



Avaliação da reprodutibilidade de avaliadores sensoriais universitários

Assessment of the reproducibility of university sensory evaluators

Bruno Henrique Brasilino¹, Maycon Jonathan Brandt Gross², Karina Luciana de Aquino Silva³, Ana Flávia de Oliveira⁴

RESUMO

A análise sensorial é a ciência que utiliza o ser humano como principal ferramenta para obtenção de dados de medição, análise e interpretação de produtos, com base nos cinco sentidos humanos. No entanto, para que se confie nos resultados, é necessário avaliar a capacidade dos avaliadores sensoriais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a reprodutibilidade dos candidatos à avaliador sensorial da UTFPR do campus Londrina, como parte da seleção final de avaliadores para testes discriminativos. Anteriormente a esta pesquisa, selecionou-se 25 candidatos pelos testes iniciais de visão, gostos básicos e odores. Seguiu-se com testes de diferença para avaliar a capacidade de discriminar e repetir seus resultados. Para tal, realizou-se 3 Testes Triangular e 3 Testes de Comparação Pareada. Foram convocados os 25 candidatos para o Teste Triangular, no entanto, apenas 15 avaliadores realizaram esta avaliação, destes 11 foram aprovados. Para o teste de Comparação Pareada, 13 avaliadores compareceram a esta avaliação e todos foram aprovados. Selecionou-se 13 avaliadores sensoriais com capacidades básicas para realizar testes de diferença, sendo 10 do sexo feminino, ou seja, a maioria. Ressalta-se que estes alunos foram selecionados, mas não passaram pelo processo de treinamento. Uma vez selecionados, estão aptos a participarem de testes simples discriminativos.

PALAVRAS-CHAVE: análise sensorial; testes discriminativos; painel sensorial.

ABSTRACT

Sensory analysis is the science that uses the human being as the main tool for obtaining measurement, analysis and interpretation data, of products for which the five human senses are used to obtain this evaluation. This work aimed to evaluate the reproducibility of candidates for the sensory evaluation of the UTFPR on the Londrina campus. Prior to this research, 25 candidates were selected and were recruited and passed vision, taste and odor tests. After this stage, candidates continued with difference tests to assess their ability to discriminate and repeat their results. To this end, 3 Triangular Tests and 3 Paired Comparison Tests were carried out. The 25 candidates were invited to take the Triangular Test, however, only 15 candidates carried out this assessment, of which 11 were approved. For the Paired Comparison test, 13 evaluators attended this evaluation and all passed. We selected 13 sensory evaluations with basic capabilities to perform difference tests, 10 of which were female, that is, the majority. It should be noted that these students were selected, but did not go through the training process. Once selected, they are able to participate in simple discriminative tests.

KEYWORDS: sensory analysis; discriminative tests; sensory panel.

INTRODUÇÃO

A análise sensorial (AS) é a ciência usada para medir, analisar e interpretar as reações às características dos alimentos percebidas pelos cinco sentidos humanos: visão,

¹ Discente de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: brunobrasilino02@gmail.com . ID Lattes: 8555018527765624.

² Discente de Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: maycongross@alunos.utfpr.edu.br . ID Lattes: 9299908482948962.

³ Discente de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: karina.2015@alunos.utfpr.edu.br . ID Lattes: 6349680415464307.

⁴ Docente no Curso/Departamento/Programa. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil E-mail: anaflavia@professores.utfpr.edu.br . ID Lattes: 3022741510244746.



olfato, audição, tato e paladar. Todos os cinco sentidos são utilizados na percepção do alimento e de outros produtos, determinando a qualidade específica das sensações produzidas.

Segundo Brockhoff (2011), o ser humano tem o papel principal de instrumento de medição e parâmetros de qualidade, sendo valorizado cada dia mais nos setores de desenvolvimento de produtos e inovação. Isto é realizado com equipes de avaliadores que receberam treinamentos geral e/ou específico, ou até mesmo com a população de consumidores finais, para identificar padrões do comportamento de consumo. Em particular, as indústrias de alimentos empregam essas avaliações sensoriais e as trata com modelagem estatísticas, para somente então tomar decisões. Nesses casos é utilizado o conhecimento do campo científico da sensometria para fundamentar as decisões.

Destaca-se a importância do ser humano como analista sensorial, pois este indivíduo utiliza dos cinco sentidos em conjunto para fazer análise sensorial. Mesmo contando com equipamentos eletrônicos como “nariz eletrônico” ou a “língua eletrônica”, nenhuma destas ferramentas isoladas reproduz a resposta humana, uma vez que somente o homem é capaz de realizar uma análise conjunta de todos os sentidos, no entanto, para reproduzir dados analíticos o avaliador sensorial precisa passar por uma seleção de características de percepção de gostos e aromas, além de ser treinado para este fim, diminuindo erros e gerando dados mais confiáveis (SALA, 2022).

O teste em replicata possibilita comprovar quanto à confiabilidade da avaliação, pois utiliza o mesmo avaliador para realizar o teste no mesmo material sobre as mesmas condições sendo então comprovando repetibilidade, indicando a precisão de um método de ensaios realizado em condições idênticas, tanto na amostra como nos métodos avaliativos, em curtos intervalos de tempo e sua quantificação é realizada por meio de medidas de dispersão como o desvio-padrão (ALVELOS, 2002; RELACRE, 2000). Quando comparado o resultado de um avaliador com outro, o mesmo é comprovado e validado, assim, a etapa de reprodutibilidade refere-se à precisão de um método efetuado em condições de ensaio diferentes usando o mesmo material e metodologia. Toda essa métricas se baseia em uma metodologia reconhecida e aprovada (ABNT, 2017a), levando, assim, à eficiência dos testes aplicados quanto à sua avaliação na formação de painel de avaliadores.

Assim, dada a importância do avaliador sensorial como sujeito que realiza a avaliação sensorial de alimentos, este trabalho teve como objetivo avaliar a reprodutibilidade dos candidatos à avaliador sensorial da UTFPR do campus Londrina, como parte da seleção final de avaliadores para testes discriminativos.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa caracterizada como estudo de caso, que selecionou alunos para serem avaliadores sensoriais em ambiente universitário, na UTFPR campus Londrina, ao longo do ano de 2023.

Foram recrutados, inicialmente, 73 alunos interessados em participar do projeto. Após essa fase, todos foram convidados a virem ao laboratório, as quais receberam orientações acerca do projeto e, caso concordassem em participar, assinaram um termo de consentimento livre esclarecido antes do início dos testes sensoriais. Os testes foram agendados com antecedência e informados por e-mail aos alunos. Marcou-se primeiro os testes de visão (ISHIHARA, 1997) e gostos básicos (abril), posteriormente o teste de reconhecimento de odores (junho), ambos de acordo com a ABNT (2016). Após análise destes resultados, em agosto foi realizado um reteste de reconhecimento de odores e, por fim, finalizado uma equipe pré-selecionada, com capacidades básicas para análises sensoriais, com 25 avaliadores sensoriais. Essa parte da seleção (do recrutamento aos testes básicos) fez parte de uma pesquisa anterior.

Este trabalho avaliou a reprodutibilidade dos 25 avaliadores pré-selecionados, como parte da seleção final de avaliadores para testes discriminativos. Para tal, realizou-se um Teste Triangular em triplicada, realizado com suco de uva de diferentes marcas, e um Teste de Comparação Pareada Direcional em triplicada, com suco de uva com diferentes concentrações de açúcar, avaliando o atributo doçura, descritos detalhadamente a seguir.

TESTE TRIANGULAR

Este teste tem como objetivo verificar se existe diferença significativa entre duas amostras que sofreram tratamentos diferentes, cada avaliador recebe três amostras codificadas e é informado que duas amostras são iguais e uma diferente. Em seguida, é solicitado ao avaliador provar as amostras da esquerda para a direita e identificar a diferente (ABNT, 2023). Foram aplicados três testes Triangulares (figura 1) com dois tipos de sucos artificiais de uva, com diferentes concentrações e tipos de adoçantes, com características bem similares, mas de marcas distintas. Como a cor ficou levemente diferente, e o objetivo era verificar diferença no sabor e não na cor, mascarou-se a cor das amostras com verde (figura 2). O objetivo foi verificar se os avaliadores conseguiriam ver diferença perceptível entre duas amostras que sofreram tratamentos diferentes. Cada teste foi devidamente delineado e balanceado. Foi considerado aprovado o avaliador que acertou ao menos dois dos três testes aplicados.

Figura 1 – Organização da aplicação do Teste Triangular



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 2 – Apresentação das amostras do Teste Triangular



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

TESTE COMPARAÇÃO PAREADA BICAUDAL

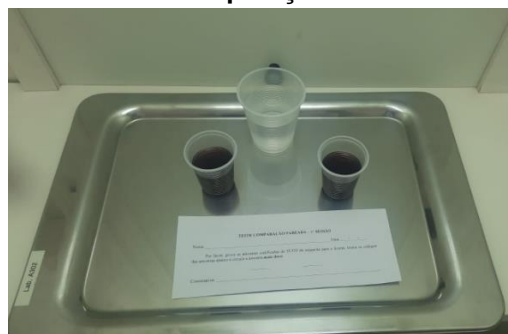
O teste de comparação pareada direcional, também conhecida como 2-AFC (*Alternative Forced Choice*), avalia um determinado atributo sensorial (doçura, acidez, etc.), por isso a conclusão sobre a diferença será apenas para o atributo específico que foi solicitado ao avaliador. O teste consiste na apresentação de duas amostras e o avaliador deve dizer qual das duas tem maior intensidade de uma característica bem definida, por exemplo verificar qual amostra é mais doce, ou mais ácida, ou mais aromática, etc. (ABNT, 2017b). Foram aplicados três testes de Comparação Pareada (figura 3) com dois tipos de sucos de uva concentrado, um com 10% de sacarose e outro com 13% de sacarose (figura 4). O objetivo foi verificar se os avaliadores conseguiriam identificar a amostra mais doce. Cada teste foi devidamente delineado e balanceado. Foi considerado aprovado o avaliador que acertou ao menos dois dos três testes aplicados.

Figura 3 – Organização da aplicação do Teste Comparação Pareada



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 2 – Apresentação das amostras do Teste Comparação Pareada



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Selecionou-se 25 alunos com habilidades básicas para avaliar sensorialmente os alimentos. Ao contatá-los, apenas 20 alunos aceitaram continuar participando da pesquisa.

Aplicou-se o Teste Triangular para verificar se os avaliadores conseguiam avaliar diferenças mínimas entre produtos similares. Foram convocados os 25 candidatos, no entanto, apenas 15 avaliadores realizaram esta avaliação, destes 11 foram aprovados, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do Teste Triangular em Triplicata

Número de acertos	Número de avaliadores	Percentual
0	1	6,7%
1	3	20,0%
2	5	33,3%
3	6	40,0%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Ao analisar a Tabela 1 é possível identificar que mesmo mascarando a cor este produto tem diferença significativa de sabor pois houve 40% de acerto com exatidão as três



teste do grupo, seguindo de 33,3% com um erro e dois acertos. Sendo estes aprovados para a etapa seguinte: o teste de comparação pareada.

Assim, seguiu-se com a aplicação do Teste de Comparação Pareada para verificar se os avaliadores conseguiam avaliar diferenças mínimas entre produtos similares, no atributo doçura. Foram convocados os 25 candidatos e apenas 13 avaliadores compareceram a esta avaliação, no entanto, todos foram aprovados, conforme tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do Teste Comparação Pareada Unilateral

Número de acertos	Número de avaliadores	Percentual
0	0	0%
1	0	0%
2	1	7,7%
3	12	92,3%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quando deparamos com esta tabela 2 notamos que apenas uma pessoa teve um único erro de apenas um dos três testes aplicados, então 3% de sacarose é perceptível.

Ainda que esta metodologia se baseia em Normas Regulamentadoras (NR) e nas ISO, encontra-se na literatura científica divergência nas proporções mínimas de acerto exigidos para declarar um candidato como apto ao treinamento bem como no número de ensaios utilizados para calcular tal proporção (PAULA, 2020), conforme pode-se verificar no quadro 1.

Quadro 1 – Tabela de percentuais de acertos e número de ensaios para seleção de avaliadores, em diferentes estudos sensoriais de alimentos e bebidas

Autores	Percentuais de acerto	Ensaio
Araújo; Silva; Minim (2003)	50%	6
Carneiro et al. (2005)	50%	3
Scheid (2001)	50%	4
Chambers IV; Wolf (2005)	60%	-
Verruma-Bernardi; Damásio (2004)	60%	3
Alvelos (2002)	65%	-
Shirose; Mori (1996)	67%	11*
Minin et al. (2010)	75%	4
Oliveira; Benassi (2010)	75%	4
Rocha Bolini (2015)	75%	10*
Spadoti; Dornellas; Roig (2005)	100%	3

Fonte: Paula (2020).

*Média do número de ensaios para se tomar uma decisão no teste sequencial baseado em dados das referências.

CONCLUSÃO

Selecionou-se 13 avaliadores sensoriais, aprovados após testes de reprodutibilidade, com capacidades básicas para realizar testes discriminativos. A equipe ficou composta por 10 participantes do sexo feminino, ou seja, a maioria. Ressalta-se que estes alunos foram selecionados, mas não passaram pelo processo de treinamento. Uma vez selecionados, estão aptos a participarem de testes simples de diferença, bem como testes que não necessitem de treino prévio como perfil livre. Salienta-se que ainda se pode resgatar aqueles que não participaram destes testes que avaliou a reprodutibilidade, bem



como, fazer mais Testes Triangulares com outros produtos, treinando previamente os candidatos, para que melhores resultados sejam conquistados.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 4120: **Análise sensorial – Metodologia – Teste Triangular**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

_____. NBR ISO 5492: **Análise sensorial - Orientações gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017a.

_____. NBR ISO 5495: **Análise sensorial – Metodologia – Teste de Comparação Pareada**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017b.

_____. NBR ISO 8586: **Análise sensorial - Guia geral para a seleção, treinamento e monitoramento de avaliadores selecionados e de especialistas ou experts**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ALVELOS, H. M. P. P. D. **Análise, desenvolvimento e teste de métodos e técnicas para controlo estatístico em análise sensorial**. 2002. Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12427/1/Resumo.pdf> Acesso em 15 set. 2023.

BROCKHOFF, P. B. Sensometrics for Food Quality Control. In: Scandinavian Workshop on Imaging Food Quality 2011: Ystad. **Proceedings**. Technical University of Denmark. Technical Report, p. 7-16. Disponível em https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/5667133/Pages+from+tr11_15.pdf Acesso em 10 out. 2023.

ISHIHARA, S. **Series of Plates Designed as Tests for Colour-blindness**. Tokyo: Handaya Hongo Harukich, 1997.

PAULA, I.Q. **Testes para a seleção de avaliadores com base na proporção de acertos ao longo de ensaios triangulares**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alfenas. 2020. Disponível em https://www.unifal-mg.edu.br/ppgeab/wp-content/uploads/sites/117/2021/05/Dissertacao_lasmine.pdf Acesso em 10 out. 2020.

RELACRE. **Validação de métodos internos de ensaio em análise química**. Fevereiro, 2000. Disponível em: <http://www.relacre.pt/assets/relacreassets/files/commissionsandpublications/Guia%20RELACRE%2013.pdf> Acesso em 5 abr. 2016.

SALA, M. B., **Importância da Análise Sensorial no Controlo de Qualidade de Alimentos**. Repositório universidade Nova. Mestrado em tecnologia e segurança alimentar, FCT: DCTB - Dissertações de Mestrado, <http://hdl.handle.net/10362/152612>, Portugal, 2022.