



Efeito da adição farinha de casca de maracujá e proteína de soja na cor, composição e propriedades tecnológicas de pães

Franciele Rodrigues da Silva¹; Carolina de Azevedo Cordeiro²; Diana Rodriguez Linares²; Gabriel Rodrigues Silva¹; Gabriel Zerbini Silva¹; Luís Guilherme Sachs¹✉

Universidade Estadual do Norte do Paraná, ¹Centro de Ciências Agrárias, ²Centro de Ciência Biológicas. Rodovia BR 369, km 54, Vila Maria, CP 261, CEP 86300-000, Bandeirantes, Paraná.
✉<sachs@uenp.edu.br>

RESUMO – A casca de maracujá, geralmente descartada na produção de sucos, é rica em fibras que ajudam a controlar glicose e colesterol, além de beneficiar o trato intestinal. A proteína de soja contém isoflavonas que reduzem LDL e diabetes. Neste estudo, investigou-se a substituição parcial da farinha de trigo (FT) por farinha de casca de maracujá (FCM) e proteína de soja (PS) em pães. O delineamento experimental variou FCM (0, 7,5 e 15%) e PS (0, 3,75 e 7,5%), com ácido ascórbico como reforçador. A análise de componentes principais revelou que a FCM correlaciona-se positivamente com fibras e cinzas, mas negativamente com lipídios e atributos sensoriais. Concluiu-se que, apesar dos benefícios nutricionais, a FCM reduz a qualidade dos pães, sugerindo a necessidade de novos critérios de avaliação para esses produtos.

Palavras-chave: Fibra dietética, *Passiflora*, Pectina.

INTRODUÇÃO

A casca do maracujá, subproduto do processamento de sucos, representa mais da metade do fruto e é geralmente descartada, aumentando a pressão sobre a poluição ambiental (Damasceno, 2018). Rica em fibras solúveis que retêm água e formam géis, quando consumida, ajuda a reduzir os picos de glicose, a diminuir o colesterol e é benéfica ao trato intestinal (Silva, 2016; Coqueiro, 2016). A proteína de soja possui compostos bioativos, como isoflavonas, que reduzem o LDL, auxiliam no controle do diabetes e diminuem o risco de câncer (CONAQ, 2020). Por outro lado, a Farinha de Trigo (FT) refinada, usada na panificação, é pobre em fibras e nutrientes (Vanin *et al.*, 2011). A substituição parcial da FT por Farinha de Casca de Maracujá (FCM) e Proteína de Soja (PS) pode ser interessante em termos nutricionais. Assim, o desenvolvimento de alimentos funcionais, que aliam saúde e praticidade, é uma tendência crescente (Salgado *et al.*, 2001). Este estudo teve como objetivo avaliar as propriedades físicas e químicas de pães enriquecidos com FCM, PS e ácido ascórbico (AA).

MATERIAL E MÉTODOS

Após um ensaio preliminar, as formulações dos pães foram conforme modelo fatorial incompleto 3³ (Box; Benhken, 1960), variando as porcentagens de substituição da FT por FCM (0; 7,5 e 15%) e PS (0; 3,75 e 7,5%), além do teor de reforçador (0; 0,75 e 1,5% - equivalente a 0, 75 e 150 ppm de AA). Adicionalmente, foram incorporados 1% de fermento biológico seco, 3% de açúcar, 1,5% de sal iodado e água q.s.p.¹ à formulação baseada na quantidade de farinha. Após o processamento em multiprocessador e modelagem manual, os pães foram fermentados por 2 a 3 horas e assados a 180°C por 20 minutos.

Após o resfriamento, os pães foram submetidos às seguintes análises: volume específico (método de deslocamento de pãoço - AACC, 2009), atributos de qualidade (EI-Dash *et al.*, 1982; NBR 16170 - ABNT, 2015), composição centesimal (métodos AOAC, 2019) e análise de cor RGB (Sachs *et al.*, s.d.). Os dados de cor RGB foram convertidos para o espaço

¹ q.s.p.: “quantidade suficiente para” obter a consistência desejada



de cor SFP (S=Pureza; F=Clareza; P=ângulo). A análise estatística multivariada (ACP) foi empregada para avaliar as relações entre as variáveis, utilizando o software Statistica 10 (StatSoft, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de componentes principais (ACP) se revela uma técnica valiosa quando o objetivo é explorar a estrutura de um conjunto de dados multivariados. Essa metodologia permite reduzir a dimensionalidade dos dados, identificando as combinações lineares das variáveis originais que explicam a maior parte da variância. Embora a ACP seja uma ferramenta poderosa, a interpretação dos resultados, especialmente dos componentes principais, frequentemente exige uma análise mais qualitativa. A Figura 1 apresenta uma representação gráfica dos dados, onde as variáveis originais são projetadas nos eixos definidos pelos componentes principais que capturaram a maior parte da variabilidade.

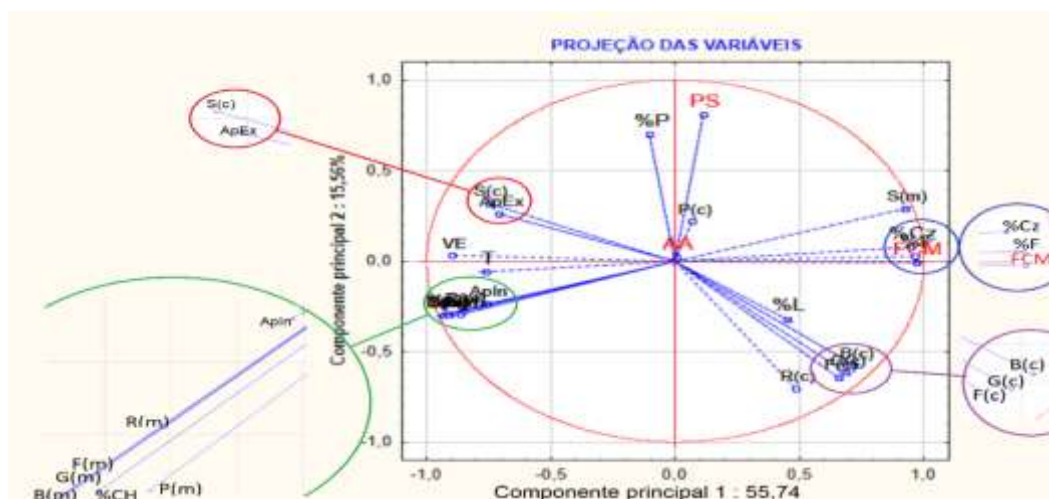


Figura 1. Análise de Componentes Principais das propriedades físicas, químicas e tecnológicas de pães enriquecidos com fibras e proteínas. Variáveis independentes: FCM = Farinha de Casca de Maracujá; PS = Proteína de Soja; AA = Ácido Ascórbico. Variáveis dependentes: %P = % Proteínas; %L = % de Lipídeos; %F = % Fibras; %Cz = % Cinzas; %CH = % Carboidratos; VE = Volume Específico; Apln = Aparência Interna; ApEx = Aparência Externa; T = Total de pontos; X(c) = Parâmetros de cores da casca; X(m) = Parâmetros de cores do miolo ("X" representa os canais de cor R, G, B, S, F, P, respectivamente, Vermelho, Verde, Azul, Pureza, Clareza e Ângulo da cor)

A aplicação da análise de componentes principais (PCA) aos dados das propriedades físicas, químicas e tecnológicas dos pães mostrou que os componentes principais 1 e 2 explicaram 55,75% e 15,56% das variações, respectivamente, totalizando 71,32% da variação conjunta. FCM mostrou-se fortemente correlação positiva com o teor de fibras e cinzas, indicando uma maior contribuição desses componentes para a variabilidade explicada pelo primeiro componente principal. Por outro lado, a FCM apresentou correlação negativa com lipídios, carboidratos, atributos sensoriais (volume específico, total de pontos, aparência interna e externa) e cor do miolo, sugerindo um efeito adverso da FCM sobre essas características. A PS, por sua vez, apresentou correlação positiva com o teor de proteínas e negativa com o teor de carboidratos. O ácido ascórbico (AA), no entanto, mostrou baixa correlação com as variáveis, indicando uma menor influência na composição e qualidade dos pães. Os efeitos observados neste ensaio corroboram com os apresentados por Santos et al., (2024).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do maior valor nutricional, a incorporação de FCM aos pães resultou em perda qualidade tecnológica, de acordo com a NBR 16170. Diante disso, sugere desenvolver novos critérios de avaliação para formulações inovadoras, considerando a crescente demanda por esses tipos de pães.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Fundação Araucária e UENP pela de bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- AACC. **Method 10-05.01**: guidelines for measurement of volume by rapeseed displacement. St. Paul: AACC. 2009. 4 p.
- ABNT. **NBR 16170 Guia de implementação pão tipo francês: Diretrizes para avaliação da qualidade e classificação** RJ: ABNT; Sebrae, 2015. 53 p. ISBN 978-85-07-05459-7
- AOAC, **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. AOAC: Washington DC. 2019.
- BOX, G. E. P.; BEHNKEN, D. W. Some New Three Level Designs for the Study of Quantitative Variables. **Technometrics**, v. 2, n. 4, p. 455–475. 1960.
- CONAQ. **Tudo sobre a proteína texturizada de soja PTS**, 2020. Disponível em: <<https://conaq.com.br/entenda-tudo-sobre-a-proteina-texturizada-de-soja-pts/>>. Acesso em: ago. 2024.
- COQUEIRO, A. Y. *et al.* Farinha da casca do fruto de *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg (maracujá-amarelo): do potencial terapêutico aos efeitos adversos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 2, p. 563–569, abr. 2016.
- DAMASCENO, C. S. B.; *et al.* Efeito da adição de farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) na aceitabilidade de pão. **Revista Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 19, n. 3, 2018.
- EL-DASH, A. A., *et al.* **Fundamentos da Tecnologia de Moagem**. SICTESP: São Paulo SP, 1982. 349 p. (Série tecnologia agroindustrial, 6)
- SACHS, L. G.; *et al.* **SH 2.0.1 Conversor in average RGB color**. s/d
- SALGADO, J. M. *et al.* Impacto dos alimentos funcionais para a saúde. **Nutrição em Pauta**, p.10-18. 2001.
- SANTOS, M. R. L. *et al.* Utilização da farinha de casca de maracujá na fabricação de pão de forma. **Cientific@-Multidisciplinary Journal**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2024.
- SILVA, A. C. C. *et al.* Alimentos contendo ingredientes funcionais em sua formulação: revisão de artigos publicados em revistas brasileiras. **Conexão Ciência**, v.11, n.2, p.133-144. 2016.
- STATSOFT, Inc. **STATISTICA (Data Analysis Software System)**, Version 10. 2011.
- VANIN, F. M. *et al.* Produção de pão francês a partir da substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 1, p. 385-395, 2020.