



## Avaliação de pães elaborados com adição de farinha de biomassa de banana verde e proteína de soja

Vitor Kauã Oliveira de Souza<sup>1</sup>; Carolina de Azevedo Cordeiro<sup>2</sup>; Isabela Fuzeto<sup>2</sup>; Ana Clara Silva Rosa<sup>3</sup>; Patrick Augusto Dias<sup>2</sup>; Luís Guilherme Sachs<sup>3✉</sup>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, <sup>1</sup>Centro de Ciências Exatas, <sup>2</sup>Centro de Ciência Biológicas, <sup>3</sup>Centro de Ciência Agrárias. Rodovia BR 369, km 54, Vila Maria, CP 261, CEP 86300-000, Bandeirantes, Paraná. ✉<sachs@uenp.edu.br>

**RESUMO** – A crescente busca por alimentos funcionais tem impulsionado a utilização de ingredientes ricos em fibras e prebióticos, como a farinha de biomassa de banana verde (FBBV), na produção de pães. O objetivo foi avaliar as características de pães formulados com substituições parciais da farinha de trigo por FBBV, proteína de soja (PS) e ácido ascórbico (AA). Após o preparo e resfriamento, as propriedades físicas, químicas e tecnológicas dos pães foram avaliadas. Para a análise dos dados, foi utilizada a técnica de componentes principais (PCA). A FBBV mostrou correlação positiva com o teor de fibras e negativa com lipídeos, cor e qualidade dos pães, enquanto o PS se correlacionou positivamente com o teor de proteínas. A inclusão de FBBV impactou negativamente a qualidade dos pães, conforme as normas da NBR 16170, indicando a necessidade de estabelecer novos parâmetros de avaliação para produtos inovadores.

**Palavras-chave:** Alimento funcional, Prebiótico, Amido resistente.

### INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos saudáveis ricos em fibras e prebióticos, como o amido resistente da banana verde e as isoflavonas da soja, tem crescido. Produtos de panificação parecem adequados para a incorporação de farinhas funcionais, tornando os pães mais saudáveis do que os feitos apenas com farinha de trigo (FT). As bananas verdes são fontes de prebióticos, com alto teor de amido resistente (Andrade et al., 2018), que servem como prebióticos para a flora intestinal (Oliveira; Santos, 2016). A farinha de biomassa de banana verde (FBBV) é uma fonte acessível desse amido, pois pode ser feita de frutas que não atingiram padrão de mercado (Ataíde et al., 2013). Apesar de funcional, a FBBV reduz proteínas e interfere nas características de qualidade dos pães (Khoozani et al., 2020). Para compensar a perda proteica, a proteína de soja (PS) pode ser incorporada, além de fornecer outras substâncias funcionais (Morguete et al., 2011) e o Ácido Ascórbico para compensar prejuízos nas propriedades reológicas da massa. O objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades físicas e químicas de pães enriquecidos com FBBV, PS e AA.

### MATERIAL E MÉTODOS

Após um pré-ensaio, as formulações dos pães foram determinadas conforme o modelo fatorial incompleto 3<sup>3</sup> (Box; Benhken, 1960), com níveis de substituição da farinha de trigo por FBBV e PS de 0; 7,5 e 15% e 0; 3,75 e 7,5%, respectivamente, além do reforçador em 0; 0,75 e 1,5% (0, 75 e 150 ppm de AA). Foram adicionados também 1% de fermento biológico seco, 3% de açúcar e 1,5% de sal iodado, com base na quantidade de farinha, além de água q.s.p.<sup>1</sup>. Em um multiprocessador, os ingredientes foram batidos até o desenvolvimento mecânico da massa, aparência sem grumos ou rugosidade. Após o desenvolvimento, as massas foram modeladas manualmente, colocadas em formas e deixadas para crescer por 2 a 3 horas. Após esse período, os pães foram assados em forno elétrico a 180°C por 20 minutos.

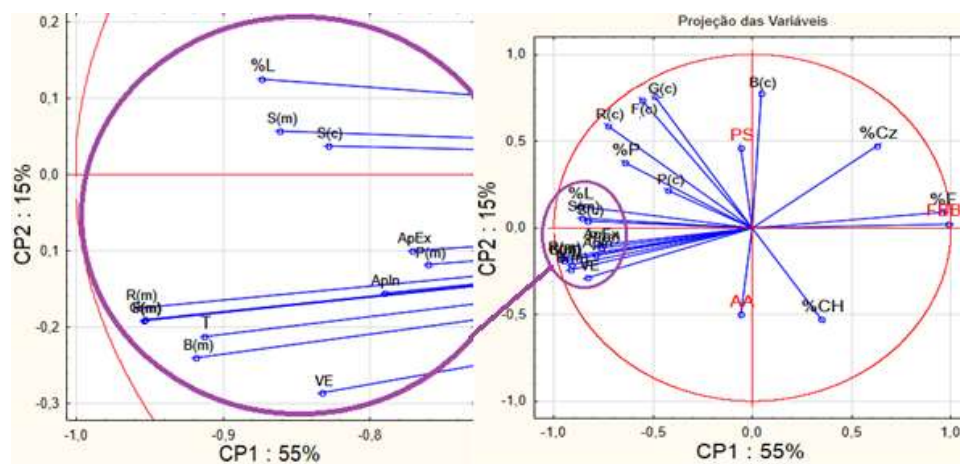
<sup>1</sup> q.s.p.: “quantidade suficiente para” obter a consistência desejada



Após o resfriamento dos pães, foram realizadas as seguintes análises: a) volume específico, determinado pelo método de deslocamento de painço (AACC, 2009); b) atributos de qualidade dos pães, baseados no método de El-Dash *et al.* (1982) e na NBR 16170 (ABNT, 2015); c) composição centesimal [umidade, proteína, lipídeos, cinzas e fibra bruta, de acordo com os métodos 925.10, 920.87, 920.87, 923.03 e 950.37 (AOAC, 2019), respectivamente, e carboidratos por diferença]; d) determinação dos atributos de cor RGB foi realizada a partir de imagens digitalizadas e analisadas com o aplicativo SH2.0.1 (Sachs *et al.*, s.d) e, com base nesses dados, foram obtidos os valores no espaço SFP, onde S representa a pureza da cor, F a claridade e P o ângulo da cor. Os dados das propriedades físicas, químicas e tecnológicas foram analisados por meio de estatística multivariada, utilizando o método de Análise de Componentes Principais no software Statistica 10 (StatSoft, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de componentes principais (PCA) se mostra uma opção viável quando se pretende avaliar simultaneamente um grande conjunto de variáveis, porém, com este tipo de análise obtém-se as informações de forma mais qualitativas. Na Figura 1, podem ser vistas as projeções das variáveis em função dos Componentes Principais que explicaram as maiores variações dos dados.



**Figura 1.** Análise de Componentes Principais das propriedades físicas, químicas e tecnológicas de pães enriquecidos com fibras e proteínas. Variáveis independentes: FBBV = Farinha de Biomassa de Banana Verde; PS = Proteína de Soja; AA = Ácido Ascórbico. Variáveis dependentes: %P = % Proteínas; %L = % de Lipídeos; %F = % Fibras; %Cz = % Cinzas; %CH = % Carboidratos; VE = Volume Específico; ApIn = 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, Claridade e Ângulo da cor). À esquerda área ampliada de uma região da imagem à direita.

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 aproximadamente 55% e 15% das variações, respectivamente, totalizando 70% da variação conjunta. A FBBV apresentou correlação positiva com o teor de fibras e correlação negativa com o teor de lipídeos, proteínas, com os parâmetros de cor e com os atributos de qualidade dos pães. O PS correlacionou-se positivamente com o teor de proteínas e



negativamente com o teor de carboidratos. O AA mostrou baixa correlação com as variáveis dependentes. As alterações na cor e propriedades dos pães corroboram com o ensaio de Andrade et al., (2018). A principal causa da perda de qualidade foi a avaliação pela NBR 16170, que se mostrou inadequada para esses tipos de pães. Diante disso, surge a necessidade de se adotar novas abordagens para avaliar essas formulações inovadoras, uma vez que pães com características similares aos utilizados neste estudo (como integrais e multigrãos) têm conquistado cada vez mais espaço nas prateleiras dos supermercados. Isso se deve ao aumento da demanda de consumidores que buscam opções mais saudáveis, conforme mostrou o feedback positivo por parte dos avaliadores (Andrade et al., 2018).

## CONCLUSÃO

A inclusão de FBBV aumentou o teor de fibra, porém impactou negativamente na cor e nas propriedades tecnológicas dos pães, A PS aumentou teor protéico dos pães e o AA não provocou efeitos significativos. As avaliações realizadas de acordo com as normas da NBR 16170 se mostraram inadequadas para esses novos 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. **AACC International Approved Methods**. St. Paul: AACC. 2009. 4 p.
- ABNT. **NBR 16170 Guia de implementação pão tipo francês: Diretrizes para avaliação da qualidade e classificação**. Rio de Janeiro: ABNT; Sebrae, 2015. 53 p.
- ANDRADE, B. A. et al. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.
- AOAC, **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. AOAC: Washington DC. 2019.
- ATAÍDE, C. S. et al. Aproveitamento do resíduo agrícola da banana (*Musa balbisiana* e da *musa sapientum*, linneo): Agricultura familiar como forma de desenvolvimento sustentável. **ENEX**, UFPB, 2013
- 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.
- EL-DASH, A. A, et al. **Fundamentos da Tecnologia de Moagem**. SICTESP: São Paulo SP, 1982.
- KHOZANI, A. A. et al. The Effect of Bread Fortification with Whole Green Banana Flour on Its Physicochemical, Nutritional and In Vitro Digestibility. **Foods**, v. 9, n. 2, p. 152, 2020.
- MORQUETE, E. M. et al. Elaboração de pães com adição de farelo de soja. **Ambiência**, v. 7, n. 3, p. 481-488, 2011.
- OLIVEIRA, C. R.; SANTOS, M. B. O potencial funcional da biomassa de banana verde (*musa spp.*) na simbiose intestinal. **Revista Ciência e Sociedade**, v. 1, n. 1, 2016.
- SACHS, L. G. et al. **SH 2.0.1 Conversor in average RGB color**. s/d
- STATSOFT, Inc. **STATISTICA (Data Analysis Software System)**, Version 10. 2011.

