

Caracterização física e textural de biscoitos de farinha de banana verde**Physical and textural characterization of green banana flour biscuits**

DOI:10.34117/bjdv6n10-523

Recebimento dos originais: 19/09/2020

Aceitação para publicação: 24/10/2020

Rita de Cássia Sampaio Santana

Engenheira de Alimentos

Departamento de Tecnologia/Universidade Estadual de Feira de Santana

Endereço: Avenida Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900

E-mail: ritinha.ss@hotmail.com

Gislane Oliveira Ribeiro

Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Escola de Agronomia/Universidade Federal de Goiás

Endereço: Avenida Esperança, s/n, Câmpus Samambaia, Goiânia, GO. CEP: 74.690-900.

E-mail: goribeiro.ufba@gmail.com

Geany Peruch Camilloto

Professora Titular do Departamento de Tecnologia

Universidade Estadual de Feira de Santana

Endereço: Avenida Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900

E-mail: geanyperuch@yahoo.com.br

Renato Souza Cruz

Professor Pleno do Departamento de Tecnologia

Departamento de Tecnologia/Universidade Estadual de Feira de Santana

Endereço: Avenida Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900

E-mail: cruz.rs@gmail.com

RESUMO

A utilização de farinha de banana verde (FBV) como ingrediente funcional para enriquecimento de produtos de panificação é bastante promissor. Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a influência da adição da FBV nas propriedades tecnológicas de biscoitos. Foi realizada uma breve caracterização da FBV (umidade, granulometria e capacidade de absorção de água) e avaliadas as propriedades físicas e de textura dos biscoitos com duas concentrações de FBV (7,5 e 15%). A FBV obteve umidade de 12,02%. O perfil granulométrico mostrou que 59,86% da FBV apresentou granulometria inferior a 0,090 mm. As análises físicas mostraram que o peso e o volume específico dos biscoitos não foram afetados ($p > 0,05$) com a adição da FBV apresentando peso de $20,12\% \pm 0,51$ e volume específico de $2,45 \text{ mL/g} \pm 0,10$. A textura dos biscoitos também não foi afetada significativamente ($p > 0,05$), apresentando dureza de $7947,49 \text{ g} \pm 529,45$ e fraturabilidade de $0,64 \text{ mm} \pm 0,085$. A incorporação de FBV nas proporções de 7,5% e 15% em biscoitos apresentaram características físicas e texturais similares a formulação padrão mostrando ser uma alternativa interessante para melhorar a qualidade nutricional dos produtos.

Palavras-chave: Amido resistente, resíduos agroindustriais, granulometria, capacidade de absorção de água.

ABSTRACT

The use of green banana flour (FBV) as a functional ingredient for enriching bakery products is very promising. In this context, the objective of this study was to evaluate the influence of the addition of FBV on the technological properties of cookies. A brief characterization of the FBV (moisture, granulometry and water absorption capacity) was carried out and the physical and texture properties of the cookies were evaluated with two concentrations of FBV (7.5 and 15%). The FBV obtained a humidity of 12.02%. The granulometric profile showed that 59.86% of the FBV had a granulometry less than 0.090 mm. Physical analyzes showed that the weight and specific volume of the cookies were not affected ($p > 0.05$) with the addition of FBV, with a weight of $20.12\% \pm 0.51$ and a specific volume of $2.45 \text{ mL / g} \pm 0.10$. The texture of the cookies was also not significantly affected ($p > 0.05$), with a hardness of $7947.49 \text{ g} \pm 529.45$ and a fracture of $0.64 \text{ mm} \pm 0.085$. The incorporation of FBV in the proportions of 7.5% and 15% in cookies presented physical and textural characteristics similar to the standard formulation, showing to be an interesting alternative to improve the nutritional quality of the products.

Keywords: Resistant starch, agro-industrial waste, granulometry, water absorption capacity

1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas estão incluídas entre as principais causas de morte no mundo [1]. A má alimentação é um dos fatores de risco para essas doenças, que está associada a problemas como excesso de peso, diabetes e doenças cardiovasculares [2]. A utilização de alimentos funcionais e ingredientes com valor nutricional agregado são promissores para redução da incidência de doenças não transmissíveis, sendo o amido resistente, uma boa opção devido seus efeitos sobre a fisiologia intestinal, sua capacidade de promover uma resposta glicêmica reduzida, saciedade e aumento da sensibilidade à insulina [2, 3]

A banana é um fruto amplamente produzido em regiões tropicais e subtropicais e tem um impacto importante na economia dos países em desenvolvimento [8]. Sua produção mundial é de aproximadamente 120 milhões de toneladas por ano, com área plantada de 5,6 milhões de hectares de terra [6]. Cerca de um quinto dos frutos cultivados são desperdiçados durante a fase pós-colheita e os frutos rejeitados são comumente descartados indevidamente podendo causar problemas ambientais [5, 6]. Nesse contexto, o desenvolvimento de tecnologias, como a produção de farinha alivia o problema.

A banana verde possui alta proporção de compostos não digeríveis, tais como amido resistente e fibra alimentar total [3, 4]. Possui um perfil mineral interessante como fósforo, sódio, potássio, cálcio, magnésio, ferro, cobre, zinco e manganês [6]. É uma fonte rica em fitonutrientes, como vitaminas e compostos fenólicos. Possui capacidade antioxidante devido à presença de catequina, epicatequina, lignina, taninos e antocianinas que atuam na eliminação de radicais livres e reparo dos danos oxidativos [7].

A farinha de banana verde pode ser adicionada como ingrediente funcional em diversos produtos de panificação, como os biscoitos, por serem produtos populares, consumidos em quase todos os níveis da sociedade, possuírem alta acessibilidade, variedade e vida útil longa [7, 8, 26]. Assim, considerando a preocupação com a saúde e o meio ambiente, o objetivo desse trabalho foi elaborar biscoitos com incorporação de farinha de banana verde e avaliar a influência da adição dessa farinha nas propriedades tecnológicas de biscoitos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

A farinha da biomassa de banana verde foi cedida pela Embrapa mandioca e fruticultura da cidade de Cruz das Almas, Bahia, Brasil e os demais ingredientes foram adquiridos no mercado local.

2.2 UMIDADE DA FARINHA DE BANANA VERDE

A umidade da farinha foi determinada em balança de infravermelho, modelo Q533-M Quimis, marca Bel Engeneering- Quimiserv. O resultado foi expresso em porcentagem.

2.3 GRANULOMETRIA DA FARINHA DE BANANA VERDE

Para a determinação do tamanho das partículas da farinha foram pesados 100g da amostra e colocados em conjunto de peneiras com abertura de 100, 115, 150, 170, 200 e 250 mesh em aparelho agitador Granutest por 15 minutos com velocidade de agitação máxima. As frações retidas em cada peneira foram pesadas, e os seus percentuais determinados, conforme descrito na instrução do equipamento, fornecendo as porcentagens do produto em cada faixa de granulometria.

2.4 ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS

Os biscoitos foram elaborados segundo método AACC [11]. As massas foram preparadas com FBV nas proporções de 7,5 e 15%, além da formulação padrão (0%). Foram incorporadas em todas as formulações ovo, açúcar, margarina e sal nas quantidades de 30, 25, 20 e 0,5% respectivamente.

A massa foi moldada com um molde retangular de 2 cm de largura e levada ao forno a 180 °C por 40 minutos em forno elétrico (Metalnox) preaquecido. Foram realizadas três repetições para cada formulação, com 12 amostras para cada repetição.

2.5 ANÁLISE DOS BISCOITOS

2.5.1 Análise física dos biscoitos

As análises físicas dos biscoitos foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por AACC, Método 10-50 D [11]. O peso dos biscoitos foi determinado por pesagem, antes e após o forneamento, com o resultado expresso em porcentagem. O volume específico foi calculado pela relação entre o volume aparente (determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço) e o peso dos biscoitos após o forneamento, com o resultado expresso em ml/g.

2.5.2 Análise de textura dos biscoitos

A textura dos biscoitos foi determinada 24 horas após a cocção, analisada em texturômetro TA.XT.plus, utilizando o software Exponent Stable, analisando os parâmetros de dureza e fraturabilidade. As condições do teste foram: velocidade do pré-teste = 2,5 mm·s⁻¹, velocidade do teste = 2,0 mm·s⁻¹, velocidade do pós-teste = 10,0 mm·s⁻¹ e força de contato = 50 g.

2.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três repetições. Os dados foram tratados e estimados por meio de média e desvio padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**3.1 UMIDADE DA FARINHA DE BANANA VERDE**

A umidade é um aspecto importante para a conservação do alimento, já que este parâmetro pode influenciar diretamente nas reações químicas e no desenvolvimento microbiano [12]. A farinha de banana verde apresentou umidade de 12,02%, estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira que preconiza umidade máxima de 15% para farinhas [13]. Assim, a farinha de banana verde apresenta alto potencial para ser utilizada em produtos alimentícios.

O resultado encontrado nesse estudo foi semelhante ao observado por Castilho e colaboradores [14] quando trabalharam com análises físico-químicas da farinha de banana verde encontrando teores de umidade de 14,30% e 12,50% para as cultivares de banana maçã e prata, respectivamente.

3.2 GRANULOMETRIA DA FARINHA DE BANANA VERDE

A FBV apresentou granulometria homogênea sendo as frações retidas nas peneiras estão apresentadas na tabela 1.

Abertura (mm)	% retida
0,149	14,10
0,125	10,13
0,106	10,17
0,088	5,74
0,074	30,67
0,063	29,19

A FBV estudada neste trabalho apresentou granulometria menor que a farinha de trigo que, segundo a portaria nº 354, de 18 de julho de 1996 [15] que regulamenta a granulometria da farinha de trigo, prescreve que 98% da farinha de trigo comum deve passar através de uma peneira com abertura de malha de 250 μ m (0,250 mm).

A característica granulométrica do material farináceo constitui um aspecto importante na elaboração de produtos de panificação, visto que a adequada distribuição percentual das partículas permite maior uniformidade no produto elaborado, sendo este um fator de maior importância que o próprio tamanho das partículas, pois favorece uma melhor distribuição da água pela massa [16].

3.3 ANÁLISE DOS BISCOITOS

3.3.1 Análises físicas dos biscoitos

Análises físicas são comumente realizadas em produtos de panificação e são importantes para a padronização dos produtos e acondicionamento dos mesmos nas embalagens. A incorporação de FBV nas concentrações de 7,5 e 15% não provocou mudanças significativas nas propriedades físicas dos biscoitos quando comparadas com a formulação padrão.

O resultado da análise de peso dos biscoitos mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$), com peso médio de $20,12\% \pm 0,51$. Fasolin e colaboradores [22] ao incorporar farinha de banana verde em biscoito tipo cookie, observaram um aumento no peso nas formulações contendo 20 e 30% de farinha de banana verde, indicando uma maior capacidade de absorção de água pelos componentes da massa do biscoito após a adição de maiores quantidades de farinha de banana verde.

O volume específico dos biscoitos também não foi afetado pela adição da FBV. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre os tratamentos ($p > 0,05$). Sendo a média para o volume específico (mL / g) de $2,45 \pm 0,10$. O volume específico pode ser afetado por vários fatores como o tipo e a qualidade de ingredientes utilizados na formulação da massa, especialmente a farinha, e as condições de tratamento usado durante o processamento [23]. Porém, no presente estudo as propriedades físicas analisadas não sofreram alteração.

3.3.2 Análise de textura dos biscoitos

A dureza é a força necessária para produzir certa deformação, podendo ser relacionada à mastigação humana como sendo a força para comprimir uma amostra entre os dentes molares ou entre a língua e o palato. Enquanto o parâmetro fraturabilidade é a força pela qual o material esmigalha, racha ou se quebra em pedaços.

Com relação aos parâmetros de textura dos biscoitos, os resultados mostraram que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos parâmetros de dureza e fraturabilidade à medida que foi incorporado farinha de banana verde à massa. A dureza é um dos fatores que determina a aceitação do alimento pelo consumidor e, assim como a fraturabilidade, é desejável que seus valores sejam baixos [24].

A dureza dos biscoitos apresentou média de $7947,49 \text{ g} \pm 529,45$ e a média para o parâmetro fraturabilidade foi de $0,64 \text{ mm} \pm 0,085$. No trabalho de Giacobbo [25] foi observado que o aumento na concentração de farinha de banana verde em biscoitos resultou em um produto com maior dureza, apresentando uma massa mais rígida, fator este que fez com que diminuísse o índice de aceitabilidade

do atributo textura entre os avaliadores. Entretanto nesse estudo não foi observado variação nesse parâmetro não interferindo sensorialmente nesse aspecto.

4 CONCLUSÃO

A utilização de ingredientes funcionais, como a farinha de banana verde, em produtos de panificação possibilita a produção de alimentos mais saudáveis, auxiliando na incorporação de nutrientes interessantes como o amido resistente, fibras e compostos antioxidantes na dieta humana. Além dos benefícios nutricionais, tem-se ainda um produto de baixo custo, com valor econômico agregado, além de oferecer uma maior diversidade de produtos ao consumidor e ser ecologicamente sustentável.

A incorporação de farinha de banana verde em biscoitos nas proporções de 7,5% e 15% obteve características físicas e texturais similares a formulação padrão com 0% de incorporação, não apresentando diferença significativa dos parâmetros analisados no presente trabalho. Sendo assim, a produção de biscoitos de farinha de banana verde mostrou-se uma proposta interessante para melhorar a qualidade nutricional dos produtos, sendo importante ressaltar que a banana verde não possui sabor característico, possuindo pouca influência nas características sensoriais dos produtos elaborados.

REFERÊNCIAS

- [1] Rosado, CP; Rosa, VHC, Martins, BC, et al. “Resistant starch from green banana (*Musa sp.*) attenuates non-alcoholic fat liver accumulation and increases short-chain fatty acids production in high-fat diet-induced obesity in mice,” **Int. J. Biol. Macromol.**, vol. 145, pp. 1066–1072, 2020.
- [2] Souza, NCO; Oliveira, LL; Alencar, ER; et al. Textural , physical and sensory impacts of the use of green banana puree to replace fat in reduced sugar pound cakes,” **LWT - Food Sci. Technol.**, vol. 89, no. November 2017, pp. 617–623, 2011.
- [3] Hoffmann, FA, Lima FNR de, Lopes, NTT, et al, “Identification of carbohydrate parameters in commercial unripe banana flour,” **Food Research International** vol. 81, pp. 203–209, 2016.
- [4] M. Ovando-martinez, S. Sáyago-ayerdi, E. Agama-acevedo, I. Goñi, and L. A. Bello-pérez, “Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta,” **Food Chem.**, vol. 113, no. 1, pp. 121–126, 2011.
- [5] Me, MGC and Tadini, CC, Thermal properties and resistant starch content of green banana flour (*Musa cavendishii*) produced at different drying conditions,” **LWT - Food Sci. Technol.**, vol. 42, no. 5, pp. 1022–1025, 2011.
- [6] Adsal, KA, Uçtug, FG, Arikan, AO Environmental life cycle assessment of utilizing stem waste for banana production in greenhouses in Turkey,” **Sustainable Production and Consumption** vol. 22, pp. 110–125, 2020.
- [7] Segundo C., Román, L, Gómez, M, Martínez, MM, “Mechanically fractionated flour isolated from green bananas (*M . cavendishii* var . *nanica*) as a tool to increase the dietary fiber and phytochemical bioactivity of layer and sponge cakes,” **Food Chem.**, vol. 219, pp. 240–248, 2011.
- [8] Dacanal,GC, Menezes, E. W., and Tadini, C. C., “LWT - Food Science and Technology Production of instant green banana flour (*Musa cavendishii* , var . *nanica*) by a pulsed- fluidized bed agglomeration Nanica,” vol. 63, pp. 461–469, 2011.
- [9] Laguna L, Varela P., Salvador A., and Fiszman S., “A new sensory tool to analyse the oral trajectory of biscuits with different fat and fibre contents,” **Food Research International**, vol. 51, no. 2, pp. 544–553, 2011.
- [10] Kumar A., Elavarasan K., Devi M., et al. “ Marine collagen peptide as a fortificant for biscuit : Effects on biscuit attributes,” **LWT - Food Science and Technology** vol. 109, no. April, pp. 450–456, 2011.
- [11] I. AACC International. (2000). Approved Methods of Analysis AACC Approved methods, 10th ed. St. Paul, Minnesota, USA: AACC International, “No Title.”
- [12] Silva RF., Ascheri JRL., Pereira, RGFA “composição centesimal e perfil de aminoácidos de arroz e pó de café,” **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Vol. 18, No 3 pp. 325–330, 2007.
- [13] “Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o ‘REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE CEREAIS, AMIDOS, FARINHAS E FARELOS,’” **D.O.U. - Diário**

Of. da União; Pod. Exec. 23 setembro 2005, 2005.

- [14] Alcantara, BM, Castilho, LG, Clemente, E, “Desenvolvimento e análise físico-química da farinha da casca, da casca in natura e da polpa de banana verde das cultivares maçã e prata,” *e-xacta*, vol. 7, no. 2, pp. 107–114, 2014.
- [15] “Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Norma técnica referente à farinha de trigo. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354_96.htm. Acesso em: 10 Abril 2017.”
- [16] Hosney D. E., Rogers R. C., “The formation and properties of wheat flour doughs,” **Food Sci. Nutr.**, vol. 26, no. 2, pp. 73–93, 1990.
- [17] Kumar P. S., Saravanan A., Sheeba N., et al, Structural , functional characterization and physicochemical properties of green banana flour from dessert and plantain bananas (*Musa spp .*),” **LWT - Food Sci. Technol.**, vol. 116, no. August, p. 108524, 2019.
- [18] Alomayri T., Assaedi H., Shaikh F. U. A., et al “Effect of water absorption on the mechanical properties of cotton fabric-reinforced geopolymer composites,” **Integr. Med. Res.**, vol. 2, no. 3, pp. 223–230, 2014.
- [19] Sudha M. L., Vetrmani R., and Leelavathi K., “Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality,” **Food Chemistry** vol. 100, pp. 1365–1370, 2007.
- [20] Perez PM P, Germani, R “Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas.” **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 15-24, jan./jun. 2004
- [21] Suglo Z., Dufie F., Manu W., et al., “Improved Yam-Baobab-Tamarind flour blends : Its potential use in extrusion cooking,” **Sci. African**, vol. 6, p. e00126, 2019.
- [22] Fasolin L. H., Almeida G. C. De, Castanho P. S., et al., “Biscoitos produzidos com farinha de banana : avaliações química , física e sensorial,” **Ciênc. Tecnol. Aliment. [online]**., vol.27, n.3, pp.524-529. 2007
- [23] Moura, F. A.; Spier, F.; Zavareze, E. R. et al. Biscoitos tipo “cookie” elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (*Curcubita maxima*), **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 4, p. 579-585, 2010.
- [24] Assis LM, Zavareze ER, Radünz AL, et al. “Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parabolizado,” **Aliment. e Nutr.**, vol. 20, no. 1, pp. 15–24, 2009.
- [25] Giacobbo L. F., “Elaboração e caracterização de biscoito tipo cookies com farinha mista de trigo, de soja e de banana verde,” *Univ. Reg. Integr. do Alto Uruguai e Missões. Erechim - Rio Gd. do Sul*, p. 97, 2013.
- [26] Oliveira, PVC; Queiroz, BCA; Piovesan N; et al. Substituição da farinha de trigo por farinha de banana verde na elaboração de biscoito tipo cookie. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 10 , p.75662-75672, oct