

Características físico-químicas e sensoriais de pão doce com casca de banana e soro de leite

K.C.C. e Silva¹ and R.A.V. Madeira²

¹Departamento de Tecnologia em Alimentos - Instituto Federal de Minas Gerais - Fazenda Varginha – Bambuí. Minas Gerais, Brasil.

karyncarollina@yahoo.com.br

²Departamento de Ciência de Alimentos - Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais, Brasil. raulmadeira@dca.ufla.br



Resumo

O pão faz parte da cultura de muitos povos e tem um significado importante em várias religiões, sendo também um dos produtos de panificação mais consumidos no mundo. A possibilidade de enriquecimento do mesmo com produto lácteo e casca de fruta como o objetivo de aumentar o valor nutricional e reduzir os impactos ambientais causado por esses subprodutos. A utilização do soro de leite na panificação se deve a sua composição, principalmente pela grande quantidade de

proteínas e lactose, além da possibilidade de acentuar sabor, textura ou reduzir custos de fabricação. A substituição da água pelo soro de leite enriquece o pão e proporciona a redução dos impactos ambientais, causado pelo lançamento deste rejeito em locais desapropriados. A casca de banana representa boa parte do peso da fruta madura, mas até o presente momento, não tem tido aplicações de ordem industrial. Ela apresenta vitaminas A, C e complexo B, além de ser rica em fibras. O presente trabalho vem apresentar uma avaliação qualitativa e quantitativa de pães doces fabricados com diferentes formulações. A fabricação dos produtos foi realizada no laboratório de panificação do CEFET-Bambuí. Após o processamento dos produtos, foram coletadas amostras para análise físico-química e sensorial. Os resultados foram avaliados estatisticamente por análise de variância e teste de Tukey. Eles mostram que o pão com farinha de casca de banana e soro de leite apresentou resultados semelhantes ao pão controle. Os pães doce com 20% de soro e 5% de farinha de casca de banana; obtiveram maior desempenho volumétrico e de peso quando comparado ao pão controle. Quanto à densidade dos pães, com farinha da casca de banana e soro, os resultados não foram significativos. Não houve diferença significativa entre as formulações quanto à aceitação dos produtos, segundo o resultado estatístico referente à análise sensorial. Contudo, torna-se relevante ressaltar que o reaproveitamento da farinha da casca de banana e do soro de leite, resultou em uma nova possibilidade para industrialização de subprodutos, num pão enriquecido e com boa aceitação pelos consumidores.

Palavras-chaves: pão doce, farinha de casca de banana, soro de leite, valor nutricional.

PANIFICAÇÃO

Introdução

Segundo Pizinato *et al.* (1999), a utilização de grão de trigo como alimento iniciou-se cerca de 17.000 anos atrás. Com o passar do tempo, o homem primitivo descobriu que poderia cultivá-lo e, posteriormente, realizar sua moagem, triturando-o manualmente entre duas pedras, para obtenção de farinha. Sabe-se que 10.000 anos a.C. já existia o pão, formado pela mistura de farinha e água. Essa massa era cozida em pedras quentes e como o pão não continha fermento para fazê-lo crescer e conseqüentemente melhorar suas características físicas, este se apresentava de forma achatada, duro por fora e macio por dentro.

O soro de leite é um subproduto da indústria de laticínios, de cor amarelo - esverdeada, obtida pela coagulação. O soro doce ou ácido depende do tipo de coagulação do leite e do processo de fabricação do queijo, de acordo com Van Dender e Spadotin (2006). A vanta-

gem da utilização do soro é que pode ser usado como fonte de proteínas e minerais na fortificação de produtos, tais como pães, carnes processadas, produtos de confeitarias; em suplementos nutricionais como barras de cereais (Dallas, 1999).

O objetivo da utilização do soro de leite na panificação se deve a sua composição, principalmente pela grande quantidade de proteínas e lactose. Com isso, tem a possibilidade de acentuar sabor, textura ou reduzir custos ao fabricante. Além disso, a substituição da água pelo soro de leite enriquece o pão e proporciona a redução dos impactos ambientais, causado pelo lançamento deste rejeito em locais desapropriados (Dallas, 1999). A tabela 1 mostra a composição média e pH dos soros doces e ácidos (Bemhassan e Ghaly, 1994; Cayot e Lorient, 1997 apud Giraldo-Zuñiga *et al.*, 2002).

Sonhando com sua independência neste verão?



Chegou a oportunidade de você ser seu próprio patrão. A Máquina de Sorvete Expresso Logro Soft torna seu sonho realidade! Com ela, você pode conquistar sua liberdade com um pequeno investimento inicial e obter rendimentos de R\$ 2.000,00 até R\$5.000,00 reais mensais ou mais. Isso sim que é sonhar um sonho possível!

Veja ao lado alguns dos benefícios que você poderá desfrutar:

- ✓ Ser dono de seu próprio negócio;
- ✓ Baixo investimento inicial;
- ✓ Ter uma renda extra;
- ✓ Reposição de peças imediata com menor custo;
- ✓ Entrega com frete grátis em todo Brasil;
- ✓ Curso prático de operação gratuito;
- ✓ 1 ano de garantia;
- ✓ Grátis material de divulgação (banner e uniforme);
- ✓ **BRINDE** - Matéria prima para 4200 sorvetes.



Logro Soft

10 certificados de qualidade: 

Av. Prof. Márlo Werneck, 2900 - Loja 2 - Burtis - Belo Horizonte/MG - Tel: (31) 3378.0033 - www.logrosoft.com.br

Logro Soft - Distribuidor e representante exclusivo no Brasil.

Tabela 1 - Composição média e pH de soro doce

Parâmetros	Soro doce (%)
Umidade	93 – 94
Gorduras	0,3 – 0,5
Proteínas	0,8 – 1,0
Lactose	4,5 – 5,0
Cinzas	0,5 – 0,7
Ácido láctico e outros	0,1
Cálcio	0,05
Sódio	0,07
Potássio	0,13
Fósforo	0,06
pH	6,4

Fonte: MAURIO *et al.*, 1996; MULVIHILL, 1992; MORR e HA, 1993 apud GIRALDO ZUÑIGA *et al.*, 2004.

O soro de leite e seus derivados são ingredientes nutritivos e possuem importantes características quando se necessita complementar dietas inadequadas. Derivados de soro contém aminoácidos essenciais que são facilmente digeridos, em comparação com outras proteínas e são também ricos em vitaminas, tais como tiamina, riboflavina, ácido pantotênico e vitaminas B6 e B12 (Dallas, 1999). De acordo com Morr e Há (1993) apud Giraldo-Zuñiga (2002), as proteínas do soro correspondem a 20% das proteínas do leite, sendo que a β -lactoalbumina e a β -lactoglobulina representam de 70 a 80% do total das proteínas do soro. Além disto, elas possuem teor relativamente alto de cálcio (Ming, 2001).

A lisina é sabidamente o aminoácido limitante em proteínas de cereais. As proteínas que se encontram no soro de leite, conferem valor nutricional excepcional a produtos de panificação, uma vez que potencializam a capacidade de retenção de água. A capacidade de um produto de panificação reter água reduz os custos de fabricação, melhora a textura do produto e ajuda a conservar as qualidades gustativas em formulações com teor de gordura reduzido (Ming, 2001).

Segundo Ming (2001), o soro de leite e seus derivados possuem propriedades funcionais em produtos de panificação, tais como: retenção de água, flavor/aroma, desenvolvimento de estrutura, escurecimento/ desenvolvimento da casca, emulsificação e aumento de vida de prateleira. A casca de banana

(Musa sp.) representa cerca de 47 a 50% em peso da fruta madura mas, até o presente momento, não tem tido aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada, de forma direta, na alimentação animal, porém em escala reduzida. A casca de banana apresenta vitaminas A, C e complexo B, além de ser muito rica em fibras (Silva, 2004). A composição físico-química da casca de banana está descrita na tabela 2.

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativamente através da avaliação sensorial e quantitativa através de análises físicas e químicas, pães doce, fabricados com diferentes formulações utilizando soro de leite e farinha da casca de banana.

Materiais e métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí (CEFET-Bambuí), utilizando diferentes formulações de pão doce, preparadas na panificadora do CEFET-Bambuí. Os subprodutos foram processados e coletados nas agroindústrias de processamento de frutas e hortaliças, e no laticínios da própria entidade.

A produção da farinha de casca de banana foi realizada na indústria de Frutos e Hortaliças do CEFET-Bambuí. Após a recepção; a matériaprima passou por processos de pesagem, lavagem e sanitização, descascamento e seleção, tratamento com antioxidante

Tabela 2 - Composição físico-química percentual da casca de banana

Comp. (%)	A	B	C	D	Média
Umidade	83,80	77,40	88,70	83,80	83,43
Proteína	6,10	6,52	5,90	8,07	6,65
Extrato etéreo	8,70	8,24	2,10	6,54	6,40
Açúcares totais	22,00	20,03	-	20,03	20,69
Fibra bruta	10,00				10,00
Celulose		12,66	4,40	21,73	12,93
Cinza	12,10	12,10	5,60	15,47	11,66
Cálcio	0,35	-	0,12	0,37	0,28
Magnésio	0,23	-	-	0,17	0,20
Potássio	5,72	-	-	3,81	4,77
Fósforo	0,32	-	-	0,25	0,29

Fontes: A - ARCHIBALD (1953) apud Reys (1991); B - CANÊCHIO FILHO (1977) apud Reys (1991); C - FRANÇA (1984) apud Reys (1991) e D - Reys (1991).

PANIFICAÇÃO

onde as cascas de banana foram submersas numa solução de ácido ascórbico e ácido cítrico com o objetivo de inativar a ação das enzimas da casca em contato com o oxigênio do ar, lavagem, secagem com circulação de ar quente forçado, desidratação realizada a uma faixa de temperatura entre 60°C e 65°C, trituração, moagem, embalagem e armazenamento para posterior utilização.

Este trabalho foi desenvolvido em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), onde foram testados quatro tipos de tratamentos e quatro repetições:

T1 – 0% de farinha da casca de banana e 0% de soro;
T2 - 0% de farinha da casca de banana e 20% de soro;
T3 – 5% de farinha da casca de banana e 0% de soro;
T4 – 5% de farinha da casca de banana e 20% de soro.

Foram utilizados para os mesmos as seguintes matérias-primas: farinha de trigo comum, sal comum de cozinha, fermento biológico fresco (*Sacharomyces cerevisiae*), soro de leite e reforçador; constituído de

Tabela 3 - Porcentagem de matéria-prima utilizada para 2kg de massa

Matéria-prima	I 1	I 2	I 3	I 4
Farinha de casca de banana	0	0	5	5
Soro de leite	0	20	0	20
Farinha de trigo	100	100	95	95
Sal	2	2	2	2
Margarina	6	6	6	6
Água	50	30	50	30
Fermento	4	4	4	4
Melhorador	1	1	1	1

amido, estabilizante polisorbato 80 (Tuim 80), estearoil-2-lactil lactato de sódio, melhoradores de farinha, ácido ascórbico e enzima α -amilase. A tabela 3 mostra a quantidade em porcentagem de matéria-prima utilizada.

A produção dos pães foi realizada na Panificadora do CEFET-Bambuú, e foram seguidas as etapas de pesagem, mistura, cilindragem, divisão e



GELATGEL®

semilavorati per gelateria e pasticceria

**Os melhores produtos para seu sorvete
ficar mais gostoso.**



AROMAS EM PASTAS GELATGEL

Blends de sabores com as respectivas polpas de frutas e/ou ingredientes naturais

LANÇAMENTO

HS 900 Industrial

HF 900 Artesanal

Frozen logurt Gelatgel

logurto italiano, levemente adoçado, com acidez acentuada, notas lácteas e cítricas bem combinadas, e com baixas calorias, sendo rico em proteínas.

CREMOX PLUS e SOFT

Desenvolvido exclusivamente para máquinas soft

CREMOX ZERO - 0 % de lactose e 0 % de gordura

DARILOY LIVRE TRANS E CREAMPLUS LIVRE TRANS

Produto à base de gordura de palma e sólidos de leite em pó, desenvolvido para substituir as gorduras vegetais hidrogenadas.

TOP PREMIUM

Preparados de frutas para coberturas e recheios, utilizado para mesclas de sorvete

Tabela 1 - Composição centesimal do pão doce comum (T₁), pão doce com 20% de soro (T₂), pão doce com 5% de casca de banana (T₃), pão doce com 20% de soro e 5% de casca de banana (T₄)

Produtos	Umidade % *	Proteína % *	Gordura % *	Cinzas % *
T ₁	31.25 _a	14.22 _a	2.03 _a	1.36 _a
T ₂	37.70 _a	13.45 _a	2.27 _a	1.25 _a
T ₃	30.36 _a	13.40 _a	2.33 _a	1.42 _a
T ₄	29.66 _a	14.34 _a	2.41 _a	1.79 _a
CV (%):	6.89	42.83	18.76	17.69
DMS:	4.45	13.18	0.89	0.54

* Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

moldagem, fermentação em câmara de fermentação por 120 minutos; assamento em forno industrial a uma temperatura de 170°C por 15 minutos, resfriamento e embalagem em polietileno.

Análises físicas

Após a fabricação dos pães foram coletadas amostras aleatórias, que foram armazenadas em plásticos de polietileno. O volume foi determinado preenchendo totalmente, com sementes de painço, um vasilhame de plástico de volume igual a 2300 cm³. Em seguida, parte delas foi substituída pela amostra e completou-se o volume até a borda com nivelamento feito com auxílio de um bastão de vidro. As sementes remanescentes, correspondentes ao volume do pão, foram colocadas numa proveta graduada expressando o resultado em cm³.

Para determinação da massa dos pães, foram avaliados em balança analítica para seleção de pães com valores de massa semelhantes. Para determinação de densidade foi utilizado à equação:

$$d = (m/v)$$

em que: m = massa do pão (g)

v = volume do pão (cm³)

d = densidade (g/cm³).

Análises químicas

As análises físico-químicas seguiram os métodos aprovados pela AOAC (1990). Para determinação de umidade dos pães utilizou-se o método gravimétrico com emprego do calor. A umidade corresponde à perda de peso do produto, quando aquecido nas condições nas quais a água é removida. As amostras foram submetidas a uma temperatura de 105°C até peso constante, sendo as cápsulas com amostras pesadas em balança analítica.

A determinação protéica do pão doce foi feita pelo método de Kjeldahl que se baseia na determinação de nitrogênio, multiplicando a % de N pelo fator de conversão.

Na determinação de lipídeos utilizou-se o método com extração contínua em aparelho tipo Soxhlet em temperatura de 90°C e foi utilizado o processo gravimétrico baseado na perda de peso do material submetido à extração com éter de petróleo. As amostras de gordura foram submetidas a uma temperatura de 105°C em estufa com circulação forçada até peso constante.

Para determinação da fração mineral (cinzas) do pão doce foi utilizado o forno mufla 550°C até as cinzas se mostrarem brancas ou acinzentadas. Foi usado a química analítica quantitativa por gravimetria, baseado na determinação da perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa a 105°C.

Análise sensorial

A análise sensorial do produto foi feita em laboratório com cabines isoladas e ausência de interpéries, como ruídos. Foi utilizado escala hedônica de nove pontos, onde 1 corresponde à “desgostei extremamente” e 9 à “gostei extremamente”. Foram distribuídas amostras para 50 provadores distintos e não-treinados, em nível de laboratório; com o intuito de testar a aceitação dos tratamentos.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey (P>0,05) para verificar a existência de diferenças entre os pontos avaliados entre tratamentos.

PANIFICAÇÃO

Resultado e discussão

Análise química

A composição centesimal do pão doce comum (T1), pão doce com 20% de soro (T2), pão doce com 5% de casca de banana (T3), pão doce com 20% de soro e 5% de casca de banana (T4) está representada na tabela 4.

Apesar de não ter havido diferença estatisticamente significativa entre os valores médios de umidade dos pães testados T1, T2 e T3, observou-se que o teor de umidade destes tratamentos foi maior quando comparado com o pão T4. As diferenças nos valores da fração mineral não foram estatisticamente significativas ($P > 0,05$). O pão doce adicionado de farinha da casca de banana e soro (T4) obteve maior concentração de minerais, pois a farinha da casca de banana é rica em potássio, ferro, sódio e outros minerais, além dos minerais presentes no soro de leite.

Quantitativamente os valores de proteínas não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($P > 0,005$), porém pôde ser observado um valor protéi-

co maior para T4 quando comparado com os outros tratamentos. Possivelmente, o ocorrido se deve às inúmeras proteínas presentes no soro, tais como: α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, albumina, imunoglobulinas, protease-peptonas, lactoferrina e lactoperoxidase, que são ricas em aminoácidos essenciais ao nosso corpo.

A porcentagem de gordura para T4, foi mais representativa do que nos outros tratamentos, devido a casca de banana e do soro terem uma quantidade considerável de gordura. Este fator é de suma importância, quando se leva em consideração os custos de produção, pois a quantidade de gordura utilizada para fabricação destes produtos pode ser reduzida.

Análise física

A tabela 5 mostra os valores referentes às análises físicas realizadas nos pães. De acordo com os resultados obtidos, pode-se dizer que o pão T2, T3 e T4 obtiveram um maior desempenho volumétrico e de peso quando comparado ao pão controle (T1).

FAÇA COMO
AS MAIORES
INDUSTRIAS
DE SORVETES
DO BRASIL,
UTILIZE PALITOS
ESTILO.

GARANTIMOS:

- QUALIDADE;
- RESISTÊNCIA;
- HIGIENE;
- PONTUALIDADE NA ENTREGA;
- EQUIPE ESPECIALIZADA;
- COMPROMISSO COM O MEIO-AMBIENTE;
- MELHOR PERSONALIZAÇÃO NOS SEUS PALITOS.

A ESTILO FORNECE A VOCÊ:

PALITOS PARA:

- MÁQUINAS AUTOMÁTICAS (PALITOS FRESADOS);
- MÁQUINAS SEMI-AUTOMÁTICAS (PALITOS FRESADOS);
- PALITEIRAS MANUAIS (PALITOS JAJA E COMUM).

FRASES PROMOCIONAIS:

VALE UM PICOLÉ

FRASES INSTITUCIONAIS:

MADEIRA DE REFLORESTAMENTO



PRODUTOS PARA SUA VIDA

DISTRIBUIDOR
MULTIPAN INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.

RUA GALENO DE CASTRO 50/51
JURUBATUBA - SÃO PAULO - SP
TEL. 11-5547-0437
5523-8705

E-MAIL: ESTILO@MULTIPAN.COM.BR
SITE: WWW.MULTIPAN.COM.BR

FOTO: KEVARENE L. BITTAR

FOTO: KEVARENE L. BITTAR

Tabela 5 - Valores referentes características físicas do pão doce comum (T₁), pão com 20% de soro (T₂), pão com 5% de casca de banana (T₃), pão com 20% de soro e 5% de casca de banana (T₄)

Produtos	Vol. (cm ³)	Peso (g)	Densidade g/cm ³
T1	408a	66.29a	0,16 a
T2	428a	70.44a	0,16 a
T3	412a	70.18a	0,17 a
T4	409a	72.45a	0,17 a
CV (%):	20,02	9,55	13,61
DMS:	174,21	14,00	0,05

A densidade dos pães T3 e T4 foi aumentada devido ao seu maior peso – massa diretamente proporcional à densidade – peso este aumentado pela grande quantidade de proteínas presentes no soro; sais minerais e fibras presentes na casca de banana.

De acordo com a tabela 6, o resultado das médias realizadas com as notas dos provadores da análise sensorial, dos pães, não houve diferença estatisticamente significativa entre as formulações (P>0,05), quanto à aceitação. Como não houve diferença significativa entre os pães, qualquer uma das formulações utilizadas serão bem aceitas pelo consumidor.

Conclusões

Pode-se concluir que a utilização de farinha de casca de banana e soro de leite na fabricação de pão doce não comprometeu suas características organolépticas, pois os produtos desenvolvidos tiveram a mesma aceitação do pão controle, o que mostra a sua aceitabilidade entre os consumidores.

Quando comparados os valores nutricionais dos produtos, objetos do experimento, com os do pão convencional verifica-se que os primeiros são mais ricos em nutrientes, destacando-se como fonte de proteínas, sais minerais (ferro, sódio e potássio).

A utilização de subprodutos na produção de pão doce pode ser usada ao seu favor, através de marketing ambiental, já que produtos industrializados que utilizam subprodutos normalmente rejeitados pelas indústrias são bem apreciados pelos consumidores.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Minas Gerais, campus Bambuí e ao Professor Dr. Rogério Gonçalves Amaral.

Tabela 6 - Valores médios de aceitação de pão doce produzido com diferentes formulações de soro e farinha da casca de banana desidratada

Teste de Tukey	
Treatamentos	Vol. (cm ³)
0% soro e 0% casca	7,64a
20% soro e 0% casca	7,48a
0% soro e 5% casca	7,46a
20% soro e 5% casca	7,31a

Referências bibliográficas

- Dallas, P. O Uso de derivados de soro de leite em aplicações em produtos de consumo. Revista de Laticínios. São Paulo. Ano 4, n. 21, p. 60-61, Mai./Jun. 1999.
- Giraldo-Zuñiga, A. D. et al. Propriedades funcionais e nutricionais das proteínas do soro do leite. Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”, Juiz de Fora, MG, v. 57, n. 325, p. 34 – 45, Mar./Abr. 2002.
- Giraldo-Zuñiga, A. D. et al. Tecnologias aplicadas ao processamento do soro de queijo. Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”. v.59, n.340-341, p.53-66, Set./Dez. 2004.
- Helrich, Kenneth; Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990.
- Ming, P. O soro de leite na panificação. FI – Food Ingredients, São Paulo, SP: Dipemar, n. 11, p. 30-31, Mar./Abr. 2001.
- Pizinato, B. C. et al. Panificação artesanal. Folheto técnico. Campinas, SP: CATI, 1999.
- Silva, H.A.de. Aproveitamento da casca da banana. Departamento de matemática e física. Engenharia de Alimentos. Universidade Católica de Goiás; Goiânia 24/06/2004; p 34.
- Van Dender, a. G. F.; Spadoti, L. M. Efeitos benéficos do uso do soro de leite na alimentação. Revista Leite e Derivados. 14º Catálogo Brasileiro de Produtos & Serviços, São Paulo, SP: DIPEMAR. n. 89, p. 84-91, Jan./Fev. 2006.
- Reyes, S. E. H.; Utilização da casca de banana, Musa Cavendishii var. Lamb, madura, para produção de álcool e vinagre. Tese apresentada ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. UFV, Viçosa, 1991, 102p.