USO DO MAPA DE PREFERÊNCIA E DO MÉTODO *JUST-ABOUT-RIGHT* EM ANÁLISE DE ACEITAÇÃO DE PÃO UTILIZANDO DOIS TIPOS DE FERMENTO NATURAL

Rebeca Duarte de SOUZA[1], David Fernando DOS SANTOS[2], Gabrielle Aparecida CARVALHO[1], Simone OLIVEIRA[1], Aline B. PAGNUSSATI[1], Anne J.S. SANTOS, Danyely A. SANTOS, Dawyson C. HECKLER, Larissa Canhadas BERTAN[1,3], Cátia Tavares dos Passos FRANCISCO[1,3]

[1]Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos
Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do Sul – Paraná – Brasil.
[2]Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos
Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo – São Paulo – Brasil.
[3]Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do Sul – Paraná – Brasil.

E-mails: rebeca.souza@estudante.uffs.edu.br, davidfernandods@gmail.com, gabrielleapcarvalho@gmail.com, monyoliveira89@gmail.com, alinepagnussatti@outlook.com, anne_jhennifer@outlook.com, danyelyalvesdossantos@gmail.com, dawysonch@hotmail.com, larissa.bertan@uffs.edu.br, catia.passos@uffs.edu.br

Resumo*: A fermentação natural de pães está ganhando cada vez mais espaço por suas propriedades benéficas, sabor, textura e aumento da vida útil. Neste trabalho foi investigada a influência de dois tipos de sourdoughs na aceitação de pães de fermentação natural. Foram preparados dois sourdoughs com farinha de trigo integral e mistura de farinha de trigo tipo 1 e integral e formulados pães com farinha de trigo tipo 1 e realizado teste de aceitação utilizando escala hedônica e escala JAR. Os pães foram aceitos na impressão global, mas alguns atributos precisam ser melhorados, por não terem sido aceitos. Após a aplicação da escala JAR foi indicado que os atributos cor da crosta, cor do miolo e sabor salgado precisam ser ajustados. Logo, o pão foi considerado aceito com os dois tipos de sourdough, embora precisem ser melhorados para garantir competitividade no mercado.*

Palavras-chave: *Pão de fermentação natural; Farinha de trigo tipo 1; Farinha de trigo integral; Análise Sensorial.*

INTRODUÇÃO

Por milhares de anos, a fermentação natural tem sido um bioprocesso amplamente utilizado na fabricação de pães, trazendo diversos benefícios para a qualidade do produto final. A adição de bactérias ácido lácticas e de leveduras ao processo de fermentação, além

de melhorar a textura e o volume da massa, também é capaz de aumentar a sua vida útil, além de reduzir a presença de antinutrientes como o fitato (KATINA *et al*.,2005; POUTANEM FLADER, & KATINA 2009). O sabor azedo e aroma característicos dessa técnica conferem um diferencial único aos pães produzidos por meio da fermentação natural. Tais vantagens tornam essa prática uma escolha cada vez mais adotada na panificação de hoje (ARENDT, RYAN, DAL BELLO,2007; KATINA SALMENKALLIO-MARTTTILA, PARTANEM, & AUTIO, 2006).

O *sourdoughs*, "massa azeda", nome de origem inglesa, é feito com uma mistura de água e farinha que é incubada sob temperatura controlada, ou não, por um período de tempo. Esse processo resulta na fermentação, por um ecossistema microbiano, composto de bactérias e de leveduras. A microbiota do *sourdoughs* é influenciada pelo tipo de farinha que é adicionada à mistura, temperatura e hidratação do inóculo (DE VUYST *et al.*, 2017; Lau *et al.*, 2021).

Este trabalho teve como objetivo a elaboração de pães de fermentação natural a partir da obtenção de *sourdoughs* de farinha de trigo especial e integral, adquirida no comércio local de Laranjeiras do Sul-PR, com duas composições diferentes, a fim de determinar se haveria diferença na aceitação dos consumidores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O fermento natural é uma mistura de farinha de cereais que contém uma variedade de bactérias láticas e de leveduras. Sua produção pode ser iniciada através da fermentação espontânea ou por meio da adição de cultura *starter*. (DE VUYST; NEYSENS, 2005; DE VUYST; VANCANNEYT, 2007). Ao contrário dos pães feitos apenas com leveduras comerciais, os pães com fermentação natural têm como objetivo melhorar a massa, a textura e o sabor, além de retardar o envelhecimento e prevenir a contaminação por bolores e bactérias. Com a crescente demanda por produtos alimentícios naturais e diferenciados, o fermento natural surge como uma alternativa promissora para a panificação tradicional (DE VALDEZ *et al*., 2010).

A microbiota presente na fermentação é complexa e variada, mas é dominada por mais de 50 espécies de bactérias ácido láticas, especialmente do gênero *Lactobacillus*, e mais

de 20 espécies de leveduras, como *Saccharomyces* e *Candida*. Componentes de sabor são produzidos por leveduras, enquanto as bactérias ácido láticas produzem outras classes de compostos. A *Saccharomyces cerevisiae* é considerada a levedura predominante na fermentação natural (DE VUYST; NEYSENS, 2005).

METODOLOGIA

Foram produzidos pães a partir de duas formulações de *sourdough*, no laboratório de panificação da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Laranjeiras do Sul. O primeiro era composto por farinha de trigo integral e o segundo pela mistura de farinha de trigo integral e farinha de trigo tipo 1 (50:50) g:g, adicionados a 50mL de água destilada, homogeneizados durante 5min, com auxílio de um garfo, em um Bécker de 500mL e, após, incubados a 22,5°C (MINERVINI *et al*, 2016; GARZON *et al*, 2021). Cinco transferências sucessivas foram realizadas (*backsloapping*), a cada 24h, alimentando o *sourdough* com 50g de farinha especial e 50mL de água. Estes fermentos foram armazenados a 7°C (LAZO-VELEZ *et al*, 2021) e reativados da mesma forma 24h antes do uso.

Os pães foram produzidos utilizando 500g de farinha de trigo especial tipo I, 125g de *sourdough*, 10g de sal, sendo misturados por 5min em baixa velocidade (velocidade 1), utilizando batedeira planetária e, em seguida, alternando para alta velocidade (velocidade 2), por 10min. A massa então foi sovada em cilindro automático e modelada, sendo realizado ao final um corte na parte superior do pão. A massa foi então deixada fermentar *overnight* a 30°C, em uma BOD. Após esse tempo de fermentação, as massas foram pré-assadas a 220°C por 20min, em forno doméstico e armazenadas a 4°C, embaladas em sacos de polipropileno de baixa densidade, para que fossem então assadas totalmente a 230°C por 20min, no dia das análises (6 dias após a elaboração). Após a etapa de assamento ser encerrada, os pães descansaram por aproximadamente 4h antes de serem servidos (CLEMENT *et al*,2020).

Foi realizada análise afetiva, utilizando uma escala hedônica de nove pontos (9 gostei extremamente a 1 desgostei extremamente), com 76 avaliadores não treinados (DUTCOSKI, 2011) avaliando a aceitação da cor da crosta e da parte interna, do aroma, da textura, da aparência, do sabor, da impressão global e da mastigabilidade, de acordo com sugerido por

Ebrahimi *et al* (2022) e a escala *Just about right* (JAR) (DUTCOSKI, 2011) avaliou a cor da crosta, cor do miolo e sabor salgado (DUTCOSKI, 2011). As análises foram realizadas em laboratório de análise sensorial, a 25°C, utilizando cabines individuais, com luz branca, sendo as amostras servidas em pratos codificados aleatoriamente com três algarismos numéricos. A análise foi realizada 5h após a elaboração do forneamento dos pães, sendo servido água como branco entre as amostras. Todos os avaliadores tinham entre 18 e 55 anos, de ambos os sexos, e não haviam consumido alimentos, pelo menos, 1h antes do teste. Todos tinham o costume de consumir pão, e declararam não ter feito uso de café, drops, chicletes e cigarros, pelo menos, meia hora antes da análise. Esta análise foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, CAAE: 54229621.8.0000.5564, Número do Parecer de aprovação no CEP/UFFS: 5.238.640. Para o tratamento dos dados foi aplicado teste de frequência, teste t e análise dos componentes principais.

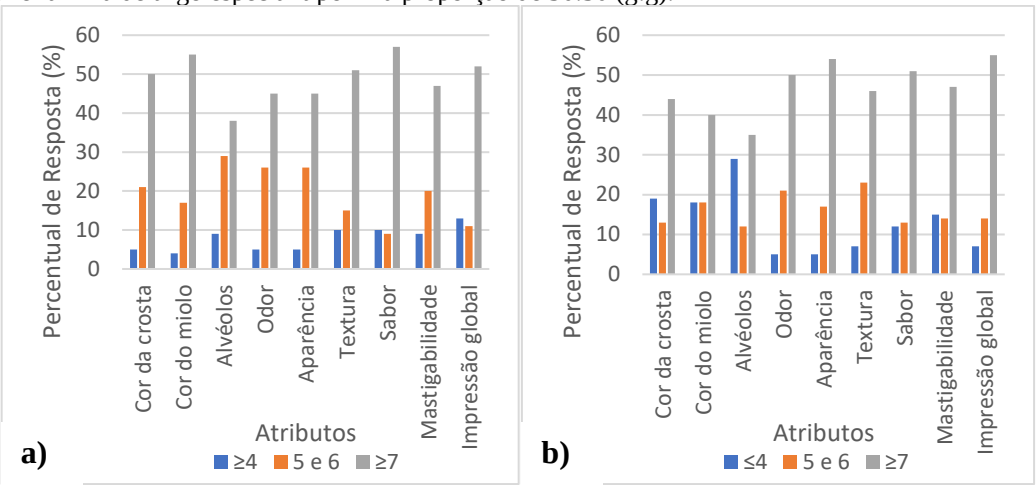
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1-a estão apresentados os resultados obtidos na análise de aceitação da amostra fermentada com *sourdough* produzido com farinha de trigo integral e na Figura 1-b os resultados obtidos com o *sourdough* produzido com mistura de 50:50 (g:g) de farinha de trigo integral e farinha de trigo especial tipo 1. A partir dos resultados apresentados pode-se constatar que os atributos sabor (80%), cor da crosta, cor do miolo e textura (70%) foram considerados aceitos pois 70% das impressões dos avaliadores se concentraram na área de aceitação ≥7. Odor, aparência e mastigabilidade (60%); e alvéolos (50%), apresentaram segmentação dos resultados concentrando estes entre a área de indecisão e aceitação (entre 5 e 6 e ≥7), logo a média não reflete o resultado destes atributos. Na avaliação da impressão global o produto foi aceito, com 70% das impressões dos avaliadores na área de aceitação, no entanto, o produto precisa ser melhorado para os atributos que apresentaram segmentação dos resultados, a fim de aumentar a sua competitividade no mercado.

Os atributos odor, aparência e sabor apresentaram 70% dos resultados na área de aceitação (≥7), portanto são considerados atributos aceitos e a média representa o valor encontrado: 7 – gostei regularmente. Os atributos cor da crosta, textura e mastigabilidade (60%), bem como, a cor do miolo e os alvéolos (50%) apresentaram segmentação dos

resultados, não sendo considerados atributos aceitos, devido às respostas terem se distribuído entre as áreas de rejeição, indecisão e aceitação. Logo, não há confiança nestas médias. Embora o produto tenha sido considerado aceito, devido a 70% dos resultados terem se concentrado na área de aceitação para a impressão global, obtendo média 7- gostei regularmente, percebeu-se também a necessidade de melhorar estes atributos.

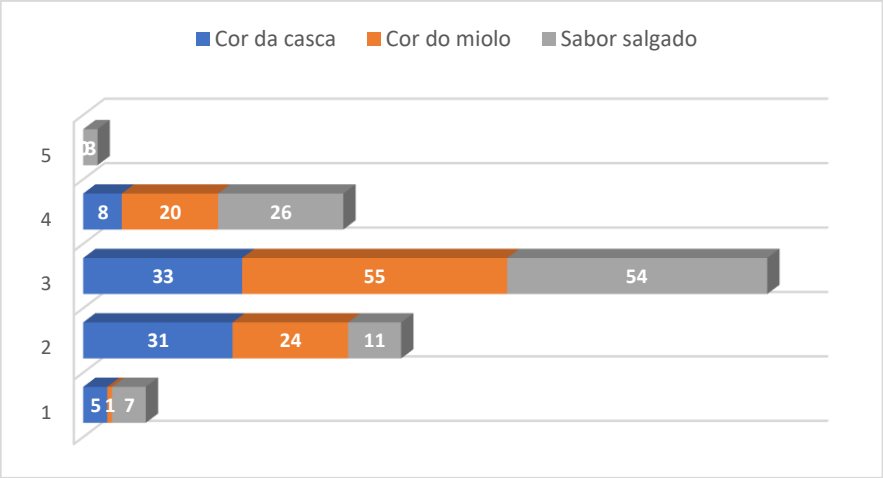
Figura 1 - Análise de frequência aplicada aos resultados da análise de aceitação realizada com 76 avaliadores com (a) *sourdough* de farinha de trigo integral e (b) com *sourdown* da mistura de farinha de trigo integral e farinha de trigo especial tipo 1 na proporção de 50:50 (g:g).



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 2 estão apresentados os resultados da escala JAR aplicados para os atributos: cor da crosta, cor do miolo e sabor salgado, como se pode observar, para todos os atributos testados, a maior parte das notas se concentraram no ideal. Para a cor do miolo e sabor salgado, 55 e 54% dos avaliadores consideraram como ideal, sendo que 24% responderam que a cor do miolo estava um pouco acima do ideal, logo, se a reação de *Mailard* for diminuída, pode-se melhorar a impressão do produto. Já para o sabor salgado há a necessidade de se aumentar a concentração de sal, uma vez que 26% dos avaliadores relataram que estava um pouco abaixo do ideal. Para a cor da casca há necessidade de diminuir o tempo de forneamento, uma vez que os resultados se concentram entre o ideal e um pouco acima do ideal.

Figura 2 - *Just about right* aplicados para sugestão de melhoria dos pães.

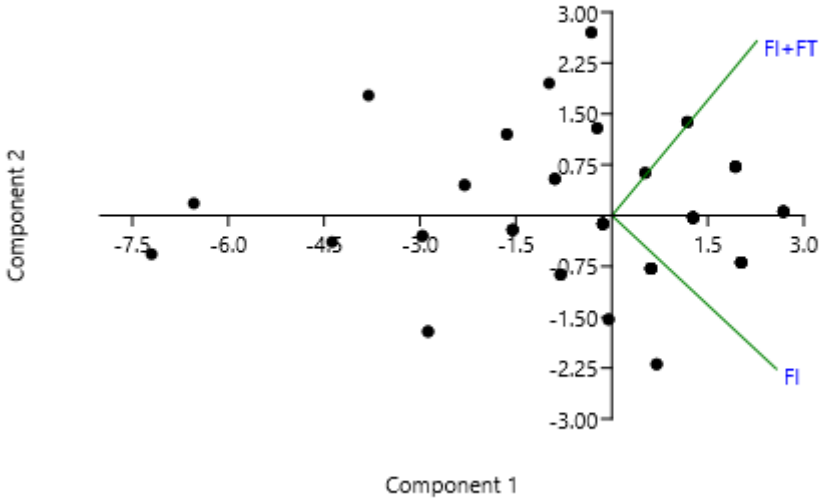


Fonte: Autoria própria (2023).

A Figura 3 mostra a resposta da impressão global dos consumidores, representados pelos pontos numerados e das 2 amostras de pão de fermentação natural testadas, representadas pelos vetores. As duas primeiras dimensões da Análise dos Componentes Principais (ACP) explicaram 74,71 da variância total (PC1=80,97 e PC2=19,01), sendo considerado eficiente uma vez que englobou mais de 70% da variância dos dados nos primeiros componentes (VICINI E SOUZA,2005) e por ter apresentado autovalores maiores do que 1, segundo o critério Kaiser-Gutman (PATIL et al, 2008).

Como pode ser observado, ambas amostras não mostraram diferença na preferência dos consumidores, embora estejam em quadrantes diferentes, elas apresentam relação entre os resultados. As impressões dos consumidores situam-se em todos os quadrantes, onde a proximidade da amostra com estas respostas, determina uma maior preferência do consumidor por elas. Estes dados estão de acordo com a média de aceitação obtida (7,0), como também, pelo teste de diferença de médias que foi aplicado (dados não mostrados), onde não foi constatada diferença estatística ($p>0,05$) pelo teste t, para ambas as amostras.

Figura 3 - Mapa interno de preferência das amostras de pão de fermentação natural utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1- desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo) mostrando a posição dos consumidores e das amostras, considerando as posições 1 e 2.



Fonte: Autoria própria (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados observados, pode- se concluir que ambas as amostras, formuladas com a farinha integral e a mistura das duas farinhas, foram aceitas pelos avaliadores, por terem atribuído uma média 7 para a impressão global. Segundo a escala JAR, os pães precisam passar uma alteração da formulação e do tempo de forneamento, a fim de melhorar a impressão dos atributos: cor da crosta, cor do miolo e sabor salgado, aumentando a quantidade de sal adicionada, assim como diminuir o tempo de forneamento.

REFERÊNCIAS

ARENDT, E.K.; RYAN, L.A.M.; DAL BELLO, F. *Impact of sourdough on the texture of bread*. Food Microbiol., v.24, n.2, p.165-174, 2007

CLEMENT, H.; PROST, C.; RANNOU, C.; CHIRON, H.; BONNAND-DUCASSE, M.; COURCOUX, P.; ONNO, B. Can instrumental characterization help predicting sour taste perception of wheat sourdough bread, Food Research International, v.133, p. 109159, 2020.

DE VALDEZ, G.; GEREZ, C. L.; TORINO, M. I.; ROLLÁN, G. New trends in cereal based products using lactic acid bacteria. p. 273-287 In: MOZZI, F.; RAYA, R. R.; VIGNOLO, G. M. (Eds.). *Biotechnology of lactic acid bacteria: novel applications*. Wiley-Blackwell, 2010.

DE VUYST, L.; KERREBROECK, S.V.; LEROY, F. Microbial ecology and process technology of sourdough fermentation. Adv. Appl Microbiol, v. 100, p. 49-160, 2017.

DUTCOSKY, S.D. *Análise sensorial de alimentos*. PucPress, 2011.

GARZON, R.; SKENDI, A.; LAZO-VELEZ, M.A.; PAPAGEORGIOU, M.; ROSELL C.M. Interaction of dough acidity and microalga level on bread quality and antioxidant properties. Food Chemistry, v. 344, p. 128710 , 2021.

KATINA, K., ARENDT, E., LIUKKONEN, K. H., AUTIO, K., FLANDER, L., POUNTANEN, K.. Potential of sourdough for healthier cereal products, Trends in Food Science & Technology, v. 16, n. 1–3, p. 104-112, 2004.

KATINA, K., SALMENKALLIO-MARTTILA, M., PARTANEN, R., FORSSELL, P., & AUTIO, K. Effects of sourdough and enzymes on staling of high-fibre wheat bread, Lebensmittel - Wissenschaft und Technologie, v. 39, n. 5, p. 479-491, 2005.

LAU, S.W., CHONG, A.Q., CHIN, N.L., TALIB, R.A., BASHA R.K. Sourdough Microbiome Comparison and Benefits, Microorganisms, v. 9, n. 7, p. 1355, 2021.

LAZO-VELEZ, M.A.; GARZON, R.; GUARDADO-FELIX, D.; SERNA-SALDIVAR, S.O.; ROSELL, C.M. Selenized chickpea sourdoughs for the enrichment of breads. *LWT - Food Science and Technology*, v. 150, p. 112082, 2021.

MINERVINI, F.; CELANO, G.; LATTANZI, A.; ANGELIS, M.D.; GOBBETTI, M. Added ingredients affect the microbiota and biochemical characteristics of durum wheat type-I sourdough, *Food Microbiology*, v. 60, p. 112-123, 2016.

PATIL, V. H., SINGH, S. N., MISHRA, S. & DONAVAN, D. T. Efficient theory development and factor retention criteria: Abandon the “eigenvalue greater than one” criterion, Journal of Business Research, v. 61, n. 2, p. 162-170, 2008.

VICINI, L; SOUZA, A. M. *Análise Multivariada da Teoria à Prática*. UFSM, 2005.