

Nutr Bras 2019;18(2):68-72  
<https://doi.org/10.33233/nb.v18i2.2322>

## ARTIGO ORIGINAL

### Análise microbiológica e aceitabilidade de brigadeiro de biomassa de banana verde com recheio de cupuaçu *Microbiological analysis and acceptability of green banana sweet with cupuaçu filling*

Aldair da Silva Guterres, D.Sc.\*, Suzi Hellen Anaice de Araújo\*\*, Felipe Costa dos Santos\*\*\*

\*Nutricionista, Doutora em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários, UFPA, Belém/PA,  
 \*\*Nutricionista, Especialista em Nutrição Clínica, CESUPA, Belém/PA, \*\*\*Graduando em Nutrição, UFPA, Belém/PA

Recebido 14 de maio de 2018; aceito 15 de setembro de 2019.

**Correspondência:** Aldair da Silva Guterres, Passagem Santos Dumont, Bairro Sacramento, N 14, 66120430 Belém PA

Aldair da Silva Guterres: guterres39@hotmail.com

## Resumo

**Objetivo:** Elaborar um brigadeiro à base de biomassa de banana verde com recheio de cupuaçu. **Métodos:** O brigadeiro utilizado para as análises foi preparado no laboratório Dietético da universidade da Amazônia. Foram realizadas as análises microbiológicas de coliformes, bolores e leveduras e também o teste de aceitabilidade e comparação pareada. **Resultados:** Após a realização de todos os procedimentos para a análise de bolores e leveduras, concluiu-se que não apresentou presença de bolores e leveduras. Para coliformes totais e coliformes fecais, resultou que todos os tubos Durham não apresentaram gás, logo não foi necessário fazer o teste confirmativo. **Conclusão:** Pode-se analisar que o brigadeiro de banana é uma excelente opção para doces de festas infantis, em relação às análises microbiológicas não houve contaminação alguma, desta forma, o alimento manteve sua inocuidade, ou seja, a preparação é apta para o consumo.

**Palavras-chave:** alimento funcional, banana verde, alimentação, prevenção.

## Abstract

**Objective:** To produce a green banana biomass brigadeiro (brigadier sweet) with cupuaçu filling. **Methods:** The brigadier used for the analyzes was prepared at the Dietetic Laboratory of the University of Amazonia. Microbiological analyzes of coliforms, molds and yeast were performed, as well as the acceptability test and paired comparison. **Results:** After performing all procedures for the analysis, we concluded that there was no presence of mold and yeast. For total coliforms and fecal coliforms, it was found that all Durham tubes were free of gas, so not necessary to do the confirmatory test. **Conclusion:** The brigadeiro is an excellent option for sweets for children parties, without contamination in relation to microbiological analyzes.

**Key-words:** functional food, green banana, food, prevention

## Introdução

Com o avanço das informações sobre alimentação e saúde, bem como os elevados custos da saúde pública e a busca permanente da indústria por inovações, têm elaborado novos produtos com funções que vão, além conhecimento nutricional dos alimentos. Pesquisas realizadas visando conhecer novos compostos bioativos e o estabelecimento de bases científicas para a comprovação de ponderar as propriedades funcionais dos alimentos [1].

As propriedades funcionais apresentam benefícios nutricionais como: a capacidade antioxidante, a acidificação do pH intestinal, a interação na redução de citocinas inflamatórias, entre outros. Além disso, apresentam fibras alimentares, cujo ajuda na prevenção de doenças degenerativas associadas ao metabolismo intestinal, pode ser incorporada a culinária do dia a dia, bem como em diversos produtos da indústria alimentícia, por apresentar sabor neutro, ser

inodora, e pela sua versatilidade. A banana verde é considerada um desses alimentos por possuir amido resistente [2].

A banana (*Musa spp*) é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais. O Brasil é o segundo maior produtor do fruto, as variedades mais difundidas no País são: prata, pacovan, prata-anã, maçã, mydore, da terra e d'angola, além da nanica e nanicão voltadas principalmente à exportação. A banana verde é considerada hoje uma das principais fontes de amido na dieta. O fruto é um dos alimentos mais consumidos pela população de baixa renda, por ter um preço mais acessível e tendo um valor nutricional privilegiado, rico em retinol (vitamina A), tiamina (vitamina B1) e riboflavina (vitamina B2) e os minerais como fósforo, magnésio, potássio e sódio [3].

A banana quando cozida verde, perde tanino, responsável pela adstringência e a polpa permite a preparação de diversos alimentos como, brigadeiro, bolo, nhoque, patês e entre outros. Está incluída no grupo de alimentos funcionais, pois, quando cozida ainda verde, apresenta alto conteúdo de amido resistente presente na polpa da fruta. O benefício do amido resistente é similar ao da fibra alimentar, pois não é digerido e absorvido no intestino delgado, sendo fermentado somente no intestino grosso, onde favorece a proliferação de bactérias benéficas para o nosso intestino [4].

É do tipo prebióticos, isto é, possuem fibras dietéticas solúveis e insolúveis e frutooligosacarídeo, cujas ações em nosso organismo seriam, entre outras, a de melhorar a função intestinal, retardar esvaziamento gástrico e diminuir os índices de colesterol sanguíneo. Sendo assim recupera a microbiota intestinal e melhora o sistema imunológico. Agindo na prevenção e tratamento de quadros como diarreia, constipação, prevenção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como câncer, obesidade, distúrbios lipídicos e diabetes [5].

Além de contribuir para a saúde do intestino, a banana verde exerce outros efeitos benéficos ao organismo, pois é um alimento de baixo índice glicêmico, ou seja, sua digestão e absorção são mais lentas. Com isso, a quantidade de glicose liberada no sangue ocorre gradativamente, mantendo os níveis no sangue controlados, sem a necessidade de liberação excessiva de insulina para que esta glicose entre na célula, contribuindo então para a prevenção do desenvolvimento de diabetes [6].

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) faz parte da preparação do brigadeiro e é encontrado na parte sul e sudeste da Amazônia. A parte comestível da polpa é amarelada, de sabor ácido e aroma agradável. Consumida em doces, sorvetes, compotas, recheios e sucos, é uma fruta extremamente rica em antioxidantes que além de causarem a diminuição nos níveis de colesterol sanguíneo melhora a função cerebral [7].

Muitas das vitaminas e minerais essenciais encontradas no cupuaçu são benéficas para o sistema cardiovascular. O cupuaçu pode proteger o corpo de vários problemas de saúde através da inibição da peroxidação lipídica, que é basicamente um processo que pode causar ruptura da membrana celular, comprometimento do colágeno e elastina [8].

O presente estudo propõe produzir o brigadeiro à base de biomassa de banana verde com o recheio de cupuaçu, com o objetivo de avaliar o alimento através de análise sensorial e microbiológica com a verificação do valor nutricional da preparação, realização da ficha de preparação e a ficha técnica. Sugere-se que o mesmo seja inserido em festas infantis, favorecendo a redução dos doces com a introdução de doces mais saudáveis e que tragam benefícios aos seus consumidores.

## Metodologia

O estudo foi do tipo experimental. De corte transversal, com abordagem qualitativa. A preparação foi realizada no Laboratório Dietético da Universidade da Amazônia – UNAMA, no período de fevereiro a maio de 2014.

Para obtenção da biomassa de banana (Tabela I), fez-se a higienização de 21 bananas em água corrente, depois colocou-se as mesmas dentro de uma bacia com água clorada a 200 ppm por 10 minutos e retirou-se o excesso do cloro novamente em água corrente e os utensílios higienizados e sanitizados com álcool a 70 %. Em seguida as bananas foram cocionadas em calor úmido sob pressão por 12 minutos em temperatura de 180°C. Após o cozimento as bananas foram cortadas ainda quentes, então foi realizado o corte jardineira, e posteriormente foi batida no liquidificador acrescentando água mineral aos poucos, até obter uma mistura homogênea. Enquanto isso o chocolate meio amargo em barra foi derretido em banho-maria. O recheio do brigadeiro foi produzido com a polpa do cupuaçu que foi cocionado em calor seco sem gordura até obter uma textura homogênea e é adicionado o açúcar demerara até obter o sabor doce. A

biomassa foi misturada na mesma quantidade do chocolate, após toda a preparação o chocolate e porcionado em um recipiente grande e levado ao freezer por 5 minutos, em seguida é servido em copo de acrílico de 40 ml, é confeitado com lascas de castanha-do-pará.

**Tabela I - Ingredientes e quantidades do brigadeiro de biomassa de banana verde.**

Ingredientes	Quantidade
Biomassa de polpa de banana verde (21 bananas)	510 g
Chocolate meio amargo	510 g
Raspa de castanha do Pará	100 g
Açúcar demerara	2 ½ kg
Polpa de cupuaçu	200 g

Fonte: Pesquisa Direta.

#### Teste de aceitabilidade

Para o teste de aceitabilidade foi feita uma preparação do brigadeiro de biomassa de banana verde que foi realizado com 25 acadêmicos do curso de Nutrição, todos de ambos os sexos, com idades variadas entre 20 e 34 anos, sendo 4 homens e 21 mulheres. Amostra do estudo foi composta por conveniência (amostragem por voluntariado). Para verificar o grau de aceitação foi aplicado um questionário avaliando sabor, aparência, textura e o aroma (quadro 1). Foram escolhidos os acadêmicos do curso de nutrição para que todos tenham conhecimento sobre o benefício da biomassa de banana verde da preparação.

**Quadro 1 - Teste de aceitação: escala hedônica.**

Sexo: F ( ) M ( )	Idade:	Data:	
Amostra:			
Você irá receber uma amostra que será servida individualmente. Prove cuidadosamente e avalie cada item conforme escala abaixo.			
Aparência ( )	Aroma ( )	Sabor ( )	Textura ( )
1 – Não gostei	1 – Não gostei	1 – Não gostei	1 – Não gostei
2 - Médio	2 - Médio	2 - Médio	2 - Médio
3 - Gostei	3 - Gostei	3 - Gostei	3 - Gostei
4 – Muito bom	4 – Muito bom	4 – Muito bom	4 – Muito bom

#### Comparação pareada

A análise sensorial foi realizada através do teste discriminativo de comparação pareada (quadro 2), as amostras foram codificadas com números aleatórios e apresentadas simultaneamente com ordenação balanceada (AB e BA), o teste seguiu o modelo unilateral, ou seja, com apresentação de amostras diferentes aos 25 julgadores. Foram analisados os seguintes critérios; não usar perfume forte; estar bem de saúde; ter cuidado com a higiene bucal; goma de mascar; doces no mínimo 30 minutos antes do teste.

#### Análise microbiológica

Para as análises de bolores e leveduras em placas foram feitos os procedimentos: primeiramente foi realizada a preparação da amostra e diluições seriadas, seguida da inoculação que consiste em selecionar três diluições adequadas da amostra e inocular 1 ml de cada diluição em placas de Petri separadas, estéreis e vazias, a diluição do alimento com a água pipetada foi feita numa proveta. Foi inserida a pipeta, próximo ao bico de Bunsen. Após, foi feita a adição do meio de cultura (15 a 20 ml de potato dextrose ágar para contagem (PDA), previamente fundido e resfriado a 45 °C) a incubação é feita a 25°C por um período de 5 dias para realização da contagem.

Para a contagem de coliformes totais e coliformes fecais, os procedimentos seguiram inicialmente com a preparação das amostras e diluições seriadas, foi feita a inoculação que consiste em selecionar três diluições adequadas da amostra e, com uma pipeta de no máximo, 10 ml, inoculou-se uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) por diluição,

adicionando 1 ml da diluição por tubo com 10 ml de LST. Logo após foi realizada a incubação dos tubos de LST a 35°C por 48 horas para a observação do crescimento de gás no tubo de Durham.

**Quadro 2 - Avaliação por comparação pareada de amostras de brigadeiro.**

Nome: _____ data: ___/___/___
Por favor, prove da esquerda para direita as duas amostras de brigadeiro e marque qual você prefere quanto a:
Obs: entre uma amostra e outra tome água
Amostras 411 412
1. Preferência geral: 2. Cor: 3. Odor: 4. Sabor:
Comentários:

## Resultado e discussão

Segundo Mello *et al.* [9], a análise sensorial é reconhecidamente um importante instrumento de determinação da viabilidade e aceitabilidade do produto alimentício. Suas aplicações para a indústria são inúmeras, destacando-se, entre elas, o desenvolvimento e melhoramento de produtos, controle de qualidade, estabilidade no armazenamento, seleção de novas fontes de suprimento, elaboração de novos produtos e redução de custos, entre outros.

### Teste de aceitabilidade

O teste de aceitabilidade alcançou um ótimo índice, em relação à aparência do brigadeiro obteve-se o percentual de 63% de aprovação entre os participantes. O sabor do brigadeiro teve uma boa aceitabilidade com o percentual de 49%. O aroma teve o índice de aceitabilidade bom de 51%. A textura obteve o menor percentual de 38% de aceitação, por apresentar uma consistência pastosa, diferente dos brigadeiros tradicionais. No estudo de Etges [10] O resultado do teste de aceitabilidade confirmou a hipótese, que previa um parecer favorável em relação à preparação, constituindo uma estimativa de mais de 50%. Um parecer favorável, conforme pré-determinado no projeto de pesquisa, faz referência às alternativas, aparência, sabor, aroma e textura. Assim, conseguiu-se um percentual favorável de 95,8% de aprovação.

### Análises microbiológicas

Foi realizado no Laboratório de Bromatologia da Universidade da Amazônia - UNAMA, no mês de maio, as análises microbiológicas de Bolores e leveduras e Coliformes fecais e totais para verificar a presença de microorganismos patogênicos.

Após a realização de todos os procedimentos para a análise de bolores e leveduras, foram incubadas em DBO a 25°C durante 5 dias. As 7 placas de Petri, sendo uma delas à placa branca. Após este período foi feita a contagem, logo nenhuma das placas apresentou presença de bolores e levedura, inclusive a placa branca.

A análise do brigadeiro foi feita para verificar se havia presença de coliformes totais e coliformes fecais. O que não foi expresso no final da análise, pois não houve presença de gás no tubo de Durham, logo não foi necessário fazer o teste confirmativo.

## Conclusão

Desta forma pode-se analisar que o brigadeiro de biomassa de banana verde é uma excelente opção para doces de festas infantis, pois de acordo com o teste de aceitabilidade houve um grande índice de aprovação dentre os provadores, mas a melhor sugestão seria o brigadeiro de copo, para ingerir porções em pequenas quantidades, perfeito para servir. Com relação às análises microbiológicas não houve contaminação alguma, desta forma conclui-se que o alimento manteve sua inocuidade, ou seja, a preparação é apta para o consumo.

Conclui-se então que a preparação é uma opção saudável para se introduzir em festas, por ser uma excelente fonte de nutrientes e um alimento funcional, ajudando não só a satisfazer seus consumidores como nutrir os mesmos.

## Referências

1. Alencar LO, Santos EDS, Fernandes ACCF. Desenvolvimento, aceitabilidade e valor nutricional de brigadeiro com biomassa de banana verde. *Revista Interdisciplinar* 2014;7(4):91-8.
2. Ranieri LM, Delani TCO. Banana verde (*musa spp*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. *Revista Uningá* 2014;20(3):43-9
3. Machado NCR, Sampaio RC. Efeitos do amido resistente da biomassa da banana verde. Artigo apresentado no V seminário de pesquisa e TCC da Faculdade União Goyazes. Goiás; 2013.
4. Mellor C. *Natural remedies for common ailments*. London: Panther Books; 1984. p.242-3.
5. Basso C, Silva LP, Bender ABB, Silveira F. Elevação dos níveis de amido resistente: efeito sobre a glicemia e na aceitabilidade do alimento. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2011;70(3):276-82.
6. Pires LS, Maneira AAM. Análise das propriedades sensoriais e aceitação mercadológica do brigadeiro de soja. Anais da IX jornada científica da FAZU, outubro 2010.
7. Philippi ST. *Nutrição e Técnica Dietética*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2006.
8. Botrel N. Inibição do amadurecimento da banana 'prata-anã' com a aplicação do 1-metilciclopropeno. *Rev Bras Frutic* 2002;24(1):53-6. <https://doi.org/10.1590/s0100-29452002000100012>
9. Melo GRC, Teixeira AP, Zandonadi RP. Aceitação e percepção dos estudantes de gastronomia e nutrição em relação aos alimentos funcionais. *Aliment Nutr* 2010;21(3):367-72.
10. Etges BI, Kessler AL, Schuck H, Rosa LN. Desenvolvimento e aceitabilidade de brigadeiro diet. Salão de ensino e de extensão. Universidade Santa Cruz do Sul, 2015.