que você considera mais macia.

Códigos das amostras

1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE COMPARAÇÃO PAREADA SIMPLES

Nome: _____ Data: __/__/__

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
 acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você vai receber duas amostras de _____
 para avaliar sua preferência. Analise as amostras em cada par, identifique os
 códigos na ficha e circule a amostra de sua preferência.

Códigos das amostras

1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____

Comentários:

5. Teste de Ordenação

O Teste de Ordenação pode ser utilizado quando se quer selecionar avaliadores ou quando há necessidade de ordenar 3 ou mais produtos/amostras em relação a preferência do avaliador ou verificar a intensidade de algum atributo específico. Ele não possui caráter quantitativo, isto é, apesar de classificar as amostras em ordem crescente ou decrescente em relação a algum atributo, este teste não quantifica a intensidade de diferença encontrada, como em uma escala métrica.

Utiliza-se no teste um mínimo de 15 avaliadores, se estes forem treinados, quando necessária ordenação de atributos. Em teste de preferência de consumo, quando realizado em laboratório, deve-se utilizar 50 ou mais avaliadores, e, quando realizado em outros locais, como escolas, feiras, a domicílio, 100 ou mais avaliadores. A apresentação das amostras pode ser de forma balanceada ou casualizada. No Quadro 7 estão listados os critérios para correta utilização do Teste de Ordenação.

Quadro 7. Critérios para aplicação do Teste de Ordenação.

Número de amostras	mínimo 3 e máximo 6
Número mínimo de avaliadores (se forem treinados)	15
Número mínimo se for para avaliar preferência	50 ou mais
Número mínimo se for com consumidores	100 ou mais
Como servir as amostras	de 3 a 6

Exemplos de aplicação:

- * verificar se existe diferença de amostras com diferentes tempos de armazenamento;
- * se existem e são perceptíveis diferenças nas cores dos produtos;
- * se é perceptível quantidade de tempero ou sal em produtos embalados;
- * se existe preferência entre cultivares de grãos;
- * quando são testados diferentes tempos e/ou métodos de cocção;
- * quando se deseja saber qual a preferência de consumo entre os avaliadores;
- * se é perceptível maior dureza entre amostras;

* avaliar diferença de diversos atributos (cor, odor, sabor, textura e preferência) entre amostras.

Aplicação prática:

Exemplo 1: Três amostras, preparadas com diferentes tempos de cocção, são apresentadas aos avaliadores. Junto as amostras são entregues aos avaliadores a ficha de análise sensorial (modelo na página 56) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (modelos nas páginas 42 e 43). A diferença do exemplo, leva em consideração diferentes tempos de cocção. Uma das amostras é cozida por 20 minutos conforme indicado na embalagem e as outras amostras são cozidas por 10 e 30 minutos. É desejável comparar para ver qual amostra é a mais preferida. Aplica-se o teste com no mínimo 50 avaliadores. As combinações podem ser apresentadas de forma casualizada ou balanceada.

Exemplo 2: verificar se há diferença de intensidade da cor de grãos armazenados em 4 diferentes tempos de armazenamento (4, 6, 8 e 10 meses). Esses grãos são apresentados em sua forma crua e não serão consumidos. Neste exemplo podem ser utilizados avaliadores treinados. Junto as amostras são entregues aos avaliadores a ficha de análise sensorial (modelo na página 57) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (modelos nas páginas 42 e 43).

Existem algumas maneiras de interpretar os resultados do Teste de Ordenação, através da Tabela de *Newell* e *MacFarlane* (Teste de Friedman) e Tabela de Kramer.

Para o exemplo 1, de preferência do produto, vamos considerar a avaliação pelo teste de Friedman. É necessário que seja feita a soma de ordens das amostras. Para isto, serão atribuídas notas/valores as amostras. As amostras apontadas em cada ficha sensorial como menos preferida recebem nota 1, as intermediárias (da esquerda para a direita) recebem nota 2 e mais preferida nota 3. Soma-se a nota de cada amostra e compara-se com o valor descrito na Tabela de *Newell* e *MacFarlane* (Anexo 3). Se considerarmos 55 respostas, a diferença crítica tabelada é 35. Dessa forma, quando a diferença entre as somas das ordens, para cada amostra, for maior ou igual ao valor tabelado, pode-se dizer que existe diferença significativa entre as amostras ao

nível de significância de 5%. Deve-se colocar em ordem crescente o somatório total e indicar a diferença significativa com letras diferentes para as amostras que diferem e letras iguais para as que não diferirem entre si.

No exemplo 2, da intensidade da cor, usaremos a Tabela de Kramer (Anexo 4). Somando-se todos os valores encontrados para cada amostra, encontra-se:

Amostra com 4 meses de armazenamento = 32

Amostra com 6 meses de armazenamento = 29

Amostra com 8 meses de armazenamento = 12

Amostra com 10 meses de armazenamento = 10

Número de avaliadores: 15

Número de amostras: 4

Na Tabela de Kramer, a um nível de 5% de significância encontramos valores de 28 – 47. Isso quer dizer que a soma de cada amostra deve ficar entre esses valores, e assim a comparação entre elas não terá diferença. Podemos observar então, que a amostra armazenada por 4 e 6 meses foram consideradas com a mesma intensidade de cor, o que não aconteceu com as amostras armazenadas por 8 e 10 meses, que foram significativamente diferentes. Podemos concluir que os avaliadores perceberam diferenças de cor a partir do 8º mês de armazenamento.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL	
TESTE DE ORDENAÇÃO	
NOME:	_____
DATA	___/___/___
GÊNERO:	() M () F () não desejo opinar
FAIXA ETÁRIA:	() menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos () acima de 60 anos
INSTRUÇÕES: Você está recebendo 3 amostras codificadas de produto. Por favor, avalie as amostras e coloque-as em ordem crescente de sua preferência.	
_____	_____ + _____
- preferida	preferida
Comentários: _____	

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL TESTE DE ORDENAÇÃO

NOME: _____ DATA __/__/__

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo 4 amostras de grãos crus. Avalie somente visualmente cada uma das amostras e ordene-as em ordem crescente quanto a intensidade da cor

- escuro

+escuro

Comentários: _____

6. Comparação múltipla ou diferença do controle

O Teste de Comparação Múltipla ou diferença do controle avalia, simultaneamente, uma ou mais amostras quanto a um atributo específico, determinando a diferença e o seu grau em relação a uma amostra padrão ou controle ou referência. Apresenta-se uma amostra controle codificada e uma ou mais amostras-teste codificadas. Cabe ao avaliador identificar e dar valores às amostras-teste codificadas em comparação a amostra controle, através da escala de grau de diferença que poderá ser verbal, numérica ou mista. É importante que seja introduzida uma amostra igual ao controle entre as amostras em teste, utilizando delineamento de blocos completos casualizados.

O teste é validado com a participação de 7 avaliadores especialistas ou 15 treinados.

Exemplos de aplicação:

- * quando se faz o desenvolvimento e/ou melhoramento de variedades;
- * quando são realizadas mudanças no processamento/beneficiamento do produto;
- * quando se tem diferentes tempos de armazenamento dos grãos.

Aplicação prática: Serão apresentadas aos avaliadores 4 amostras. Uma identificada com 'P' de Padrão e as demais amostras codificadas, sendo uma delas igual ao padrão. Foi realizada uma alteração no processamento do produto pela empresa, e é necessário que seja comparado o impacto desta alteração no sabor do produto. Os avaliadores são convidados a analisar a amostra padrão somente em relação ao atributo sabor e após verificar se as amostras testes são consideradas iguais, melhores ou piores que o padrão. Junto às amostras são entregues a ficha sensorial (modelo página 58) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

Os resultados são discutidos por meio de análise estatística, utilizando teste de análise de variância e teste de comparação de médias. Neste caso utilizar o teste de Dunnett unilateral, quando existe diferença entre amostras e bilateral quando não se sabe se existe diferença.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE COMPARAÇÃO MÚLTIPLA

NOME: _____ DATA ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos () acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo amostras do produto _____, sendo uma amostra identificada como P (padrão) e três amostras teste. Compare cada amostra com o padrão e identifique se é melhor, igual ou inferior, apenas em relação ao sabor.

- (9) Extremamente melhor
- (8) Muito melhor
- (7) moderadamente melhor
- (6) ligeiramente melhor
- (5) igual ao padrão
- (4) ligeiramente inferior
- (3) moderadamente inferior
- (2) muito inferior
- (1) extremamente inferior

Amostra	Nota
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Comentários: _____

7. Métodos Descritivos ou Analíticos

São testes que caracterizam e descrevem as propriedades sensoriais do produto, qualificando e quantificando os seus atributos. Existem vários testes, mas dentre os métodos descritivos mais utilizados tem-se o perfil descritivo quantitativo (PDQ), avaliação de atributos, perfil descritivo otimizado (PDO), perfil de textura e perfil de sabor. A seguir estão descritos os testes descritivos com informações essenciais para aplicação correta de cada um, exemplos e interpretação de dados. Além disso, ao final de cada teste são apresentadas fichas sensoriais, de uma forma genérica a fim de permitir que sejam aplicadas em todos os tipos de grãos ou produtos derivados destes.

8. Perfil Descritivo Quantitativo

O Perfil Descritivo Quantitativo (PDQ), também conhecido de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)®, é um teste utilizado quando se quer traçar um perfil de características e desenvolver um registro permanente de um produto ou de seus componentes sensoriais. Esse método avalia de forma completa os atributos das amostras e os quantifica. Envolve etapas, como a seleção prévia de avaliadores, criação de terminologias, treinamento e teste sensorial. Com a utilização deste teste se torna possível avaliar todos os atributos presentes no produto, como: aparência, odor, sabor e textura. São utilizadas escalas não estruturadas, como instrumento de medida, sendo os extremos com termos que indicam a menor e a maior intensidade do atributo. Em geral, compreendem de 9 a 15 cm.

Este teste envolve diversas etapas até a obtenção do resultado final e o pesquisador deve fazer uma seleção para montar uma equipe que possua habilidade de verbalizar sensações, trabalhar em grupo, demonstrar reprodutibilidade e comprometimento. No Quadro 8 estão listados os critérios para correta utilização do teste.

Quadro 8. Critérios para aplicação do teste.

Número de amostras	2 ou mais
Número mínimo de avaliadores treinados	10 a 12 (iniciando com o triplo de candidatos)
Seleção prévia de avaliadores	Sim
Como servir as amostras	1 a 1 no treinamento

Exemplos de aplicação:

- * Verificar qual a melhor marca/cultivar de um produto;
- * Verificar qual o melhor processamento/beneficiamento de um produto;
- * Verificar qual o melhor método ou tempo de armazenamento;
- * Verificar o método ou tempo adequado de cocção do produto;
- * Verificar as características mais ou menos intensas de um produto.

Aplicação prática: Este é um teste que requer no mínimo 3 sessões com os avaliadores, a fim de que toda a terminologia seja bem realizada. Além disso, envolve um tempo extenso de análise e tempo disponível dos avaliadores, o qual nem sempre se mostra efetivamente prático em nível de indústria.

1ª etapa – Seleção dos avaliadores: são selecionados por meio de testes de gostos básicos: doce, ácido, salgado, amargo, umami e metálico. Aplica-se também o Teste Triangular (exemplo na página 44) para cada avaliador a fim de verificar sua habilidade de discriminar diferenças entre as amostras. Aqueles que conseguirem identificar corretamente 50% ou mais são selecionados.

2ª etapa – Desenvolvimento da Terminologia Descritiva: a terminologia pode ser construída pelo método tradicional, em que o líder da equipe auxilia na discussão dos termos das sensações percebidas e faz uma lista desses atributos. Há ainda o método de rede ou “grid”, em que as amostras referências são comparadas descrevendo as similaridades ou diferenças, com discussão dos termos apropriados para compor a ficha.

3ª etapa – Teste Sensorial: os termos definidos pelos avaliadores treinados são colocados em escala compondo a ficha do teste sensorial. Junto as amostras são entregue a ficha sensorial (modelo na página 62) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

4ª etapa – A análise dos resultados é avaliada através do teste de variância (ANOVA) e um teste de médias (Tukey) para a comparação das amostras. Os resultados são apresentados graficamente pelo ‘gráfico aranha’ ou ‘radar’. O gráfico será gerado a partir das médias de cada atributo, sendo a escala composta por zero no ponto central e 9 ou 15, pois é a escala utilizada na análise. A seguir, na Figura 1, é apresentado um exemplo de gráfico:

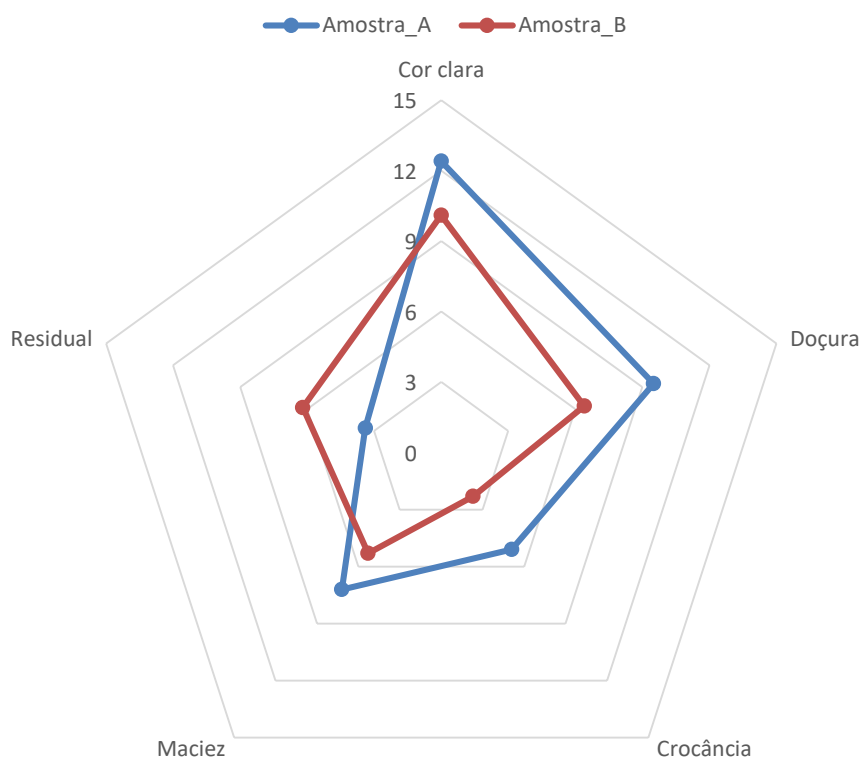


Figura 1. Exemplo de gráfico de PDQ.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
PERFIL DESCRITIVO QUANTITATIVO

NOME: _____ DATA ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo amostras de produto. Avalie da esquerda para a direita as características sensoriais solicitadas, registrando com um traço vertical na escala

CÓDIGO DA AMOSTRA: _____

COR

|-----|
Branco Amarelo forte

BRILHO

|-----|
Opaco Muito brilhoso

ODOR

|-----|
Não característico Muito característico

SOLTABILIDADE

|-----|
Pegajoso Solto

9. Avaliação de Atributos

Esse é um teste que avalia as mais diversas características de um produto, observando a intensidade de cada atributo. Tem como vantagem que o pesquisador é quem decide os atributos, que serão avaliados e não os avaliadores, como é o caso do PDQ. É recomendado um mínimo de 12 a 15 avaliadores para ser representativo estatisticamente.

Para avaliação da intensidade de cada atributo é utilizada uma escala não estruturada de 9 pontos. É necessário observar que a escala deve apresentar exatamente 9 cm para as escalas de 9 pontos. Assim como o PDQ, envolve a seleção dos avaliadores. Neste caso serão escolhidos participantes, que tenham ampla familiaridade com análises sensoriais e que tenham obtido sucesso em uma seleção prévia por meio de testes de gostos básicos: doce, ácido, salgado, amargo, umami e metálico. Aplica-se também o Teste Triangular para cada avaliador a fim de verificar sua habilidade de discriminar amostras. Aqueles que identificarem corretamente 50% ou mais são selecionados.

No Quadro 9 estão listados os critérios para correta utilização do Teste de Avaliação de Atributos.

Quadro 9. Critérios para aplicação do Teste de Perfil de Atributos.

Número de amostras	1 ou mais
Número mínimo de avaliadores treinados	12
Seleção prévia de avaliadores	Sim
Como servir as amostras	1 a 1

Os atributos podem ser definidos conforme as características principais que se quer avaliar no produto. A avaliação dos resultados é feita da mesma maneira que o PDQ, as respostas são medidas com uma régua e são feitas as médias aritméticas para cada atributo, comparando-se por fim as amostras com uma tabela ou através de um gráfico de rede (gráfico aranha), conforme exemplificado na Figura 1.

Exemplos de aplicação:

- * Caracterizar novos produtos;
- * Detectar defeitos dos produtos;
- * Controle de qualidade;
- * Substituir ingredientes (com glúten – sem glúten – substituição de farinhas (low carb)).

Aplicação prática: Deseja-se avaliar duas amostras de produto que serão lançadas no mercado, buscando aliar as melhores características agronômicas e sensoriais. O teste será aplicado com 15 avaliadores treinados e os atributos selecionados pelo pesquisador foram: cor, sabor, maciez dos grãos e adstringência. Junto as amostras são entregues a ficha sensorial (modelo na página 65) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE PERFIL DE ATRIBUTOS

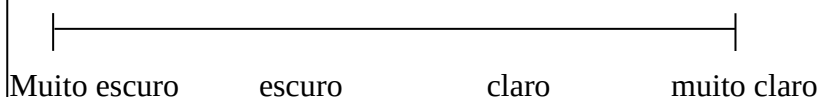
NOME: _____ DATA __/__/__

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você vai receber duas amostras de produto. Avalie as características sensoriais solicitadas de cada amostra e registre com um traço vertical na escala identificada.

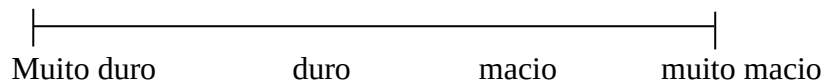
COR



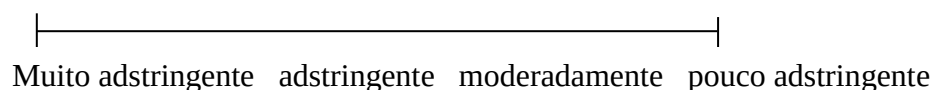
SABOR



MACIEZ DOS GRÃOS



ADSTRINGÊNCIA



Comentários: _____

10. Perfil Descritivo Otimizado (PDO)

O Perfil Descritivo Otimizado (PDO) tem como objetivo suprir a demanda por métodos descritivos rápidos e fornecer ao mesmo tempo, informações qualitativas e quantitativas dos atributos sensoriais presentes nos alimentos. Com o objetivo de tornar a descrição sensorial mais rápida e simples, o PDO propõe dispensar a etapa de treinamento e seleção final dos avaliadores, realizando apenas uma única sessão de apresentação dos padrões de referência para permitir a familiarização destes, com os materiais que ancorarão os extremos da escala não estruturada e, assim padronizar a forma de avaliação.

Ao contrário do Teste de Perfil Descritivo Quantitativo que avalia por amostra, incluindo todos os atributos, no PDO a avaliação é feita por atributo. A obtenção de dados quantitativos se dá através do uso de uma escala de intensidade e para que haja precisão nos resultados é preciso que as amostras sejam servidas simultaneamente para os avaliadores assim como os materiais de referência. Nesse método as amostras podem ser comparadas entre si e também com a referência, possibilitando mais precisão e exatidão nos resultados.

Esta metodologia compreende as seguintes etapas: recrutamento e pré-seleção dos candidatos, levantamento dos atributos sensoriais e definição dos materiais de referência, familiarização da equipe de avaliadores com as referências e, por último, a avaliação dos produtos por meio da escala de intensidade. É recomendada, neste teste, a utilização da escala não estruturada de 9 cm ancorada nos extremos pelos termos “nenhum/fraco” e “muito/forte”, os quais são representados por materiais de referência.

Os padrões de referência, que ancoram os extremos da escala não estruturada, são definidos de forma conjunta com o painel de avaliadores. Após a apresentação dos padrões de referência em uma única sessão, os avaliadores aferem as amostras de atributo em atributo. Nessa forma de avaliação, os avaliadores recebem todas as amostras simultaneamente e são orientados a avaliá-las, em relação a um único atributo, indicando suas intensidades em uma escala linear não estruturada (9 cm) ancorada nos extremos pelos materiais de referência (fraco e forte).

Para permitir que avaliadores pré-selecionados utilizem a escala de forma padronizada, todas as amostras são apresentadas de forma simultânea durante a avaliação e é permitindo criar um consenso de avaliação entre eles, deixando claro qual estímulo representa a intensidade fraca e forte de cada termo qualitativo na escala. Além disso, os avaliadores podem comparar as amostras entre si e com os materiais referência, facilitando a alocação de suas intensidades na escala de avaliação. Como é utilizado o protocolo atributo-por-atributo, a ficha de avaliação é organizada por atributos e não por amostras. No quadro 10 estão sumarizados os critérios para correta utilização do Teste de Perfil Descritivo Otimizado.

Quadro 10. Critérios para aplicação do Teste de Perfil Descritivo Otimizado (PDO).

Número de amostras	2 ou mais
Número mínimo de avaliadores pré-selecionados	16
Seleção prévia de avaliadores	Não
Como servir as amostras	todas as amostras juntas com as referências

Exemplos de aplicação:

- * quando se deseja controlar tempo de cocção e processamentos;
- * verificar qual melhor tempo de armazenamento e secagem;
- * observar melhores e piores tratamentos aplicados no produto.

Aplicação prática: o objetivo da indústria é vender um produto cozido e embalado, pronto para consumo. Para o teste serão utilizadas duas cultivares do produto e será verificado o melhor tempo de cocção e as melhores características sensoriais obtidas para cada amostra.

Inicialmente, o pesquisador deve selecionar os atributos que deseja avaliar, nesse caso temos como objetivo verificar os atributos de dureza do grão, ruptura do tegumento (película do grão), cor e viscosidade (engrossamento) do caldo. Os atributos devem ser ancorados com os extremos

“duro” e “macio”, cor do grão (“claro” e “escuro”), ruptura de tegumento e viscosidade do caldo (“muito” e “pouco”).

A seguir, devem-se recrutar os avaliadores por meio do preenchimento de um questionário que identifique o tempo disponível, familiaridade com termos sensoriais, com o produto em análise, com o uso de escalas e a condições de saúde.

Os avaliadores são convidados a realizar uma sessão previa para que o pesquisador informe como são os procedimentos do teste, como serão disponibilizadas as amostras, quais serão as referências e os termos descritores.

Na Tabela 1 são exemplificados termos descritos e suas referências, utilizados para análise sensorial de feijão.

Tabela 1. Termos descritos e suas referências utilizadas para o teste de PDO com grãos.

Termo descritor	Referências
Dureza	Duro – Produto difícil de mastigar
	Macio – Produto mole de fácil mastigação
Ruptura do tegumento (película do grão)	Muito – Grão com tegumento rompido Pouco – Grão inteiro sem rompimento
Viscosidade do caldo	Muito viscoso – caldo grosso
	Pouco viscoso – caldo ralo
Cor	Escuro – Grão escuro
	Claro – Grão claro

O pesquisador deve preparar as duas amostras no mesmo tempo de cocção e com o mesmo modo de preparo. As amostras de referências devem também ser preparadas, de forma correta, a fim de serem apresentadas junto com as amostras, de acordo com cada atributo a ser avaliado.

Para o atributo “dureza” é preciso que se tenha uma referência muito dura e outra muito macia, dessa maneira, é preciso preparar um produto com

um tempo de cocção muito maior, em média 40- 50 minutos, e outro com um tempo de 20 minutos.

Para o atributo “ruptura do tegumento” pode-se utilizar as amostras preparadas para o atributo “dureza”, pois haverá grãos com tegumento muito rompido no maior tempo de cocção e sem rompimento com o menor tempo.

No atributo “viscosidade do caldo” será necessário preparar um caldo mais engrossado que o outro, uma das alternativas é separar um pouco de caldo e engrossá-lo com amido de milho ou farinha de trigo.

Na referência que irá relacionar o atributo “cor” com o extremo “claro” é preciso preparar um produto que tenha ficado de molho no mínimo 12 horas, retirar no dia seguinte toda a água e colocar nova quantidade para cozinhar, por no mínimo 50 minutos. Para o extremo “escuro” pode-se utilizar o produto preparado anteriormente com o tempo de 20 minutos.

As amostras devem ser servidas logo após a cocção, em potes de porcelana, com aproximadamente 15 gramas a temperatura de 50-55°C, em cabines individualizadas, sendo que os avaliadores devem receber em cada sessão, duas amostras codificadas com três dígitos aleatórios, juntamente com a escala e as referências que limitam os extremos de cada atributo, a fim de estarem disponíveis para os avaliadores poderem consultá-las para as devidas comparações.

As fichas são feitas separadamente e entregues ao avaliador uma a uma, para que seja avaliado cada atributo individualmente (modelos nas páginas 70 a 73).

Outro detalhe que o pesquisador deve ficar atento é a intensidade do atributo que se deseja para o produto, ou seja, para cor de produto escuro, é preferível que a nota mais alta (extremo 9 cm) fique ancorado com o termo “escuro”, se fosse produto claro, por exemplo, iríamos preferir que no extremo 9 cm o termo fosse “claro”.

A análise dos resultados é feita como no PDQ, com testes de médias, gráficos ou tabelas. Detalhes sobre a tabulação e cálculo dos resultados podem ser consultados no item “Perfil Descritivo Quantitativo”. Em nível de pesquisa pode ser feito também a análise estatística de componentes principais.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 1
TESTE PERFIL DESCRITIVO OTIMIZADO

NOME: _____ Data: ____/____/____

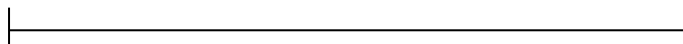
GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está avaliando amostras codificadas de produto cozido. Você deve colocar um traço vertical na escala, escolhendo a melhor posição que reflete o julgamento para cada termo descritivo comparando com as amostras de referencias.

Atributo: Dureza

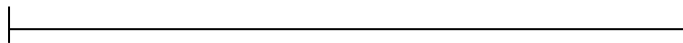
Amostra XXX



Duro

Macio

Amostra YYY



Duro

Macio

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 2
TESTE PERFIL DESCRITIVO OTIMIZADO

NOME: _____ Data: ____/____/____

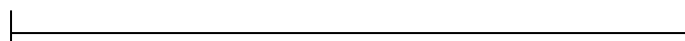
GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está avaliando amostras codificadas de produto cozido. Você deve colocar um traço vertical na escala, escolhendo a melhor posição que reflete o julgamento para cada termo descritivo.

Atributo: Rompimento do tegumento

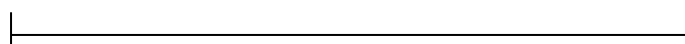
Amostra XXX



Muito

Pouco

Amostra YYY



Muito

Pouco

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 3
TESTE PERFIL DESCRITIVO OTIMIZADO

NOME: _____ Data: ____/____/____

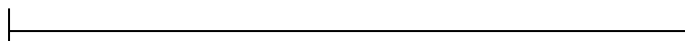
GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está avaliando amostras codificadas de produto cozido. Você deve colocar um traço vertical na escala, escolhendo a melhor posição que reflete o julgamento para cada termo descritivo.

Atributo: Cor dos grãos

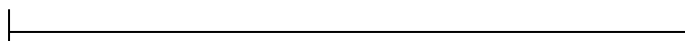
Amostra XXX



Claro

Escuro

Amostra YYY



Claro

Escuro

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 4
TESTE PERFIL DESCRITIVO OTIMIZADO

NOME: _____ Data: ____/____/____

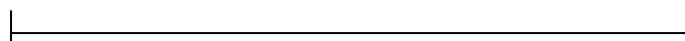
GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está avaliando amostras codificadas de produto cozido. Você deve colocar um traço vertical na escala, escolhendo a melhor posição que reflete o julgamento para cada termo descritivo.

Atributo: Viscosidade do caldo

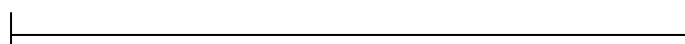
Amostra XXX



Pouco

Muito

Amostra YYY



Pouco

Muito

Comentários:

11. Perfil de Textura

O Teste de Perfil de Textura fornece uma descrição completa da textura da amostra. Compreendem características mecânicas, geométricas, sensações mastigatórias e residuais. As características mecânicas incluem os parâmetros de dureza, coesividade, viscosidade, elasticidade e adesividade, além dessas características, podemos citar os aspectos relacionados à estrutura do produto e os residuais após a mastigação.

O perfil de textura também pode ser correlacionado com os dados fornecidos pelo texturômetro, fazendo correlações entre os métodos sensoriais e instrumentais. O texturômetro é um equipamento acoplado a um software que analisa texturas de diversos produtos, fornecendo dados numéricos como dureza, adesividade, elasticidade, coesividade e mastigabilidade de um produto.

A realização da análise sensorial pelo perfil de textura requer uma equipe de provadores com prévio conhecimento de texturas ou será preciso treiná-los para adquirirem conhecimento dos procedimentos de avaliação e utilização de escalas de referência e discriminação em atributos. Utiliza-se uma escala linear de 9 pontos ancorada pelos termos de referência de cada atributo. Os avaliadores são instruídos a avaliar cada atributo de textura específico, indicando sua intensidade.

A validação do teste é efetivada com a participação de 6 a 10 avaliadores especialistas. No Quadro 11 estão apresentados os critérios necessários para aplicação do teste.

Quadro 11. Critérios para aplicação do Teste de Perfil de Textura.

Número de amostras	1 ou mais
Número mínimo de avaliadores treinados	6
Seleção prévia de avaliadores	Sim
Como servir as amostras	1 a 1 ou conforme a quantidade de amostras

Esses aspectos podem ser bem percebidos em grãos como feijão, lentilha, grão de bico durante o rompimento e separação dos cotilédones (bandas) na mastigação, rompimento do tegumento, granulosidade dos grãos cozidos, arenosidade e umidade.

É de extrema importância estudar a textura dos grãos e descrevê-los em termos de números, para entender quais parâmetros proporcionam maior satisfação aos consumidores, sendo esse comportamento fundamental para a aceitação do produto.

Exemplos de aplicação:

- * verificar a textura de grãos cozidos;
- * caracterizar novas cultivares;
- * quando se deseja comparar amostras em modo instrumental com a sensorial;
- * verificar se existem diferença de textura em cultivares ou variedades de grãos;
- * se alterações no processamento/beneficiamento proporcionam alterações na textura;
- * se diferentes tempos ou condições de armazenamento alteram a textura.

Aplicação prática: neste teste iremos abordar um exemplo direcionado para facilitar o entendimento. É de interesse verificar se os avaliadores percebem diferença na textura de 3 cultivares de arroz. Serão utilizados arroz cateto, arroz parboilizado e arroz arbóreo. Todos devem ser preparados conforme instrução do modo de preparo para cada cultivar. As amostras são apresentadas simultaneamente aos avaliadores juntamente a ficha técnica (modelo na página 76) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

De acordo com a escala utilizada no teste serão tratados os dados, onde os resultados podem ser obtidos por consenso da equipe em cada atributo ou análise estatística pela análise de variância (ANOVA), análise multivariada (MANOVA) e análise de componentes principais (ACP). A apresentação dos resultados pode ser de forma tabular ou gráfica.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

TESTE DE PERFIL DE TEXTURA

NOME: _____ DATA ____ / ____ / ____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo três amostras de produto. Avalie cuidadosamente cada uma e registre com um traço vertical na escala abaixo sua impressão, utilizando as escalas apresentadas como referência. No traço vertical identifique o código da amostra.

1. Colocando a amostra entre os molares, corte e registre a força necessária para romper a amostra. Isto indicará o grau de maciez ou dureza.

Macio Ligeiramente macio Regularmente Ligeiramente duro Duro

2. Colocando a amostra na boca, registre qual a pegajosidade ou solubilidade entre os grãos.

Muito solto	Ligeiramente solto	Regularmente	Ligeiramente pegajoso	Muito pegajoso
-------------	--------------------	--------------	-----------------------	----------------

Comentários:

12. Perfil de Sabor

O Teste de Perfil de Sabor objetiva avaliar o aroma e o sabor dos produtos, sendo considerado um método qualitativo e semi quantitativo. Para sua execução é necessário que um líder coordene um grupo, sob a forma de discussão e as conclusões se baseiam no que for consenso da equipe. É um teste que exige habilidade dos avaliadores e o grupo pode ser formado com um mínimo de 6 pessoas, muito bem treinadas (avaliadores sensoriais especialistas). O líder da equipe deve conduzir a discussão para que todos participem, sem deixar que algum avaliador de personalidade forte influencie nos demais.

O procedimento utilizado inicia com o treinamento dos avaliadores pela aplicação de testes de sensibilidade (gostos primários, reconhecimento, percepção, limiar, reconhecimento de odores, etc.), onde, com auxílio do líder, os avaliadores desenvolvem a lista de atributos sensoriais que caracterizam o produto e definem por escrito cada termo descritivo. É empregada a escala constante de categoria. Em uma mesa redonda, inicialmente, cada avaliador analisa individualmente as amostras e registra na ficha (modelo na página 78) suas percepções. Após, realiza-se discussão em grupo e a conclusão será no que for consenso da equipe, com objetivo de obter um resultado final.

Este teste não é muito recomendado devido a exigir um treinamento muito longo, e, a presença de um líder porque senão, avaliadores de personalidade forte podem influenciar nos resultados. Além disso, o teste não utiliza análise estatística dos resultados. Os resultados são verificados pela listagem dos termos descritores obtidos nas fichas sensoriais.

Exemplos de aplicação:

- * quando são aplicados novos tratamentos aos produtos;
- * quando são desenvolvidas novas cultivares;
- * quando são alteradas condições ou tempo de armazenamento;
- * quando se tem diferenças entre os constituintes dos grãos, como cultivares, teores de amilose ou de proteína.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE PERFIL DE SABOR

NOME: _____ DATA ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo amostras de um produto para
descrever as sensações percebidas de odor, aroma e sabor.

ODOR

AROMA

SABOR

Comentários:

13. Métodos Afetivos

Os métodos afetivos são importantes ferramentas, pois acessam diretamente a opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor, ou o potencial de um produto, sobre características específicas ou ideias sobre o mesmo e, por isso, são também chamados de “testes de consumidor”.

Estes testes são aplicados para a manutenção da qualidade de um dado produto, a avaliação da aceitação, devido às modificações da formulação, à substituição de matérias primas e às variações do processamento e embalagem, otimização de produtos e processos, visando melhorar a qualidade e reduzir os custos de produção e distribuição de um produto, inovação e desenvolvimento de produtos, novos produtos e processos, verificação do posicionamento do produto no mercado e as oportunidades de acesso ao mercado, trabalhando com o departamento de marketing e responsável por análise sensorial.

Os testes afetivos podem ser qualitativos ou quantitativos, no caso de grãos, os testes quantitativos são os mais usados, pois geram respostas em relação a preferências, opiniões, atributos sensoriais específicos que se deseja alcançar.

14. Teste de Preferência

É um teste muito importante, pois representa a expressão do consumidor em preferir um ou outro produto ou marca comercial, resultando na qualidade final que se deseja. No entanto, deve-se estar atento que é um teste que não mede a aceitação desse produto, pois aqueles que preferem podem não ser os que compram.

Para aplicação do teste são apresentadas aos consumidores duas ou mais amostras e eles devem expressar qual das amostras é de sua preferência. No Quadro 12 estão apresentados os critérios necessários para correta aplicação do Teste de Preferência.

Quadro 12. Critérios para aplicação do Teste de Preferência.

Número de amostras	2 ou mais
Número mínimo de consumidores	50 (em cabines) 100 (local aleatório)
Seleção prévia de consumidores	Não
Como servir as amostras	todas as amostras juntas

Exemplos de aplicação:

- * verificar qual forma de processamento ou preparo do produto é preferida;
- * qual a cultivar preferida;
- * qual o melhor tempo de cocção;
- * qual a preferência entre uma cor ou outra de produto;
- * qual a embalagem ideal a ser utilizada;
- * quando se deseja fazer o lançamento de uma marca comercial ou nova cultivar.

Aplicação prática: foram desenvolvidos 3 produtos e deseja-se verificar qual o preferido pelo consumidor para ser lançado no mercado. As três amostras devem ser preparadas conforme indicação e servidas aos consumidores simultaneamente. Junto às amostras são entregues a ficha sensorial (modelos nas páginas 81 e 82) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43). Os consumidores são convidados a apontar qual amostra preferem.

A avaliação estatística dos dados pode ser realizada pela análise de variância (ANOVA) e comparação das médias de pares de amostras pelo 't' ou se mais de duas amostras pelo teste de *Tukey*, ou análise de frequência, computando o número de vezes que uma amostra foi preferida pela outra. Quando for utilizada a escala hedônica com comparação a um padrão de referência, será utilizado o teste de *Dunnett*.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 1
TESTE DE ACEITAÇÃO: PREFERÊNCIA

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Estamos realizando uma pesquisa sobre a preferência de consumo do produto em questão. Avalie as amostras e indique qual você prefere.

1. Prefiro a amostra _____

2. Não tenho preferência _____

Qual a frequência que você consome este produto?

() consumo a cada dois meses

() consumo 1 vez ao mês

() consumo 2 vezes ao mês

() consumo 1 vez por semana

() consumo 2 a 3 vezes por semana

() consumo diariamente

() nunca consumo

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 2 TESTE DE ACEITAÇÃO: PREFERÊNCIA NOME: _____ Data: ____/____/____ GÊNERO: () M () F () não desejo opinar FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos () acima de 60 anos INSTRUÇÕES: Você está recebendo três amostras de produto, identifique com um círculo a amostra preferida. XXX YYY ZZZ Comentários: _____ _____
--

15. Teste de Aceitação

É um dos testes mais usados que demonstra o quanto o consumidor gosta ou desgosta de um produto. Requer um grande número de consumidores para ser um teste representativo, que efetivamente consomem esse produto ou que virão a consumi-lo. É de extrema importância aplicar corretamente os testes e verificar de maneira significativa a aceitação do consumidor.

As maneiras de avaliação deste teste são feitas através de escalas, que podem ser: escala do ideal, escala de atitude, intenção de compra ou escalas hedônicas. No Quadro 13 estão apresentados os critérios necessários para correta aplicação do Teste de Aceitação, independente da escala utilizada.

Quadro 13. Critérios para aplicação do Teste de Aceitação.

Número de amostras	1 ou mais
Número mínimo de consumidores	50 (em cabines) 100 (local aleatório)
Seleção prévia de consumidores	Não
Como servir as amostras	De forma monádica uma a uma

Exemplos de aplicação

- * quando temos novas cultivares;
- * desenvolvimento de um produto;
- * verificar tempo ou condições de armazenamento;
- * desenvolvimento ou aplicação de novas embalagens;
- * verificar a quantidade ideal de tempero em produtos prontos para consumo;
- * analisar o tempo de cozimento;
- * analisar a cor, a aparência de grãos e produtos.

Veremos a seguir o uso do teste com as escalas mais usadas, a escolha da escala fica a critério do pesquisador, porém deve-se levar em consideração o objetivo do estudo.

16. Teste de Aceitação por Escala Hedônica

A aceitação de um determinado alimento é caracterizada pela atitude positiva, medida através do consumo real deste produto, em que o consumidor exprime seu julgamento em virtude da qualidade do produto consumido. Porém a avaliação, positiva ou negativa, pode ser afetada por vários fatores psicológicos, nutricionais, econômicos, socioculturais, gênero, idade e religião.

O objetivo deste teste é avaliar o grau em que os consumidores gostam ou desgostam do produto a ser apresentado, podendo ser associado à disposição do consumidor de comprar o produto. Esta avaliação pode ser feita com especificação de algum atributo ou aplicada na avaliação de um todo, de forma geral.

Os consumidores participantes deste teste devem representar uma população de consumo, e o número de participantes deve ser significativo (acima de 50 em laboratório e de 100 em outros locais). Utiliza-se a escala hedônica de 7 ou 9 pontos, em que em ambas é necessário o balanceamento dos termos para gostar e desgostar ou consumir e não consumir.

Exemplos de aplicação:

- * desenvolvimento ou melhoramento genético de cultivares;
- * alteração do método de cocção;
- * adição ou alteração de ingredientes na cocção do produto;
- * modificações nos processos de beneficiamento ou armazenamento.

Aplicação prática: foi desenvolvido uma nova cultivar de determinado grão e deseja-se verificar a aceitação do produto antes de seu lançamento no mercado. A amostra deve ser preparada conforme instruções que serão passadas aos consumidores, caso o produto seja aceito. Junto a amostra são entregues a ficha de aceitação (modelo na página 85) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43). Neste exemplo, será avaliado de forma individual cada atributo sensorial do produto, porém pode ser realizada somente a aceitação de forma global. Este teste poderá ser aliado ao teste de intenção de compra.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE ACEITAÇÃO – ESCALA HEDÔNICA

NOME: _____ DATA ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
 acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo uma amostra de produto. Observe-a, prove e diga o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo, dando uma nota para cada um deles, de acordo com a escala de 1 a 9.

9 - Gostei muitíssimo

Cor _____

8 - Gostei muito

Odor _____

7 - Gostei moderadamente

Textura _____

6 - Gostei ligeiramente

Sabor _____

5 - Não gostei, nem desgostei

Impressão global _____

4 - Desgostei ligeiramente

3 - Desgostei moderadamente

2 - Desgostei muito

1 - Desgostei muitíssimo

Comentários:

17. Teste de Aceitação por Ideal

Pelo Teste da Escala do Ideal os consumidores expressam o ideal do produto em relação à intensidade de algum atributo em específico. A escala apresentada pode possuir de 5 a 7 pontos, onde nos extremos devem constar os termos opostos como “muito fraco” a “muito forte” e no centro o termo

“ideal”. Os consumidores não necessitam de treinamento, porém é necessário respeitar um mínimo de 50 consumidores, quando o teste é realizado em laboratório, contudo um número satisfatório é 100 ou mais.

Os dados são avaliados pela porcentagem de avaliações, podendo ser utilizado um limite de 70 % de respostas para o termo “ideal”, apresentar um gráfico de frequência, através de histogramas ou comparando a distribuição das respostas das amostras com uma amostra padrão pelo teste Qui-quadrado ou por regressão linear simples.

Exemplos de aplicação:

- * alterações em processos de produção/beneficiamento;
- * alterações em condições de armazenamento;
- * novas alternativas de cocção, como alterações dos tempos, quantidades e condições da água utilizada;
- * utilização de diferentes concentrações de sal ou temperos na cocção do produto.

Aplicação prática: foi desenvolvido uma nova cultivar de grão, com intuito de reduzir o tempo de cocção do produto. Dessa forma, é apresentado aos consumidores uma amostra deste produto. Junto as amostras são entregues aos consumidores a ficha técnica (modelo na página 87) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE ACEITAÇÃO POR IDEAL

NOME: _____ DATA ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo uma amostra de grão de bico. Avalie-a cuidadosamente em relação ao atributo firmeza e marque um X na opção que mais lhe agrada.

_____ muito mole

_____ mole

_____ ideal

_____ firme

_____ muito firme

Comentários:

18. Teste de Aceitação por Escala de Atitude ou Intenção de Compra

Com a aplicação do Teste de Aceitação, com uso de escala de atitude ou intenção de compra, é possível mensurar o desejo de uma pessoa em adquirir ou comprar um produto que lhe é oferecido. Podem ser percebidas diferenças em relação a aceitação, pois para a intenção de compra são percebidos fatores econômicos como o preço do produto, marca comercial, aspectos culturais e regionais, além do padrão de vida do consumidor. Este teste pode ser aliado ao Teste de Aceitação ou ao Teste de Preferência.

A escala utilizada pode apresentar 5 ou 7 pontos e é apresentada de forma estruturada e balanceada com extremos de ‘nunca comeria/compraria’ até ‘sempre comeria/compraria’, com ponto central ‘ocasionalmente comeria/compraria’. Se apresentada mais de uma amostra, devem ser entregues de forma monádica e sequencial ao consumidor para serem avaliadas através da escala pré definida.

O número de consumidores deve ser no mínimo 50 quando realizado em laboratório, aumentando a confiança do teste se utilizar um número de consumidores acima de 100. Os dados são avaliados pelas frequências de respostas e apresentados em forma de gráfico e/ou histograma. Frequências acima de 70% para os descritores positivos da escala indicam que o produto tende a apresentar ótimos índices de comercialização, quando lançado no mercado e, quanto maior for este índice maior será a possibilidade de sucesso na comercialização.

Exemplos de aplicação:

- * desenvolvimento de novas variedades/cultivares ou produtos;
- * alterações em processos de produção/beneficiamento;
- * alterações em condições de armazenamento;
- * novas alternativas de cocção (tempo, quantidade e condições da água utilizada);
- * utilização de diferentes concentrações de sal ou temperos na cocção do produto.

Aplicação prática: neste caso, será utilizado um exemplo direcionado, para facilitar o entendimento. Deseja-se lançar uma cultivar de feijão de exportação com o tipo de grão conhecido como *Cranberry*, e saber se o consumidor teria intenção de consumir ou comprar o produto. A amostra deve ser preparada conforme instruções de preparo. Junto a amostra devem ser entregues a ficha com escala de atitude ou de intenção de compra (modelos nas páginas 89 e 90) e o (modelos nas páginas 42 e 43). Este teste poderá ser aliado ao teste de aceitação do produto.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE ACEITAÇÃO POR ESCALA DE ATITUDE

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo uma amostra codificada de um produto. Avalie segundo sua intenção de consumo utilizando a escala abaixo. Assinale a opção escolhida.

- (7) Sempre comeria
- (6) Comeria muito frequentemente
- (5) Comeria frequentemente
- (4) Comeria ocasionalmente
- (3) Comeria raramente
- (2) Comeria muito raramente
- (1) Nunca comeria

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
TESTE DE ACEITAÇÃO POR ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo uma amostra codificada de um produto. Avalie segundo sua intenção de compra utilizando a escala abaixo. Assinale a opção escolhida.

- (7) Sempre compraria
- (6) Compraria muito frequentemente
- (5) Compraria frequentemente
- (4) Compraria ocasionalmente
- (3) Compraria raramente
- (2) Compraria muito raramente
- (1) Nunca compraria

Comentários:

19. Teste de Aceitação por Escala de Qualidade

Pelo Teste da Escala de Qualidade os consumidores mensuram o que consideram ser a qualidade em um determinado produto, de forma geral ou de algum atributo em específico. A escala apresentada pode possuir 5 ou 7 pontos, onde nos extremos devem constar os termos opostos como “excelente/muito bom” a “péssimo/muito ruim” e no centro o termo “nem bom,

nem ruim”. Os consumidores não necessitam de treinamento, porém é necessário respeitar um mínimo de 50 consumidores, quando o teste é realizado em laboratório, contudo um número satisfatório é 100 ou mais.

Os dados são avaliados pela porcentagem de avaliações, podendo ser utilizado um limite de 70 % de respostas para os termos positivos, acima do intermediário. Os dados serão apresentados em gráfico de frequência das respostas ou através de histograma.

Exemplos de aplicação:

- * verificar a qualidade sensorial de um novo produto;
- * desenvolvimento de novo produto, ou alterações em ingredientes da formulação;
- * verificar tempo de cocção de produto;
- * alteração de método ou tempo de armazenamento de um produto.

Aplicação prática: serão apresentados neste teste dois exemplos direcionados para demonstrar dois modelos de ficha sensorial.

Exemplo 1: Deseja-se avaliar o melhor tempo de cozimento de um produto para vendê-lo cozido e pronto para o consumo. Duas ou mais amostras serão preparadas em tempos de cocção diferentes e apresentadas sequencialmente aos consumidores, junto a ficha de análise sensorial (modelo na página 92) e o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

Exemplo 2: Deseja-se desenvolver um produto e verificar se a quantidade de tempero utilizada será aceita pelos consumidores. São preparadas duas ou mais amostras com adição de diferentes temperos ou concentrações destes. Com as amostras são entregues aos consumidores a ficha de análise sensorial (modelo nas páginas. 86 e 87) e o TCLE (modelos nas páginas 30 e 32).

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Modelo 1
TESTE DE ACEITAÇÃO POR ESCALA DE QUALIDADE

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo uma amostra de produto cozido, prove
e de acordo com a escala abaixo identifique o quanto você foi capaz de
perceber a **maciez** dos grãos.

() Excelente

() Ótimo

() Bom

() Razoável

() Péssimo

Comentários:

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – Exemplo 2
TESTE DE ACEITAÇÃO POR ESCALA DE QUALIDADE

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Você está recebendo uma amostra de produto temperado.
Prove a amostra e avalie quanto ao sabor do tempero de acordo com a
escala da esquerda da ficha.

- () Muito bom
- () Regularmente bom
- () Levemente bom
- () Nem ruim, nem bom
- () Levemente ruim
- () Regularmente ruim
- () Muito ruim

Comentários:

20. Índice de Aceitabilidade (IA)

O Teste de Aceitação (independente da escala utilizada) permite que seja calculado o índice de aceitabilidade do produto avaliado, isto é, quanto o produto é aceito em virtude de suas características sensoriais de qualidade, em uma percepção global, ou em relação a atributos sensoriais avaliados de forma específica e individual.

Para o cálculo do IA é necessário a utilização de regra de três simples, onde a nota máxima da escala deve ser equiparada a 100 % e a média do somatório das avaliações será descoberta. Hipoteticamente, quando utilizada uma escala de 9 pontos, e a média do somatório dos resultados dos consumidores for 7,3 então:

$$\begin{array}{rcl} 9 & \text{-----} & 100 \% \\ 7,3 & \text{----} & x \end{array} \quad x = 81,1\%$$

Se utilizar uma escala de 7 pontos, e a média do somatório dos resultados dos consumidores for 4,7 então:

$$\begin{array}{rcl} 7 & \text{-----} & 100 \% \\ 4,7 & \text{----} & x \end{array} \quad x = 67,1\%$$

Dessa forma, para o primeiro exemplo (escala de 9 pontos) o índice de aceitabilidade é 81,1 %, o que caracterizaria o produto como aceito de acordo com suas características sensoriais. Já no segundo exemplo (escala de 7 pontos) o índice de aceitabilidade foi de 67,1%, indicando que se o produto for lançado no mercado, possivelmente não terá bons índices de venda e consumo. O valor mínimo a ser obtido para que o produto seja aceito sensorialmente, e dessa forma, apresentar potencial mercadológico e tendência a ser consumido é no mínimo 70 %. Abaixo deste índice o produto não agradou aos consumidores e deve passar por melhorias, ou quando não sejam possíveis as melhorias, não lançar o produto a consumo, pois a tendência ao fracasso é eminente.

20. Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise Sensorial - Vocabulário. **ABNT NBR ISO: 5492**: Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise Sensorial – Metodologia – Teste triangular. **ABNT NBR ISO 4120:2013**. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise Sensorial – Metodologia – Comparação Pareada. **ABNT NBR ISO 5495:2017**. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial — Metodologia — Orientação geral para o estabelecimento de um perfil sensorial. **ABNT NBR ISO 13299:2017**. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial — Metodologia — Guia geral para condução de testes hedônicos com consumidores em ambientes controlados. **ABNT NBR ISO 11136:2016**. Rio de Janeiro, 2016.

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial**. 1ª ed. Pelotas: Editora da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106p.

GULARTE, M. A., ÁVILA, B. P., PEREIRA, A. M., SOUZA, E. J. D. **Guia Prático de Análise Sensorial em Grãos: Arroz e Feijão**. Pelotas: Santa Cruz, 2019

GULARTE, M. A., ÁVILA, B.P., DIERINGS, E. J., PEREIRA, A. M. **Manual Prático de Análise Sensorial: arroz e feijão**. Pelotas: Santa Cruz, 2017. 92p.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Análise sensorial. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, n. 1, p. 42, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 11036 – Sensory analysis - Methodology - Texture profile**. Switzerland: ISO, 1994.

MINIM, V. P. R; SILVA, R.C.S.N. **Análise Sensorial Descritiva**. Ed. UFV - Viçosa, 2016.

MURRAY, J.M.; DELAHUNTY, C.M.; BAXTER, I.A. Descriptive sensory analysis:

PAST, present and future. **Food Research International**, v. 34, n. 6, p. 461-471, 2001.

SILVA, R. C. S. N.; MINIM, V. P. R.; SILVA, A. N.; GONÇALVES, A. C. A.; CARNEIRO, J. D. S.; GOMIDE, A. I.; DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, L. A. Validation of Optimized Descriptive Profile (ODP) technique: Accuracy,

Precision and robustness. **Food Research International**, v. 66, p. 445-453, 2014.

SILVA, R. C. S. N.; MINIM, V. P. R.; SIMIQUELI, A. A.; MORAES, L. E. S.; GOMIDE, A. I.; MINIM, L. A. Optimized Descriptive Profile: A rapid methodology for sensory description. **Food Quality and Preference**, v. 24, p. 190-200, 2012.

SOUZA, E. J. D., PEREIRA, A. M., FONTANA, M., VANIER, N. L., GULARTE, M. A. Quality of gluten-free cookies made with rice flour of different levels of amylose and cowpea beans. **British Food Journal**, 2020. doi:10.1108/BFJ-09-2020-0860.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory Evaluation Practices**. 3.ed. Academic Press, Redwood City, California, 1993. 394p.

Autores

Estefania Júlia Dierings de Souza, Bianca Pio Ávila, Aline Machado Pereira

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Campus Capão do Leão - Universidade Federal de Pelotas, s/n, Rio Grande do Sul, Pelotas, 96010-900, Brasil.

CAPÍTULO 3

Sensorial Aplicada: Métodos Inovadores

Bianca Pio Ávila, Aline Machado Pereira, Estefania Júlia Dierings de Souza

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2.c3>

A aplicação dos novos métodos sensoriais, também chamados de métodos emergentes, já é uma tendência no mercado, sendo vista como uma alternativa ao mercado consumidor no desenvolvimento de produtos, buscando respostas do consumidor e alternativas econômicas viáveis que, de certa forma, poderão substituir a análise sensorial clássica. Esses métodos sensoriais podem ser classificados em: métodos baseados em atributos (“Check-All-That-Apply” e Perfil Flash), métodos holísticos, que são baseados na avaliação do alimento como um todo (Sorting e Mapeamento projetivo) e metodologias baseadas em uma referência, que buscam verificar diferenças entre produtos (Posicionamento sensorial polarizado e Pivot Profile) os quais têm sido aplicados para estudar e caracterizar os mais diversos tipos de alimentos. Esses métodos não se referem à substituição de avaliadores ou provadores treinados, mas sim ao estudo das respostas dos consumidores com metodologias adequadas, respeitando seu próprio vocabulário e processo cognitivo.

1. Associação de Palavras

A percepção do consumidor sobre alimentos específicos pode ser avaliada por meio do método de associação de palavras, que vem ganhando popularidade e tem sido usado para entender as percepções dos consumidores sobre os produtos. Esse método oferece informações cognitivas sobre produtos, partindo da ideia de que a primeira associação que vem à mente dos participantes pode ser a mais relevante no momento da decisão de consumo. O teste consiste em apresentar aos consumidores estímulos verbais ou visuais, por meio de imagens, frases ou questões relacionadas ao objetivo da pesquisa. Após os estímulos, estes descrevem as primeiras quatro palavras ou

expressões que vêm à mente, quando pensam no produto. As palavras e/ou frases geradas abrangem uma ampla gama de termos que ajudam a descrever as expectativas dos consumidores em relação a determinado produto, além de contribuir para a efetiva exploração de suas escolhas.

A utilização deste método tem a vantagem de simplificar processos pela sua praticidade, rapidez e riqueza quando comparada aos métodos convencionais, pois permite um aumento no número de consumidores pesquisados em menor tempo, com menores custos. Além disso, os dados podem ser coletados por estímulos transmitidos por meio de plataformas digitais utilizando a internet como uma ferramenta para difundir a pesquisa.

1.1. Aplicação do teste

O questionário para o Teste de Associação de Palavras pode ser dividido em duas etapas. A primeira etapa consiste em questões pessoais e questões relacionadas ao hábito de consumo do produto (faixa etária, gênero, dúvidas sobre as preferências e consumo do produto a ser avaliado).

Na segunda etapa, os consumidores realizam a tarefa de relatar palavras ou frases que lhes vem à mente, quando instigados com um estímulo. Na ficha de avaliação, na aplicação de forma online, o estímulo pode ser realizado através de uma palavra, frase ou pode ser apresentada também a imagem do produto. Na forma presencial é importante que seja apresentado ao consumidor, juntamente com a palavra ou frase de estímulo, o produto em avaliação. Para extrair o máximo de palavras possível, aos consumidores são solicitados escrever suas primeiras palavras que expressassem o sentimento, pensamento ou associação que vem à mente ao pensar no produto. Um modelo de ficha está disponibilizado na página 100. Junto à ficha de análise sensorial é entregue aos consumidores o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

1.2. Análise de dados

Cada questionário é verificado e todas as palavras válidas são consideradas na análise dos dados. As palavras mais relevantes, recorrentes e semelhantes associadas formam as categorias. O método de triangulação é usado. Para a triangulação, três pesquisadores do grupo constroem suas dimensões e categorias. Palavras com significados semelhantes são

agrupadas em categorias distintas por meio de codificação de triangulação indutiva. A frequência de citação de cada categoria é determinada pela contagem do número de consumidores que utilizaram palavras semelhantes para descrever os conceitos englobados em cada categoria. Termos recorrentes e termos com significados semelhantes são agrupados na mesma categoria. A classificação das palavras pode ser analisada pelo método Cluster ou por Análise de Correspondência (Figura 2), para identificar semelhanças entre a classificação.

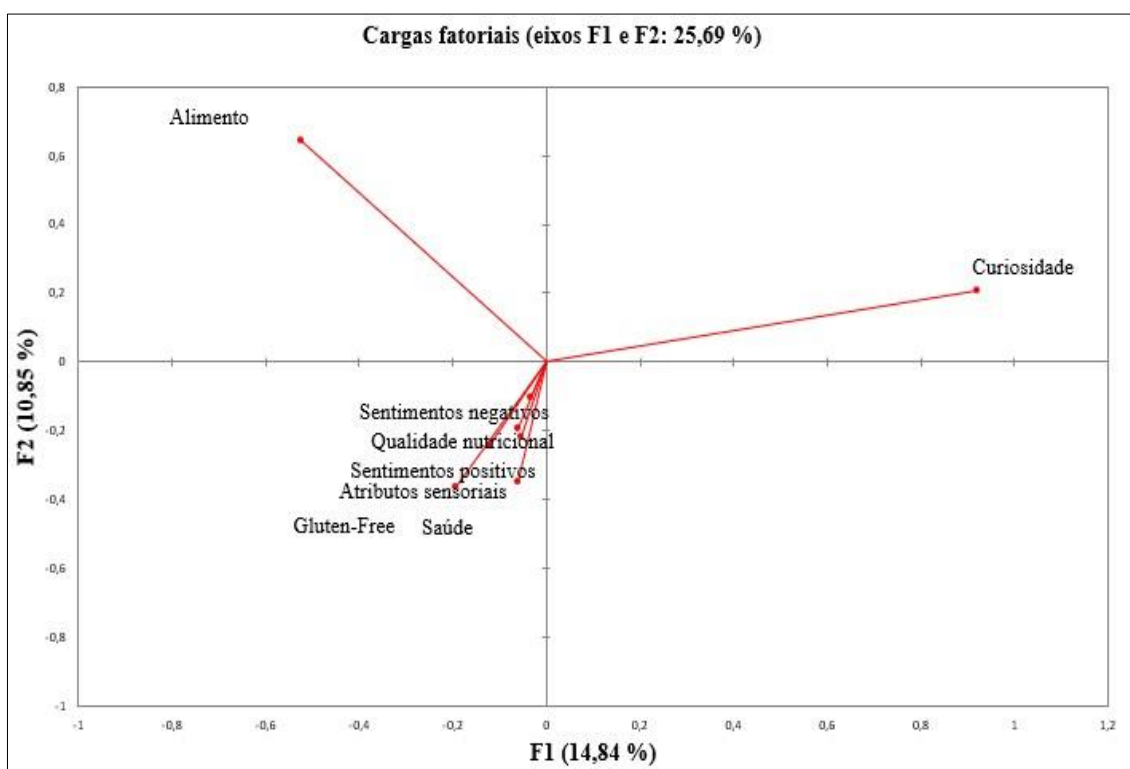


Figura 2. Exemplo de gráfico de análise de correspondência de associação de palavras.

Exemplos de aplicação:

- * Verificar a percepção dos consumidores em relação a farinhas obtidas de grãos e leguminosas;
- * Descobrir a percepção dos consumidores quando lançadas novas cultivares de grãos;
- * Verificar os anseios dos consumidores ao lançar novos produtos ou cultivares.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
ASSOCIAÇÃO DE PALAVRAS

Parte 1: NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anos

Frequência de consumo: () diariamente () semanalmente ()
quinzenalmente () mensalmente () poucas vezes ao ano () não
consumo

Cite dois produtos que você utiliza este ingrediente para produzir:

Parte 2:

INSTRUÇÕES: Descreva as primeiras quatro palavras que expressam o
sentimento, pensamento ou associação que vem à mente quando você
pensa em (NOME DO PRODUTO).

2. Check-All-That-Apply (CATA)

A metodologia qualitativa Check-All-That-Apply (CATA) é a que mais vem sendo utilizada para coletar informações sobre a percepção dos consumidores sobre as características sensoriais dos produtos. O formato da questão CATA permite aos consumidores escolher todos os atributos possíveis para descrever o produto, a partir de uma lista apresentada. Os termos desta lista podem ser gerados por um painel de avaliadores treinados ou por um grupo de consumidores, ao testar o produto.

Como as respostas CATA estão diretamente ligadas à percepção dos consumidores em relação às características do produto, essas respostas podem ser utilizadas como dados suplementares, para maximizar a aceitação dos produtos.

A metodologia CATA é descrita como eficiente para descrever e discriminar os produtos, apresentando como principais vantagens a simplicidade e a rapidez, com que as análises são efetuadas.

Sua principal limitação reside no fato de não permitir, que sejam mensuradas as intensidades dos atributos apresentados na lista. Dessa forma, quando comparada com outras técnicas, pode apresentar menor poder de discriminação, principalmente quando as amostras possuem diferenças sutis nas intensidades dos atributos.

A discriminação entre as amostras é verificada através da aplicação do teste estatístico Q de Cochran, amplamente utilizado nos dados de frequência dos atributos da lista CATA, para inferência das diferenças dos produtos por atributo. Além disso, a técnica requer um grande número de consumidores. Embora não haja investigação suficiente que indique um número adequado de participantes, um estudo com relevância estatística deve provavelmente considerar o uso de 100 consumidores ou mais.

Aplicação do Teste

1ª etapa: Uma lista de atributos é definida por 15 avaliadores (treinados ou não). Essa lista deve contemplar atributos relacionados ao sabor, textura e aroma. Um Teste de Avaliação de Atributos pode ser aplicado juntamente, a fim de verificar a intensidade dos atributos.

2ª etapa: Os consumidores marcam os atributos percebidos durante a prova das amostras. Um modelo de ficha está disponibilizado na página 103. Junto a ficha de análise sensorial é entregue aos consumidores o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43). A ordem dos atributos é aleatoriamente modificada para evitar vícios de posicionamento das mesmas. Os resultados são apresentados em gráficos de dispersão (Figura 3). O programa estatístico XLStat possui estatísticas específicas para análise sensorial, e que inclui a análise completa do CATA. No entanto, o software é pago, mas pode ser obtida a versão trial por 14 dias no site: <https://www.xlstat.com/en/download>. O site ainda possui

tutoriais para a montagem dos dados e de como analisar.

https://help.xlstat.com/s/article/cata-check-all-that-apply-analysis-tutorial-inexcel?language=en_US

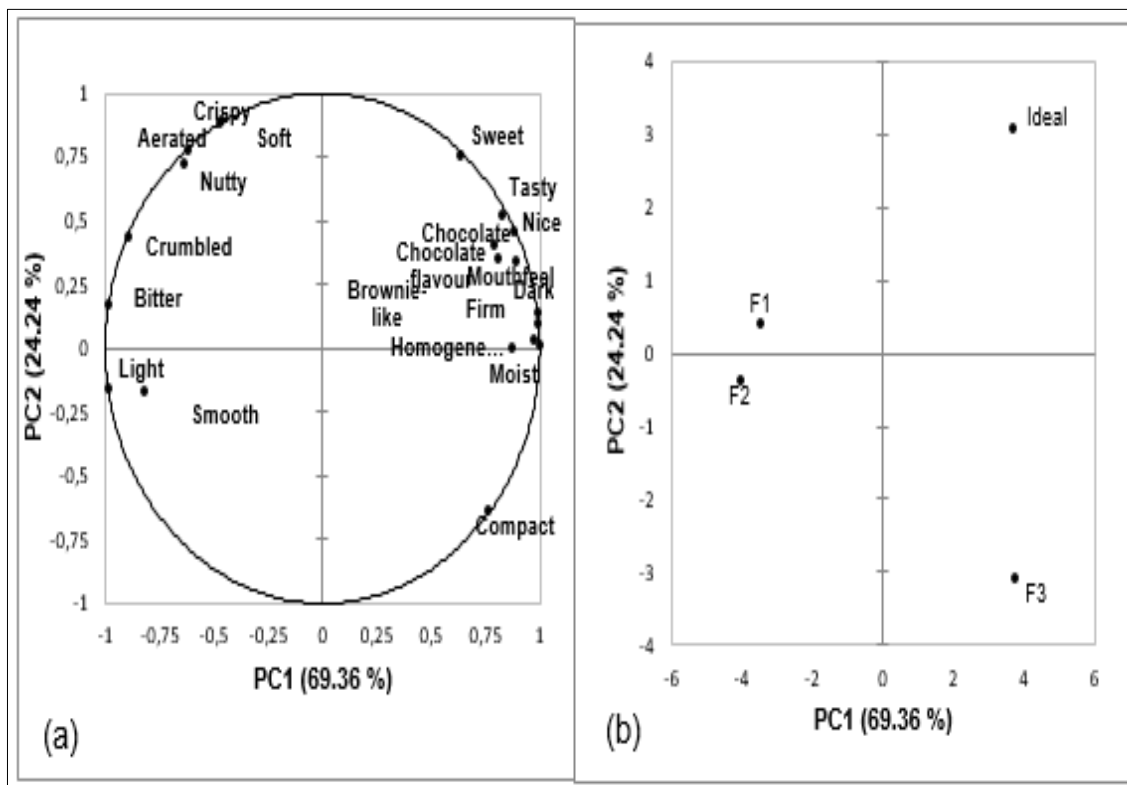


Figura 3. Gráfico de dispersão com os resultados obtidos pela aplicação do teste CATA.

Exemplos de aplicação:

- * Formulação de produtos com a utilização de farinhas de grãos e leguminosas
- * Desenvolvimento de novos produtos
- * Lançamento de novas cultivares de grãos

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA)

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
 acima de 60 anos

INSTRUÇÕES: Assinale as alternativas que você acha que representam
 melhor a amostra apresentada. Caso necessário, descreva outros atributos.

APARÊNCIA

- () aerado
- () boa
- () opaco
- () chocolate
- () com pedaços
- () desuniforme
- () marrom
- () claro

TEXTURA

- () arenoso
- () crocante
- () esfarelada
- () granuloso
- () mastigável
- () poroso
- () fibroso

SABOR

- () amêndoa
- () cacau
- () chocolate fraco
- () intenso
- () não repugnante
- () sem açúcar
- () suave

Comentários:

3. Dominância temporal das sensações

A metodologia de Análise Temporal das Sensações ou TDS (Temporal Dominance of Sensations) foi desenvolvida no Centre Européen des Sciences du Goût, em 1999. O TDS estuda a sequência de sensações dominantes de um produto durante um determinado período de tempo. Mais precisamente, o teste consiste em identificar as sensações percebidas como dominantes até

que a percepção termine. Assim os provadores têm que selecionar um novo atributo dominante sempre que percebem uma mudança nas sensações dominantes. Sendo que "Dominante" foi definido como a sensação que capta a atenção, a percepção mais marcante, ou a nova sensação que surge em um dado momento, mas não necessariamente a sensação mais intensa.

Esse método difere do Tempo Intensidade (TI), porque no TI é realizada apenas em um pequeno número de atributos ou com um número limitado de produtos, pois apenas um atributo é avaliado de cada vez. A fim de reduzir a duração do experimento, a metodologia de dominância temporal das sensações foi proposta.

Durante a análise, os provadores são convidados a indicar a sensação (de uma lista pré-determinada de vários atributos) dominante durante o tempo de análise. Suas percepções são representadas por curvas que mostram quantas vezes cada sensação foi considerada dominante durante o período de avaliação. Esse método é considerado descritivo multi-atributo rápido e eficaz, quando comparado com outros métodos descritivos convencionais utilizados para avaliar um conjunto de sensações induzidas por um determinado alimento. Quanto ao número de avaliadores, ainda não existe um consenso, mas segundo estudos, no mínimo, trinta avaliadores seria um número significativo.

Há alguns anos, os pesquisadores realizavam o teste manualmente e construíam os gráficos, também de forma manual. No entanto, atualmente, existem vários softwares que constroem os gráficos dos resultados obtidos. O *software SensoMaker*, foi desenvolvido por dois pesquisadores da Universidade de Lavras e pode ser baixado gratuitamente pelo *link*: <https://www.ufla.br/sensomaker>. Na sequência serão apresentadas as etapas para análise através do *software SensoMaker*. O *software* não permite realizar testes estatísticos com menos de 3 avaliadores.

1ª etapa: A primeira tela do programa apresenta as análises que podem ser feitas (Figura 4). O pesquisador deve primeiramente clicar em *Temporal Dominance of Sensations* referente a *Data Acquisition*.

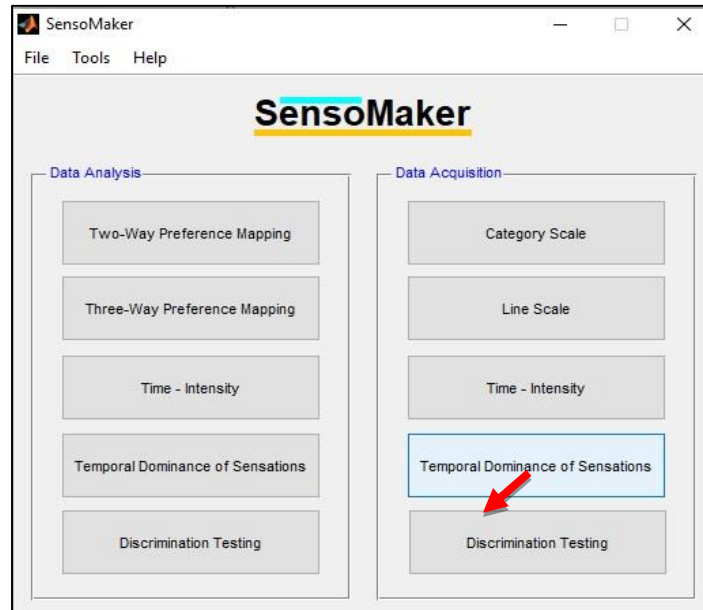


Figura 4. Tela inicial do programa para o início da análise.

2ª etapa: O pesquisador determina o diretório (Figura 5) em que irá armazenar os dados no computador para posterior análise (os dados são apresentados em formato Bloco de Notas). *File name*: para cada avaliador deverá ser inserido um novo *File name*. O *Total time* é o tempo da análise, normalmente, o tempo utilizado é de 30 segundos. Um tempo maior pode causar fadiga ao avaliador. No item *Dominance Meter*, o avaliador digita os atributos previamente escolhidos, para cada amostra.

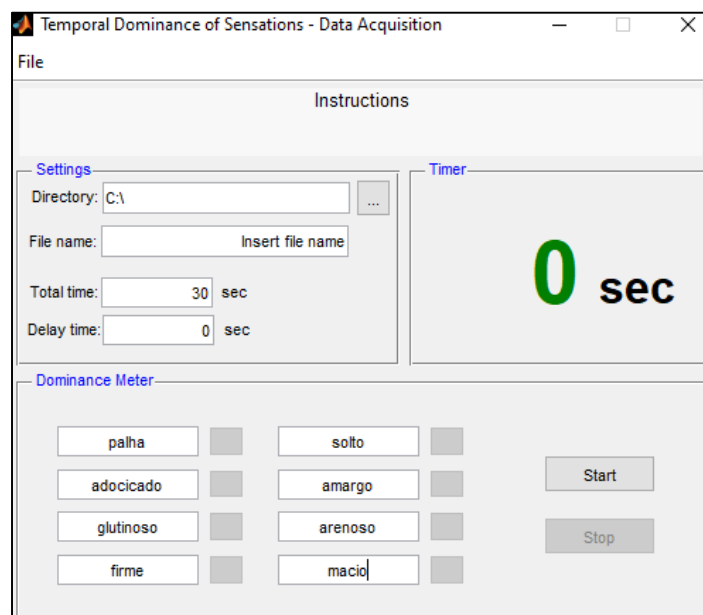


Figura 5. Atributos para análise.

3ª etapa: O pesquisador irá instruir o avaliador para os comandos e procedimentos da análise. O avaliador irá clicar no botão *Start* e durante a degustação da amostra, irá clicar no indicativo do atributo, que perceber ser mais marcante naquele momento. Durante os 30 segundos, o avaliador pode clicar em mais de um atributo ou repeti-lo se esse atributo for percebido novamente na amostra.

4ª etapa: A análise dos dados é realizada pelo próprio software. O pesquisador irá clicar em *Temporal Dominance of Sensations* no item *Data Analysis* (Figura 6).

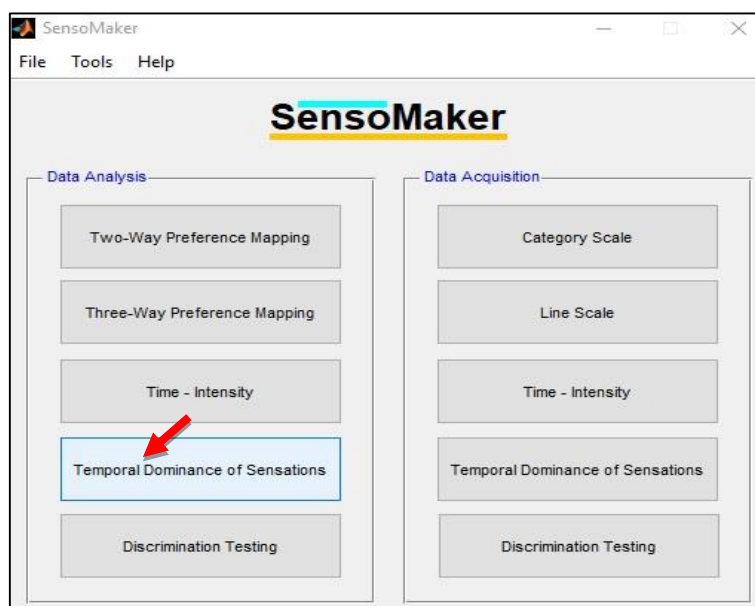


Figura 6. Analisando os dados.

Clicar em seguida em *Import Data* e acesse os Blocos de Notas gerados na análise. Selecionar todos os blocos de notas ao mesmo tempo. Em *Data Set* mostra todos os atributos da análise (Figura 7). Em *Analysis* deixe marcado todas as caixas. Finalmente, clique em *Plot*.

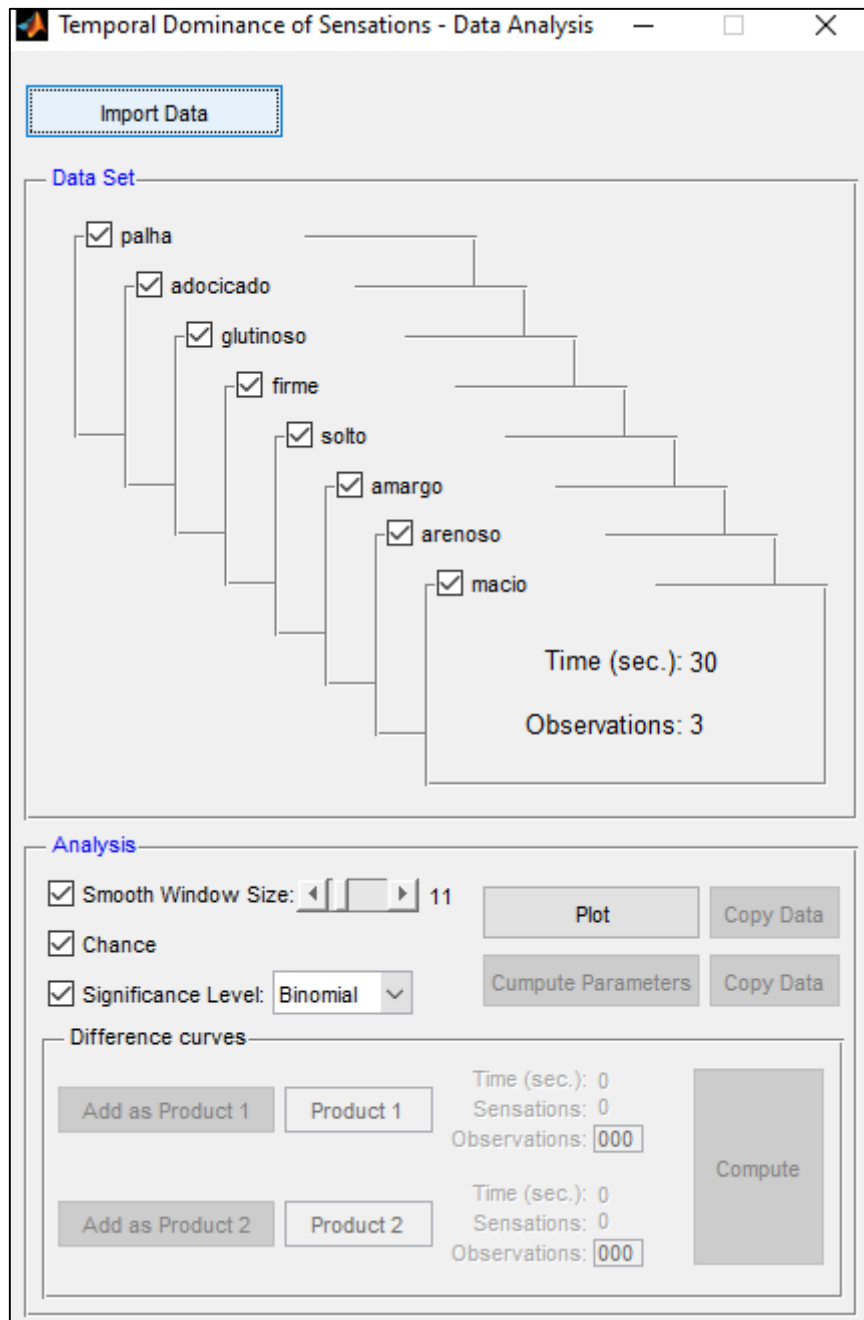


Figura 7. Plotagem dos dados.

5ª etapa: O *software* irá gerar dois gráficos (Figuras 8 e 9). O primeiro demonstra o *Dominance Rate*, *Time*, *Chance* e *Sig. Level*. *Dominance Rate* é a taxa de dominância percebida nos atributos, quanto maior o valor, maior será a Dominância do atributo. O *Time* mostra o tempo, que determinado atributo foi percebido durante os 30 segundos. Quanto a linha *Chance*, se o atributo toca nela, significa que esse atributo foi percebido, mas não foi tão significativo para

todos os avaliadores. Já a *Sig. Level*, se a curva toca nessa linha, o atributo é significativo, no caso desse exemplo, os atributos significativos foram firme, adocicado, amargo, palha e glutinoso. Nota-se que o atributo firme apareceu no início da análise e mais intensamente foi percebido aos 10 segundos. O segundo gráfico representa os mesmos dados, e indica qual o tempo em que apareceu o pico de dominância.

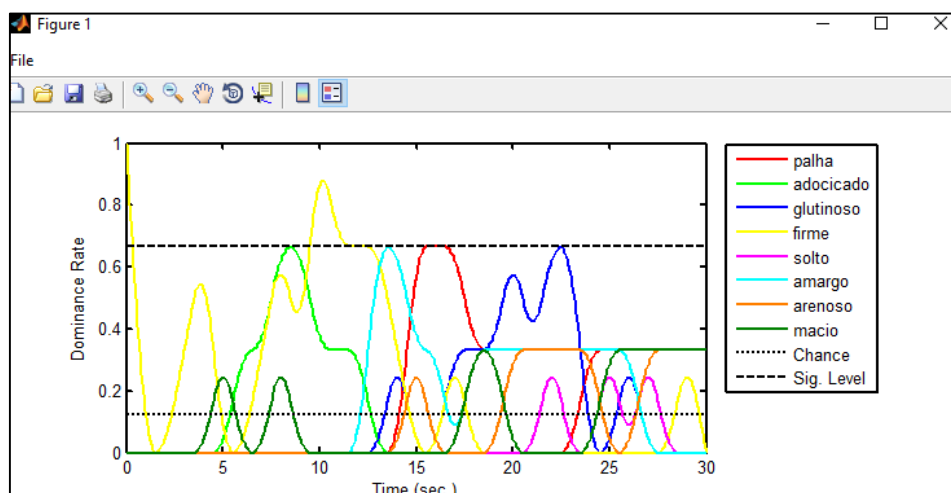


Figura 8. Linhas de dominância dos atributos.

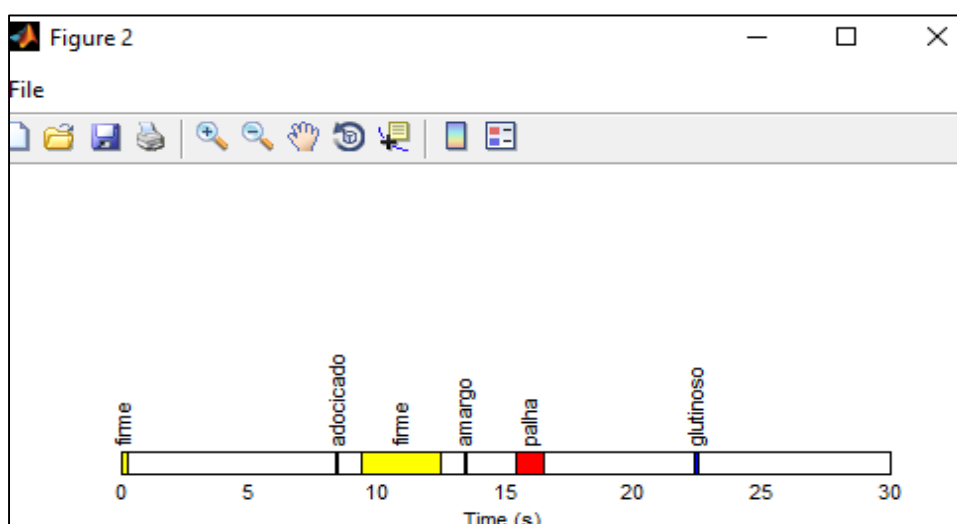
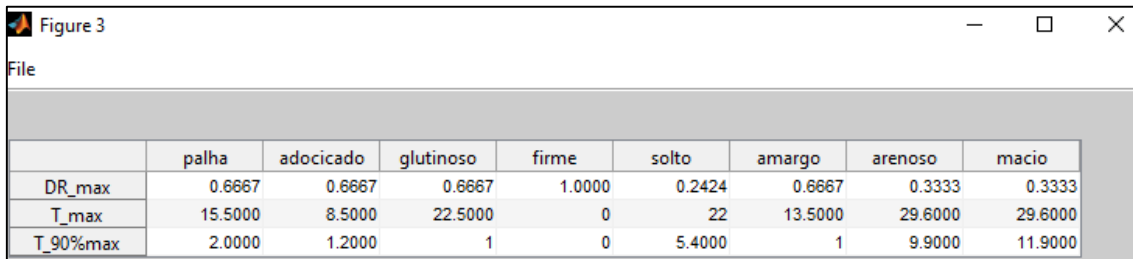


Figura 9. Atributos e tempo de dominância.

Para verificar os dados brutos, após ter clicado em *Plot*, o botão *Computer Parameters* fica disponível e ao clicar irão aparecer os valores dos

resultados (Figura 10). T_max é o tempo em que o atributo foi percebido e T_90% max, refere-se ao intervalo de tempo em que a taxa de dominância é $\geq 90\%$. e DR_máx é a taxa de dominância.



	palha	adocicado	glutinoso	firme	solto	amargo	arenoso	macio
DR_max	0.6667	0.6667	0.6667	1.0000	0.2424	0.6667	0.3333	0.3333
T_max	15.5000	8.5000	22.5000	0	22	13.5000	29.6000	29.6000
T_90%max	2.0000	1.2000	1	0	5.4000	1	9.9000	11.9000

Figura 10. Dados brutos da análise.

Se desejar, as linhas e as cores do gráfico podem ser modificadas (Figura 11). Na tela dos gráficos, clicar em *File – Export Setup*. Na tela *Lines* pode-se aumentar os *points* e *cores*, para que o gráfico fique com linhas mais fortes.

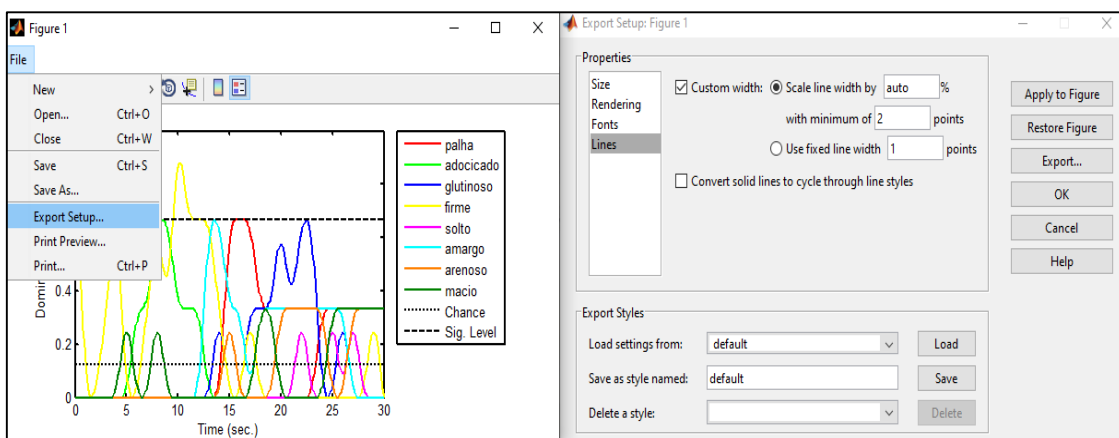


Figura 11. Formatação das linhas do gráfico.

Exemplos de aplicação:

- * amostra em que se deseja caracterizar ou verificar mudanças sensoriais a partir da substituição de ingredientes;
- * desenvolvimento de novos produtos;
- * desenvolvimento de novas cultivares de grãos e leguminosas.

4. Questionário de Emoções

A relação existente entre alimentos e emoções está se tornando uma importante área de estudo atualmente. As respostas emocionais fornecem importantes informações sobre os produtos, que vai além das respostas obtidas nos métodos clássicos afetivos.

Pesquisas demonstram que os consumidores possuem uma vasta impressão pessoal relacionadas as emoções, que será acionada em resposta a eventos de maior ou menor impacto, desde uma perda pessoal até a exposição à publicidade ou encontro com um vendedor. Estas respostas emocionais serão filtradas e resultarão em um amplo conjunto de comportamentos tais como, compras por impulso e busca por variedade. Esse comportamento específico dependerá de fatores como as normas culturais sobre o que é apropriado para sua idade, gênero, raça e situação socioeconômica.

Um dos métodos desenvolvido para esse fim, é o *EsSence Profile*®, criado por *King & Meiselman*, em que há uma lista de termos descritores de emoções selecionados e validados com consumidores. Segundo os autores, um número apropriado de termos de emoções é necessário para caracterizar, de forma mais completa, as respostas emocionais em relação aos alimentos. As intensidades das emoções também são relacionadas a uma maior frequência de uso do produto, além disso, diferentes categorias de alimentos requerem modificações da lista de descritores de emoções específicas.

O *EmoSemio*, também é um questionário desenvolvido com o objetivo de descrever emoções específicas e resolver algumas limitações encontradas em estudos sobre emoções relacionadas ao consumo de alimentos. Esse questionário foi desenvolvido por pesquisadores italianos que propuseram um número mais limitado de termos, já que o *EsSence Profile*® apresenta alguns termos redundantes.

Além disso, muitos termos utilizados, podem ser específicos de cada país ou cultura. O pesquisador deve avaliar cuidadosamente os termos mais adequados para cada situação ou alimento. O *EsSense* foi originalmente desenvolvido como uma lista aplicável a diferentes tipos de alimentos, mas trabalhos posteriores argumentam que as emoções são diretamente

relacionadas à experiência particular com cada tipo de alimento, o que obviamente reduz e especifica o vocabulário relacionado.

4.1. Critérios para aplicação do teste

Devido às limitações do teste em relação às emoções específicas de cada alimento, um teste prévio deve ser realizado pelo pesquisador e avaliadores treinados, a fim de determinar que resposta de emoções são consideradas relevantes para descrever o produto. As amostras podem ser demonstradas na forma de figuras ou servidas em pratos de porcelana branca ou em suas embalagens originais (caso se queira verificar as emoções relacionadas ao produto e a embalagem).

Quadro 14. Critérios para aplicação do teste de *EmoSemio*.

Número de amostras	Sem limites
Número mínimo de avaliadores	15 (treinados) 50 (não treinados)
Seleção prévia de avaliadores	Sim
Como servir as amostras	1 a 1 ou todas as amostras juntas

Aplicação do teste

Aos avaliadores treinados são apresentadas as imagens das embalagens de tipos de arroz diferentes, a fim de desenvolver os termos que seriam utilizados pelos consumidores que iriam responder o Questionário das Emoções. Um modelo de ficha está disponibilizado na página 113. Junto à ficha de análise sensorial é entregue aos consumidores o TCLE (modelos nas páginas 42 e 43).

Os termos a seguir podem ser utilizados como base dos principais termos, ou o pesquisador pode desenvolver outros termos a partir dos termos citados pelos avaliadores.

Ativo	Entediado	Ansioso
Aventureiro	Calmo	Enérgico
Afetoso	Audaz	Entusiasmado
Agressivo	Com nojo	Livre

Amigáveis	Alegre	Seguro
Alegre	Suave	Estável
Bom	Nostálgico	Domar
Bem-humorado	Pacífico	Macio
Culpado	Prazeroso	Entendimento
Feliz	Satisfeito	Caloroso
Interessado	Educado	Inteiro
Alegre	Quieto	Selvagem
Amoroso	Satisfeito	Preocupado

Após definir os termos apropriados, estes são apresentados aos consumidores, juntamente com as amostras. É solicitado que se concentrem nas emoções sentidas durante a visualização marcando as respostas emocionais, as quais se identificam usando o questionário específico desenvolvido anteriormente. Uma ficha é entregue para cada amostra.

Análise dos dados

As respostas obtidas são analisadas por ANOVA (teste de variância) a fim de se obter a significância de cada termo. Posteriormente, os termos mais significativos podem ser analisados através de suas frequências absolutas ou através da Análise de Correspondência (caso se tenha mais de uma amostra), ou Análise de Componentes Principais (para o caso de uma amostra). Ambos os testes podem ser analisados no software XLStat.

Exemplos de aplicação:

- * estudar sobre embalagens;
- * entender as características de um produto;
- * estudo para alimentos destinados a crianças ou adolescentes.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL
EMOSEMIO

NOME: _____ Data: ____/____/____

GÊNERO: () M () F () não desejo opinar

FAIXA ETÁRIA: () menor de 19 anos () 20 – 45 anos () 46 – 60 anos ()
acima de 60 anosINSTRUÇÕES: Assinale as alternativas que você acha que representam
melhor a amostra apresentada.

- () Confiável
- () Faminto
- () Curioso
- () Despreocupado
- () Aflito
- () Desinteressado
- () Relaxado
- () Frustrado
- () Interessado
- () Alegre
- () Medo
- () Atônito
- () Calmo
- () Triste
- () Dúvida
- () Preocupado
- () Feliz
- () Desapontado
- () Satisfeito
- () Confortado
- () Em paz
- () Saciado
- () Amoroso
- () Ativo

Comentários: _____

5. Referências

- ARES, G., ANTÚNEZ, L., GIMÉNEZ, A., ROIGARD, C. M., PINEAU, B., HUNTER, D. C., et al. Further investigations into the reproducibility of check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization elicited by consumers. **Food Quality and Preference**, v. 36, p. 111–121, 2014.
- ARES, G., DE SALDAMANDO, L., GIMÉNEZ, A., CLARET, A., CUNHA, L. M., GUERRERO, L., GUERRERO, L., DE MOURA, A. P., OLIVEIRA, D. C. R., SYMONEAUX, R., DELIZA, R. Consumers' associations with wellbeing in a food-related context: A cross-cultural study. **Food Quality and Preference**, v. 40, p. 304–315, 2015.
- ARES, G., VARELA, P. **Methods in consumers research**, v. 2, 478p., 2018.
- ELDESOUKY, A., PULIDO, A. F., MESIAS, F. J. The Role of Packaging and Presentation Format in Consumers' Preferences for Food: An Application of Projective Techniques. **Journal of Sensory Studies**, v. 30, n. 5, p. 360–369, 2015.
- JUDACEWSKI, P., LOS, P. R., LIMA, L. S., ALBERTI, A., ZIELINSKI, A. A. F., NOGUEIRA, A. Perceptions of Brazilian consumers regarding white mould surface-ripened cheese using free word association. **International Journal of Dairy Technology**, v. 72, n. 4, p. 585-590, 2019.
- KING, S. C., MEISELMAN, H. L. Development of a method to measure consumer emotions associated with foods, **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 2, p. 168-177, 2010.
- KRUMREICH, F. D., SEIFERT, M., SANTOS, R. B., GULARTE, M. A. Consumers' Impression of Minimally Processed Gala Apples Using Word Association. **Journal of Food Science**, v. 84, n. 10, p. 2955-2960, 2019.
- PINEAU, N. Temporal dominance of sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time–intensity. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 450–455, 2009.
- PINEAU, N.; CORDELLE, S.; SCHLICH, P. Temporal dominance of sensations: A new technique to record several sensory attributes simultaneously over time. **Fifth Pangborn**,

Symposium, p. 121, 2003.

PINHEIRO, A. C. M., NUNES, C. A., VIETORIS, V. SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, n. 3, pp. 199-201. 2013.

PONTUAL, I., AMARAL, G. V., ESMERINO, E. A., PIMENTEL, T. C., FREITAS, M. Q., FUKUDA, R. K., SANT'ANA, I. L., SILVA, L. G., CRUZ, A. G. Assessing consumer expectations about pizza: A study on celiac and non-celiac individuals using the word association technique. **Food Research International**, v. 94, p. 1–5, 2017.

SILVA, V. M., MINIM, V. P. R., FERREIRA, M. A. M., SOUZA, P. H. DE P., MORAES, L. E. DA S., MINIM, L. A. Study of the perception of consumers in relation to different ice cream concepts. **Food Quality and Preference**, v. 36, p. 161–168, 2014.

SON, J. S., DO, V. B., KIM, K.-O., CHO, M. S., SUWONSICHON, T., VALENTIN, D. Understanding the effect of culture on food representations using word associations: The case of “rice” and “good rice. **Food Quality and Preference**, v. 31, p. 38–48, 2014.

SPINELLI, S., MASI, C., DINNELLA, C., ZOBOLI, G. P., MONTELEONE, E. How does it make you feel? A new approach to measuring emotions in food product experience. **Food Quality and Preference**, v. 37, p. 109–122, 2014.

Autores

Bianca Pio Ávila, Aline Machado Pereira, Estefania Júlia Dierings de Souza

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Campus Capão do Leão
- Universidade Federal de Pelotas, s/n, Rio Grande do Sul, Pelotas, 96010-900, Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha do método sensorial mais adequado para a amostra em estudo, e sua correta aplicação, garantem a obtenção de resultados sólidos e confiáveis quando se trata da ciência sensorial. Perceber se existem diferenças entre produtos, mensurar essas diferenças, verificar a aceitação, entender o comportamento dos consumidores são de suma importância para garantir o sucesso de qualquer produto no mercado. Além disso, entender de forma científica quais sensações são despertadas no consumidor, quando este pensar ou ingerir um determinado produto amplia as possibilidades da indústria em investir em tecnologias e alternativas para suprir as demandas de consumo.

O desenvolvimento de novas cultivares de grãos e leguminosas, as modificações genéticas, alterações nos parâmetros de processamento e beneficiamento, inovações nos processos de cocção são importantes ferramentas que objetivam a melhoria dos produtos. Além da incorporação de seus derivados, como farinhas, para desenvolvimento de produtos para nichos de mercado específicos são de extrema relevância. Porém sempre que realizadas alterações ou desenvolvimento de novos produtos, é imprescindível que a avaliação sensorial seja realizada para estimar se o produto tem aceitação no mercado consumidor.

ANEXOS

Anexo 1

Tabela de significância para o Teste Triangular. Tabela de número mínimo de seleções corretas da amostra diferente necessário para estabelecer diferença significativa em níveis de probabilidade pelo Teste Triangular (Teste unilateral, $p = 1/3$)

Número de julgamentos (N)	Níveis de probabilidade	
	0,05	0,01
5	4	5
6	5	6
7	5	6
8	6	7
9	6	7
10	7	8
11	7	8
12	8	9
13	8	9
14	9	10
15	9	10
16	9	11
17	10	11
18	10	12
19	11	12
20	11	13
21	12	13
22	12	14
23	12	14
24	13	15
25	13	15
26	14	15
27	14	16
28	15	16
29	15	17
30	15	17
31	16	18
32	16	18
33	17	18
34	17	19
35	17	19

36	18	20
37	18	20
38	19	21
39	19	21
40	19	21
41	20	22
42	20	22
43	20	23
44	21	23
45	21	24
46	22	24
47	22	24
48	22	25
49	23	25
50	23	26
55	25	27
60	27	30
65	28	31
70	31	34
75	32	35

Nota: Se o número de julgamentos for maior que 100 é necessário usar a equação 1:

$$NMJ = 0,4714 \cdot z \cdot \sqrt{n + \frac{2n+3}{6}} \quad \text{Equação 1}$$

6

NMJ = número mínimo de julgamentos

n = número de julgamentos

z = 1,64 (teste unilateral) para = 5%.

Fonte: ABNT, 1993.

Anexo 2

Tabela de significância para o Teste de Comparação Pareada Simples e Direcional e para o Teste Duo-trio. Tabela de número mínimo de seleções corretas necessário para estabelecer diferença significativa em níveis de probabilidade pelos Testes de Comparação Pareada simples (bilateral) e direcional (unilateral) e Duo-Trio (Teste unilateral, $p=1/2$)

Nº avaliadores	Níveis de probabilidade (α)					
	Bilateral ($p=1/2$), Preferência			Unilateral ($p=1/2$), Diferença		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
5	-	-	-	5	-	-
6	6	-	-	6	-	-
7	7	-	-	7	7	-
8	8	8	-	7	8	-
9	8	9	-	8	9	-
10	9	10	-	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	21	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24
31	22	24	25	21	23	25
32	23	24	26	22	24	26
33	23	25	27	22	24	26

34	24	25	27	23	25	27
35	24	26	28	23	25	27
36	25	27	29	24	26	28
37	25	27	29	24	26	29
38	26	28	30	25	27	29
39	27	28	31	26	28	30
40	27	29	31	26	28	30
41	28	30	32	27	29	31
42	28	30	32	27	29	32
43	29	31	33	28	30	32
44	29	31	34	28	31	33
45	30	32	34	29	31	34
46	31	33	35	30	32	34
47	31	33	36	30	32	35
48	32	34	36	31	33	36
49	32	34	37	31	34	36
50	33	35	37	32	34	37
60	39	41	44	37	40	43
70	44	47	50	43	46	49

Nota: Se o número de julgamentos for maior que 100 é necessário usar a equação 2:

$$NMJ = \frac{(z\sqrt{n} + n + 1)}{2} \quad \text{Equação 2}$$

NMJ = número mínimo de julgamentos

n = número de julgamentos

z = 1,64 (teste unilateral) ou z = 1,96 (teste bilateral) para = 5%

Fonte: IAL, 2008.

Anexo 3

Tabela de *Newell* e *MacFarlane* Diferenças críticas entre os totais das somas de ordenação ao nível de 5% de significância.

Nº de respostas	Nível de significância de 5% - nº de amostras									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	6	8	11	13	15	18	20	23	25	28
4	7	10	13	15	18	21	24	27	30	33
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	39	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	45	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	26	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	13	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	58	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	86	95
33	20	22	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100

37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	88	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	96	107	118
55	25	35	46	58	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150

Tabela de *Newell* e *MacFarlane* Diferenças críticas entre os totais das somas de ordenação ao nível de 1% de significância.

Nº de respostas	Nível de significância de 1% - nº de amostras									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	-	9	12	14	17	19	22	24	27	30
4	8	11	14	17	20	23	26	29	32	36
5	9	13	16	19	23	26	30	33	37	41
6	10	14	18	21	25	29	33	37	41	45
7	11	15	19	23	28	32	36	40	45	49
8	12	16	21	25	30	34	38	43	49	53
9	13	17	22	27	32	36	41	46	51	56
10	13	18	23	28	33	38	44	49	54	59
11	14	19	24	30	35	40	46	51	57	63
12	15	20	26	31	37	42	48	54	60	66
13	15	21	27	32	38	44	50	56	62	68
14	16	22	28	34	40	46	52	58	65	71
15	16	22	28	35	41	48	54	60	67	74
16	17	23	30	36	43	49	56	63	70	77
17	17	24	31	37	44	51	58	65	72	79
18	18	25	31	38	45	52	60	67	74	81
19	18	25	32	39	46	54	61	69	76	84
20	19	26	33	40	49	55	63	70	78	85
21	19	27	34	41	49	56	64	72	80	88
22	20	27	35	42	50	58	66	74	82	90
23	20	28	35	43	51	59	67	75	84	92
24	21	28	36	44	52	60	69	77	85	94
25	21	29	37	45	53	62	70	79	87	96
26	22	29	38	46	54	63	71	80	89	98
27	22	30	38	47	55	64	73	82	91	100
28	22	31	39	48	56	65	74	83	92	101
29	23	31	40	48	57	66	75	85	94	103
30	23	32	40	49	58	67	77	86	95	105
31	23	32	41	50	59	69	78	87	97	107
32	24	33	42	51	60	70	79	89	99	108
33	24	33	42	52	61	71	80	90	100	110
34	25	34	43	52	62	72	82	92	102	112
35	25	34	44	53	63	73	83	93	103	113
36	25	35	44	54	64	74	84	94	105	115

37	26	35	45	55	65	75	85	95	106	117
38	26	36	45	55	66	76	86	97	107	118
39	26	36	46	56	66	77	87	98	109	120
40	27	36	47	57	67	78	88	99	110	121
41	27	37	47	57	68	79	90	100	112	123
42	27	37	48	58	69	80	91	102	113	124
43	28	38	48	59	70	81	92	103	114	126
44	28	38	49	60	70	82	93	104	115	127
45	28	39	49	60	71	82	94	105	117	128
46	28	39	50	61	72	83	95	106	118	130
47	29	39	50	62	73	84	96	108	119	131
48	29	40	51	62	74	85	97	109	121	133
49	29	40	51	63	74	86	98	110	122	134
50	30	41	52	63	75	87	99	111	123	135
55	31	43	54	66	79	91	104	116	129	142
60	32	45	57	69	82	95	108	121	135	148
65	34	46	59	72	86	99	113	126	140	154
70	35	48	61	75	89	103	117	131	146	160
75	36	50	64	78	92	106	121	136	151	166
80	37	51	66	80	95	110	125	140	156	171
85	38	53	68	83	98	113	129	144	160	176
90	40	54	70	85	101	116	132	149	165	181

Fonte: IAL, 2008

Anexo 4

Tabela de Kramer. Somas das ordens, cujas diferenças entre tratamentos não são significativas a 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

Nº julgador	Nº de tratamentos ou amostras ordenadas					
	3	4	5	6	7	8
8	11-21	13-27	15-33	17-39	18-46	20-52
9	13-23	15-30	17-37	17-44	22-50	24-57
10	15-25	17-33	20-40	22-48	25-55	27-63
11	16-28	19-36	22-44	25-52	28-60	31-68
12	18-30	21-39	25-47	28-56	31-65	34-74
13	20-32	24-41	27-51	31-60	35-69	38-79
14	22-34	26-44	30-54	34-64	38-74	42-84
15	23-37	28-47	32-58	37-68	41-79	46-89
16	25-39	30-50	35-61	40-72	45-83	49-95
17	27-41	32-53	38-64	43-76	48-88	53-100
18	29-43	34-56	40-68	46-80	51-93	57-105
19	30-46	37-58	43-71	49-84	55-97	61-110
20	32-48	39-61	45-75	52-88	58-102	65-115
21	34-50	41-64	48-78	55-92	62-106	68-121
22	36-52	43-67	51-81	58-96	65-111	72-126
23	38-54	46-69	53-85	61-100	69-115	76-131
24	40-56	48-72	56-88	64-104	72-120	80-136
25	41-59	50-75	59-91	67-108	76-124	84-141
26	43-61	52-78	61-95	70-112	79-129	88-146
27	45-63	55-80	64-98	73-116	83-133	92-151
28	47-65	57-83	67-101	76-120	86-138	96-156
29	49-67	59-86	69-105	80-123	90-142	100-161
30	51-69	61-89	72-108	83-127	93-147	104-166

Tabela de Kramer. Somas das ordens, cujas diferenças entre tratamentos não são significativas a 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

Nº julgador	Nº de tratamentos ou amostras ordenadas					
	3	4	5	6	7	8
8	10-22	11-29	13-35	14-42	16-48	17-55
9	12-24	13-32	15-39	17-46	19-53	21-60
10	13-27	15-35	18-42	20-50	22-58	24-66
11	15-29	17-38	20-46	22-55	25-63	27-72
12	17-31	19-41	22-50	25-59	28-68	31-77
13	18-34	21-44	25-53	28-63	31-73	34-83
14	20-36	24-46	27-57	31-67	34-78	30-88
15	22-38	26-49	30-60	34-71	37-83	41-94
16	23-41	28-52	32-64	36-76	41-87	45-99
17	25-43	30-55	35-67	39-80	44-92	49-104
18	27-45	32-58	37-71	42-84	47-97	52-110
19	29-47	34-61	40-74	45-88	50-102	56-115
20	30-50	36-64	42-78	48-92	54-106	60-120
21	32-52	38-62	45-81	51-96	57-111	63-126
22	34-54	38-67	47-85	54-100	60-116	67-131
23	36-56	40-70	50-88	57-104	64-120	71-136
24	37-59	43-72	52-92	60-108	67-125	75-141
25	39-61	45-75	55-95	63-112	71-129	78-147
26	41-63	47-78	57-99	66-116	74-134	82-152
27	43-65	49-81	60-102	69-120	77-139	86-157
28	44-68	51-84	63-105	72-124	81-143	90-162
29	46-70	54-86	65-109	75-128	84-148	94-167
30	48-72	56-89	68-112	78-132	88-152	97-173

