

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**ELABORAÇÃO DE BOLOS E MINIBOLOS RECHEADOS A
PARTIR DA FARINHA DE BATATA DOCE**

ANA FLAVIA CAMPOS SANTOS



Ana Flavia Campos Santos. Elaboração de bolos e minibolos a partir da farinha de batata doce.

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Luiz Cláudio Oliveira Alves de Souza – Farmacêutico (FUTURA)

Flávia Assunção Campelo – Engenheira de Alimentos (ADEQUALI)

Prof^ª. Claudia Regina Vieira – Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, 11 de março de 2021

Dedico este trabalho aos meus pais, Roméria e Ziltemar, por toda dedicação e esforço para fornecer a mim a melhor educação e por sempre estarem presentes em todos os momentos e ao meu irmão, João Paulo, pelos momentos de afeto e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me capacitou e me deu forças para que eu chegasse ao final dessa jornada.

Aos meus pais, Romeria e Ziltemar, e ao meu irmão, João Paulo, que sempre estiveram comigo, acreditaram no meu potencial e nunca mediram esforços para ajudar a concretizar meus sonhos. Meu muito obrigada a minha orientadora, Prof^a. Doutora Claudia Regina Vieira, pela orientação, paciência, amizade e ajuda prestada durante minha trajetória e em especial na realização deste trabalho.

Aos meus colegas do GEPPAM e a Mariuze, pelo companheirismo, motivação e pelo auxílio durante a graduação.

Aos meus amigos Karolina, Lenita, Maria Luiza e Vitor, por todos os momentos vividos, vocês tornaram essa caminhada mais fácil.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis ”.

(José de Alencar)

RESUMO

A preocupação com a alimentação atrelado a saúde tem levado a população a buscar produtos que sejam saudáveis, práticos e sensorialmente agradáveis. Com isso, a elaboração de produtos com ingredientes nutritivos, como a batata doce, se torna uma boa alternativa para suprir essa necessidade. Dessa forma, objetivou-se nesse estudo a produção de bolos e minibolos utilizando a farinha de batata doce (FBD) em substituição parcial a farinha de trigo. Foram elaboradas três formulações para os bolos, sendo uma controle, uma com 25 % e outra com 50 % de farinha de batata doce. Já para os minibolos, foram desenvolvidas duas formulações com 25 e 50 % de FBD, sendo os mesmos recheados com geleia de amora. Avaliou-se as características tecnológicas dos bolos, as sensoriais dos minibolos e centesimal de ambos. A partir da composição centesimal, pode-se constatar que os bolos com 25 e 50 % de FBD apresentaram aumento nos teores de cinzas e carboidratos quando comparado a formulação controle, demonstrando que a aplicação de FBD agregou valor nutricional nos mesmos. Quanto as características tecnológicas, a adição da FBD interferiu positivamente na coloração dos bolos, no qual os miolos apresentaram coloração amarelada. Por outro lado, foi evidenciado bolos com menor volume específico e a redução da luminosidade (L^*) da crosta e do miolo. Quanto aos minibolos, as amostras com 50 % de FBD apresentaram aumento significativo para cinzas e carboidratos quando comparada as com 25 %. Para a avaliação sensorial, foi realizado o teste de aceitação, intenção de compra e consumo com provadores não treinados. Os provadores deram notas, no teste de aceitação, entre seis e nove, em todos os atributos, indicando que “gostaram ligeiramente” a “gostaram extremamente”. Além disso, os minibolos com 25 % de FBD obtiveram índice de aceitação de 86,67 % e os com 50 % obteve 91,11 %, mostrando que os minibolos possuem potencial mercadológico.

Palavras-chave: Avaliação tecnológica. Aceitação. *Ipomea batatas*. Panificação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição centesimal da batata doce in natura e cozida	13
Tabela 2 - Resultados médios da composição centesimal e do valor energético de amostras de bolos elaborados com farinha de trigo e farinha de batata doce em substituição parcial à farinha de trigo	18
Tabela 3 - Análise tecnológica dos bolos	19
Tabela 4 - Formulações dos minibolos	23
Tabela 5 - Resultados médios da composição centesimal e do valor energético de amostras de minibolos recheados com geleia de amora	25
Tabela 6 - Teste de aceitação dos minibolos formulados com farinha de batata doce recheados com geleia de amora	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACC – American Association of cereal chemists

ABIMAPI – Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados

AOAC – Association of official Analytical chemists

FBD – Farinha de batata doce

25% de FBD – Formulação com 25% de farinha de batata doce

50% de FBD – Formulação com 50% de farinha de batata doce

IC – Índice de contorno

IS – Índice de simetria

IV – Índice de volume

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Proposta de embalagem para os minibolos recheados	28
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1 BATATA DOCE.....	13
3.2 TENDÊNCIAS DO MERCADO DE ALIMENTOS	14
4 CAPÍTULO I: AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA NUTRICIONAL E TECNOLÓGICA DE BOLOS ELABORADOS COM FARINHA DE BATATA DOCE	15
5 CAPÍTULO II: ANÁLISE SENSORIAL E NUTRICIONAL DE MINIBOLOS FORMULADOS COM BATATA DOCE E RECHEADOS COM GELEIA DE AMORA ...	22
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXO A – FICHAS DA ANÁLISE SENSORIAL	33
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	35

1 INTRODUÇÃO

O bolo é o produto obtido da mistura e homogeneização de farinhas, fermentadas ou não, com outros ingredientes, por exemplo, leite, ovos e gordura, necessitando do cozimento da massa obtida (BORGES *et al.*, 2006). Se caracteriza por ser um produto leve, saboroso, facilmente mastigável e apresenta textura porosa fazendo com que o mesmo seja digerido rapidamente no organismo, sendo consumido principalmente no café da manhã e lanches (MOSCATTO; PRUDÊNCIO-FERREIRA; HAULY, 2004).

Segundo Camili *et al.* (2016), “entre todos os produtos de panificação encontrados atualmente no mercado, o bolo é um dos produtos mais apreciados, podendo estar disponível com ou sem recheio, sob diversas formas, sabores e texturas”.

Conforme dados da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI, 2020), os bolos prontos industrializados estão presentes em 49,5 % dos lares brasileiros, tendo como destaque as porções individuais que constitui 60 % do consumo deste produto. Com isso, em 2020, no Brasil, foram produzidas 49 mil toneladas de bolos prontos industrializados e o consumo per capita foi de aproximadamente 200g por pessoa/ano (ABIMAPI, 2020).

De acordo com Araújo *et al.* (2014), “o mercado consumidor tem se mostrado cada vez mais exigente na busca por alimentos nutritivos, que tragam em sua formulação algum apelo saudável, mas, que ainda assim seja agradável sensorialmente em todos os aspectos”. Em vista disso, o desenvolvimento de produtos de panificação com farinhas alternativas em substituição parcial a farinha de trigo é uma boa opção para inserir na alimentação produtos mais saudáveis como a farinha de batata doce (RODRIGUES-AMAYA; NUTTI; CARVALHO, 2011).

A batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) é um alimento energético, sendo aproximadamente 30 % de matéria seca, a qual apresenta em média 85 % de carboidratos, tendo o amido como principal constituinte (FERREIRA; REZENDE, 2019). Pode ser consumida de diferentes maneiras, sendo a forma cozida a mais tradicional (SILVA; LOPES; MAGALHÃES, 2002). É também aplicada na produção industrial de farinha, álcool e amido (FONTES *et al.*, 2012).

A utilização da batata doce em alimentos também é benéfica devido seu baixo índice glicêmico, o que resulta na redução da sensação de fome e na elevação da saciedade, e assim, colabora com o controle de peso (JOW *et al.*, 2007).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar bolos e minibolos recheados utilizando a farinha de batata doce em substituição a farinha de trigo, e realizar análises físico-químicas, tecnológica e sensorial dos mesmos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver formulações para bolos e minibolos substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha de batata doce;
- Avaliar as características físico-químicas da farinha de batata doce;
- Avaliar as características tecnológicas e físico-químicas dos bolos;
- Analisar os minibolos recheados com geleia de amora quanto suas características sensoriais e composição centesimal.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BATATA DOCE

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) é uma hortaliça tuberosa originária do Noroeste da América Central e do Sul (JOSÉ, 2012), sendo produzida e consumida no mundo inteiro, e cultivada principalmente nos países em desenvolvimento como a África subsariana e Ilhas do Pacífico (GALERIANI *et al.* 2020). Se destaca por ser um alimento nutritivo, de fácil cultivo, baixo custo de produção e ampla adaptação (MALUF, 2014), podendo ser empregada desde a alimentação humana até a produção de etanol (NEUNFELD, 2019).

No Brasil, é bastante apreciada e consumida, sendo cultivada principalmente pela agricultura familiar, devido ser uma cultura adequada aos sistemas de baixo nível tecnológico (MALUF, 2014). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), a produção brasileira de batata doce foi de 805.412 toneladas (t) em 2019, representando um aumento de quase 63% quando comparada ao mesmo período em 2013 (505.350 t).

Quanto ao seu valor nutricional, a batata doce é uma raiz eminentemente calórica, tendo o amido como principal carboidrato. As suas raízes apresentam em média 70,0 % de umidade, 0,61 % de fibras, 26,0 % de carboidratos e 1,05 % de cinzas (CEREDA; WOSIACKI; CONCEIÇÃO, 1985). Na Tabela 1 é apresentada a composição centesimal aproximada das batatas doces *in natura* e cozida, realizada por Wartha *et al.* (2015).

Tabela 1 - Composição centesimal da batata doce *in natura* e cozida.

Composição centesimal (g/100g)		
	Batata doce <i>in natura</i>	Batata doce cozida
Umidade	72,6	74,8
Carboidratos	24,7	23,4
Lipídeos	0,14	0,2
Proteínas	1,47	1,04
Cinzas	1,1	0,57
Valor calórico total (Kcal/100g)	106	100

Fonte: Wartha *et al.*, 2015 (Adaptado).

A batata doce é considerada fonte de minerais, sendo o potássio o seu macroelemento de teor mais elevado, na sequência vem o fósforo, cálcio, magnésio e sódio. Além disso, apresenta também quantidades de microelementos relevantes, como ferro, manganês, zinco e cobre, se tornando uma boa fonte de nutrientes (SUN *et al.*, 2014). Esta raiz ainda se destaca também pelo seu alto teor de vitaminas A e C, e do complexo B (JOW *et al.*, 2007). Vale ressaltar a presença destes nutrientes, pois aliados, estes compostos participam como reguladores do metabolismo energético, da resposta imune, da capacidade antioxidante, da condução de impulsos nervosos e de outros processos celulares (MAHAN; SCOTT-STUMP, 2010).

3.2 TENDÊNCIAS DO MERCADO DE ALIMENTOS

De acordo com a Brasil Food Trends (2010), algumas das tendências do mercado atual são saudabilidade e bem-estar, e conveniência e praticidade. Quanto a saudabilidade e bem-estar, a busca por produtos com maior valor nutritivo tem se tornado recorrente principalmente quando associado ao anseio por um estilo de vida mais saudável (CARDOSO, 2016). Além disso, fatores como doenças, preocupação com a nutrição, urbanização e poder aquisitivo impulsionam essa procura, sobretudo, por alimentos funcionais e naturais, produtos para dietas e controle de peso, e pelos que favorecem o bem-estar físico e mental (FIESP, 2010).

De acordo com Moraes e Colla (2006), o risco de doenças como câncer, acidentes cardiovasculares, enfermidades hepáticas, entre outras podem ser reduzidas quando se tem bons hábitos alimentares. Para eles, a ingestão de alimentos funcionais e nutracêuticos favorecem a qualidade de vida e promovem benefícios a saúde.

Com a globalização, inserção da mulher no mercado de trabalho e modificação socioeconômica houve um aumento na demanda por produtos práticos (SIDONIO *et al.*, 2013). Segundo Balem *et al.* (2017), essa mudança no hábito alimentar é consequência da “correria do dia a dia”, onde as pessoas não têm tempo para preparo de uma refeição ou convívio familiar. Por isso, tendem a procurar pratos prontos ou com tempo de preparo reduzido, com porções individuais e de fácil consumo (FIESP, 2010).

Dessa forma, aliando os dois pontos, o mercado consumidor exige produtos práticos, mas que sejam saudáveis e nutritivos (CARDOSO, 2016), aumentando a demanda por produtos como snacks de vegetais, bebidas à base de frutas, light diet, entre outros (FIESP, 2010).

4 CAPÍTULO I: AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA NUTRICIONAL E TECNOLÓGICA DE BOLOS ELABORADOS COM FARINHA DE BATATA DOCE

RESUMO

A procura por produtos práticos e com valor agregado vem aumentando entre as pessoas. Dessa forma, o desenvolvimento de produtos com adição de alimentos importantes sob o aspecto nutricional se mostra como uma boa alternativa para suprir essa demanda. Portanto, objetivou-se neste trabalho elaborar bolos utilizando a farinha de batata doce em substituição a farinha de trigo, e realizar análise centesimal e tecnológica dos mesmos. Foram preparadas duas formulações, sendo uma com substituição de 25% de FBD e outra com 50% de FBD, que foram comparadas a uma amostra controle, sem adição de FBD. Os bolos foram caracterizados quanto a composição centesimal e valor energético, bem como quanto aos índices de volume, simetria e contorno e cor. Os resultados obtidos indicaram que a FBD influenciou nas características tecnológicas, elaborando bolos de menor volume específico e diminuindo a luminosidade (L^*) da crosta e do miolo. Todavia, os bolos apresentaram coloração mais amarelada nos miolos, sendo uma característica atrativa neste tipo de produto. Na análise química nutricional, as amostras apresentaram maior teor de minerais e carboidratos aumentando, assim, o valor nutricional quando comparada a controle. Através destes resultados, pode-se concluir que é viável a utilização da farinha de batata em bolos, uma vez que os produtos apresentam maior valor nutricional e são mais atrativos, tendo alto potencial de consumo e comercialização.

Palavras-chave: Composição centesimal. Cor. *Ipomea batatas*. Panificação.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada neste trabalho foi a farinha de batata doce (FBD) branca e comercial, adquirida no comércio local de Montes Claros – MG, bem como os demais ingredientes utilizados na formulação dos bolos.

Foram elaborados um bolo controle (100g de farinha de trigo), um bolo com 25 % de FBD e um bolo com 50% de FBD, ambos em substituição a farinha de trigo. Os demais ingredientes foram adicionados na mesma proporção.

Os bolos foram feitos de acordo com o método “creme”, misturando em batedeira planetária (marca Arno), a margarina (35 g), o açúcar (90 g) e as gemas (provenientes de 35 g de ovos) em velocidade média (5) por 4 minutos, até formar uma massa homogênea. Em seguida, foram acrescentados ao creme, as farinhas, o sal (1 g) e o leite (85 g), homogeneizando a mistura por mais 4 minutos em velocidade média (5). Posteriormente, foram acrescentadas as claras em neve e o fermento químico (3 g) misturando por 2 minutos em velocidade baixa (1). Em seguida, a massa foi colocada em forma de alumínio de 15 cm de diâmetro untada com margarina, e forneadas por 40 minutos a 180 °C. Após o resfriamento, os bolos foram submetidos a análise tecnológica e de cor, e posteriormente triturados e acondicionados em potes de vidro hermeticamente fechados até a realização das análises para determinação de sua composição centesimal.

Para a análise da composição centesimal da FBD e dos bolos, o teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em estufa ventilada (Quimis, Q31M242, Diadema, Brasil) a 105 °C, até peso constante. Para a quantificação das proteínas totais, foi empregado a metodologia de micro-Kjeldahl utilizando digestor (Gerhardt Bonn, TR, Alemanha) e destilador de proteínas (Marconi, MA036, Piracicaba, Brasil), com o fator de conversão de nitrogênio universal de 6,25. Na análise de cinzas totais, as amostras foram incineradas em mufla (Coel, UL 1400, São Paulo, Brasil) a 550 °C. Essas análises foram realizadas segundo metodologias descritas pela AOAC (2011). A determinação da fração lipídica total foi determinada por metodologia de Bligh e Dyer (1959).

O teor de carboidratos totais foi calculado por diferença percentual, subtraindo-se do total a soma de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. O valor energético dos produtos foi calculado com base nos valores de lipídios, proteínas e carboidratos, que fornecem 9, 4 e 4 kcal/g, respectivamente (BRASIL, 2003).

Para a avaliação tecnológica dos bolos foram determinados os índices de volume (IV), de contorno (IC) e de simetria (IS), baseados no método descrito para teste de qualidade de bolos na AACC (1995).

A coloração da crosta e do miolo dos bolos foi medida em um Colorímetro Konica Minolta portátil com sistema CIELAB definido pelas coordenadas L* (luminosidade), a* (coordenada vermelho/verde) e b* (coordenada amarelo/azul), calibrado em superfície de porcelana branca, efetuando-se seis leituras em pontos diferentes. As leituras foram utilizadas para calcular o ângulo Hue, (ângulo da cor; 0° - vermelho; 90° amarelo; 180° verde; 270° azul e 360° negro) e o Chroma (Saturação ou intensidade da cor; 0 – cor insaturada/impura e 60 – cor saturada/pura), através das equações: $\text{Chroma} = \sqrt{a^2 + b^2}$ e $\text{ângulo Hue} = [\text{arco tangente}(b/a)]$. O L* indicou a luminosidade (brilho, claridade ou reflectância; 0: escuro/opaco e 100: branco).

Os dados obtidos nas análises foram avaliados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA), utilizando Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Para os resultados que apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), utilizou-se o teste Tukey com nível de significância de 5%. O software utilizado foi o R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de batata doce (FBD) apresentou a seguinte composição centesimal: $9,70 \pm 0,28$ % de umidade, $6,33 \pm 0,39$ % de proteínas, $0,95 \pm 0,05$ % de lipídeos, $2,83 \pm 0,06$ % de cinzas e 80,46 % de carboidratos. O valor energético foi de 356,64 kcal/g. Nascimento *et al.* (2013), avaliaram a fécula de batata doce orgânica e fortificada e encontraram valores para umidade de $7,05 \pm 0,16$ %, cinzas de $2,88 \pm 0,22$ %, proteínas de $5,48 \pm 0,41$ %, lipídeos de $0,60 \pm 0,12$ %, carboidratos disponíveis de $65,18 \pm 1,47$ %, fibras $18,81 \pm 2,38$ % (ou seja, 83,99 % de carboidratos totais) e 287,88 kcal para o valor energético.

Borba, Sarmiento e Leonel (2005), também avaliaram a farinha de batata-doce, e encontraram valores de 8,7 % de umidade, 6,7 % de proteínas, 0,7 % de lipídeos, 2,7 % de cinzas, 4,3 % de fibras insolúveis e 1,7 % de fibras solúveis. Os autores não mencionaram o teor de carboidratos e do valor energético, mas fazendo os cálculos pelos valores apresentados, encontraram teores de 81,2 % e 357,9 kcal/g, respectivamente. Observa-se que os valores encontrados no presente trabalhos estão de acordo com esses autores. As variações se dão

provavelmente devido as prováveis diferenças entre as cultivares e condições de cultivo das batatas estudadas e ao processamento de fabricação das farinhas.

Os resultados da composição centesimal dos bolos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados médios da composição centesimal e do valor energético de amostras de bolos elaborados com farinha de trigo e farinha de batata doce em substituição parcial à farinha de trigo.

	Bolo controle	Bolo com 25 % de FBD ¹	Bolo com 50 % de FBD ¹
Umidade (%) ²	32,24 ± 0,98 a	32,99 ± 0,15 a	32,66 ± 0,66 a
Proteínas (%) ²	6,68 ± 0,15 a	5,96 ± 0,26 b	5,04 ± 0,12 c
Lipídeos (%) ²	13,44 ± 0,56 a	12,61 ± 0,83 a	12,80 ± 1,38 a
Cinzas (%) ²	1,74 ± 0,01 c	1,84 ± 0,01 b	2,06 ± 0,02 a
Carboidratos (%) ³	45,90	46,60	47,44
Valor energético (kcal/g) ⁴	388,85	379,64	390,98

Fonte: Do autor, 2021.

Legenda: ¹ FBD: farinha de batata doce; ² Resultados em base úmida; ³ Calculados por diferença: 100 - % umidade - % proteínas - % lipídeos - % cinzas); ⁴ Valor energético = 9 x lipídeos (%) + 4 x proteínas (%) + 4 x carboidratos (%).

Nota: Médias acompanhadas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Mitiku *et al.* (2018) caracterizaram pães elaborados substituindo parcialmente a farinha de trigo por FBD (0, 5, 10, 15, 20 e 25 % de substituição). Os autores contataram que o incremento de FBD na formulação, aumento significativamente o teor de cinzas e reduziu os teores de proteínas, comportamentos semelhantes ao desse estudo. Embora a redução de proteínas possa se apresentar como um fator preocupante em relação ao fornecimento desse nutriente para dieta, observa-se que a redução não foi tão elevada. Em contrapartida, o aumento do teor de cinzas se mostra como um fator importante, uma vez que a principal fonte de minerais na dieta se dá através do consumo de frutas e verduras e a elaboração de um produto de consumo mais atrativo, principalmente pelo público, que forneça boas quantidades desse nutriente, se torna uma alternativa interessante.

Okorie e Onyeneke (2012) elaboraram bolos utilizando uma mistura de farinhas de trigo e batata doce. Os autores encontraram para as formulações com 80:20 (trigo:batata doce) e 50:50 (trigo:batata doce), as seguintes composições: umidade de 11,33 ± 0,90 % e 10,90 ± 0,90 %, proteínas de 3,43 ± 0,30 % e 0,34 ± 0,30 %, lipídeos de 1,45 ± 0,40 % e 0,85 ± 0,80 %

e cinzas de $1,43 \pm 0,40$ % e $2,07 \pm 0,70$ %, respectivamente. Observa-se que o valor nutricional dos bolos foi inferior ao do presente estudo. Entretanto, avaliando a composição da FBD utilizada por esses autores, constata-se também que esta possui teores de proteínas ($1,05 \pm 0,14$ %) e lipídeos ($0,70 \pm 0,20$ %) extremamente inferiores ao da farinha utilizada no presente trabalho, o que ocasionou nessa diferença entre os resultados aqui apresentados.

Os resultados da avaliação tecnológica dos bolos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Análise tecnológica dos bolos.

	Bolo controle	Bolo com 25 % de FBD ¹	Bolo com 50 % de FBD ¹
IV ²	169,80 ± 3,45 a	153,21 ± 1,39 b	157,85 ± 0,83 b
IS ³	8,11 ± 0,67 b	9,11 ± 0,63 ab	10,03 ± 0,67 b
IC ⁴	19,07 ± 1,84 b	27,07 ± 1,41 a	25,52 ± 0,97 a
L* da crosta ⁵	68,19 ± 0,84 a	56,74 ± 1,46 b	54,55 ± 0,73 c
° Hue da crosta ⁶	80,68 ± 0,84 a	74,24 ± 1,58 b	75,52 ± 0,40 b
Chroma da crosta ⁷	39,50 ± 0,47 a	34,35 ± 1,18 b	31,43 ± 0,59 c
L* do miolo ⁵	68,86 ± 2,31 a	54,29 ± 1,61 b	45,47 ± 0,83 c
° Hue do miolo ⁶	94,61 ± 0,65 a	84,26 ± 0,42 b	80,56 ± 0,49 c
Chroma do miolo ⁷	25,91 ± 1,00 a	25,38 ± 0,35 a	25,04 ± 0,47 a

Fonte: Do autor, 2021.

Legenda: ¹ FBD: farinha de batata doce; ² Índice de volume (mm); ³ Índice de simetria (mm); ⁴ Índice de contorno (mm); ⁵ luminosidade (brilho, claridade ou reflectância; 0: escuro/opaco e 100: branco); ⁶ ângulo da cor: 0° - vermelho; 90° amarelo; 180° verde; 270° azul e 360° negro; ⁷ Saturação ou intensidade da cor (0 – cor insaturada/impura e 60 – cor saturada/pura).

Nota: Médias acompanhadas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Verificou-se diferença significativa entre os bolos com 25 e 50 % de FBD quanto ao volume do produto pronto em comparação com o bolo controle (0 % de FBD), sugerindo interferência da FBD na formação e expansão da estrutura proteica na massa. Segundo Borges *et al.* (2006), o uso de claras na formulação auxilia na incorporação de ar e suas proteínas são capazes de formar espumas, entretanto, o uso de farinhas diferentes a do trigo, que apresentem teores de fibras mais elevados, podem interferir na formação e agregação da estrutura proteica ao redor das bolhas de ar na massa, contribuindo para a redução do volume do produto final.

De acordo com Mitiku *et al.* (2018), a adição de 25 % de FBD eleva em até quatro vezes o teor de fibras nos produtos sem a adição da mesma. Esse dado sugere que o volume dos bolos

foi afetado devido a esse fator. Entretanto, os índices de volume para os bolos com FBD do presente estudo foram superiores ao relatados por Borges *et al.* (2006), que encontraram em média 123,77 mm em bolos com adição de 15 a 45 % de farinha de aveia.

Em relação a simetria, os bolos com FBD apresentaram resultados estatisticamente iguais ao do bolo controle, enquanto que os índices de contorno foram maiores que a do bolo controle nos dois bolos elaborados com FBD.

Segundo Borges *et al.* (2006), a simetria e o contorno de massa durante o forneamento são características importantes no processamento de produtos de panificação. No caso de bolos, a simetria ideal deve assumir valor zero e o índice de contorno deve ser positivo, sugerindo que a massa cresceu uniformemente e que houve a manutenção estrutural durante a cocção. Observa-se, portanto, que embora a simetria não esteja dentro do ideal, a adição de FBD não interferiu nesse parâmetro de qualidade em relação ao bolo controle e que positivamente contribuiu para o contorno do bolo, o que faz com que a elaboração de bolos utilizando a FBD se apresente como um aspecto positivo sob o ponto de vista tecnológico. Esse comportamento foi semelhante ao relatado por Borges *et al.* (2006), que conseguiram um incremento no contorno dos bolos elaborados com a adição de farinha de aveia. No entanto, os índices de contorno (valor médio de 19,23 mm) apresentados por esses autores foram inferiores aos do presente estudo.

Observa-se ainda na Tabela 2, que a luminosidade (L^*) da crosta e do miolo dos bolos controle foi superior ao dos bolos com adição de FBD e que o aumento na quantidade adicionada da mesma, reduziu proporcionalmente sua luminosidade. De acordo com Camili *et al.* (2016), “a coloração dos bolos está relacionada principalmente com os ingredientes da formulação”, sendo a farinha FBD é mais escura do que a farinha de trigo, pois reduziu a luminosidade (claridade) da crosta e miolo dos bolos.

Em relação a variável Chroma, a adição da FBD interferiu na intensidade da coloração da crosta dos bolos, bem como no $^{\circ}$ Hue. Para o miolo, a adição de FBD interferiu apenas no $^{\circ}$ Hue. No entanto, os valores ficaram próximos a 90 $^{\circ}$ Hue, que indicam o tom amarelo para esses bolos, o que se faz atrativo sensorialmente e caracterizam esse tipo de produto.

Os resultados encontrados no presente trabalho foram superiores aos apresentados por Camili *et al.* (2016). Eles avaliaram a cor da crosta e do miolo no bolo controle e em um bolo elaborado com 50 % de farinha de mesocarpo de babaçu e encontraram valores para crosta do bolo de L^* de $29,06 \pm 0,70$ % e $25,63 \pm 0,54$ %, de Chroma de $17,10 \pm 2,02$ % e $12,93 \pm 1,55$ % e de $^{\circ}$ Hue de $42,74 \pm 1,77$ % e $35,34 \pm 1,90$ %, e no miolo dos bolos L^* de $31,51 \pm 1,88$ % e

24,17±1,01 %, de Chroma de 22,91±0,89% e 20,06±0,43 % e de °Hue de 49,25±1,15 % e 41,18±0,88 %, respectivamente.

CONCLUSÃO

Os dados encontrados no presente estudo sugerem que a substituição da farinha de trigo pela FBD em bolos eleva o teor de minerais, não interfere nas características de simetria e influencia positivamente no índice de contorno dos bolos elaborados, que apresentam coloração amarela atrativa para esses tipos de produtos. Sugere-se avaliação sensorial dos bolos, em estudos futuros, para corroborar com os resultados aqui encontrados, possibilitando concluir se esse produto apresenta potencial de comercialização.

5 CAPÍTULO II: ANÁLISE SENSORIAL E NUTRICIONAL DE MINIBOLOS FORMULADOS COM BATATA DOCE E RECHEADOS COM GELEIA DE AMORA

RESUMO

A batata doce é um alimento altamente nutritivo e de baixo índice glicêmico. Sua farinha pode ser utilizada como substituto parcial da farinha de trigo, e empregada em diversos produtos, como biscoitos e bolos. O objetivo deste trabalho consistiu na elaboração de minibolos recheados com geleia de amora substituindo parcialmente a farinha de trigo em 25 e 50 % pela farinha de batata doce, avaliando suas características centesimais e sensoriais. A partir da análise centesimal, verificou-se que os minibolos elaborados com 25 % de FBD apresentaram maiores teores de proteínas, lipídeos e valor energético quando comparado aos com 50 % FBD. Enquanto, os com 50 % de FBD demonstraram maiores valores para umidade, cinzas e carboidratos. Para a análise sensorial foram recrutados 60 provadores não treinados que avaliaram os produtos quanto à aceitação, intenção de compra e consumo. No teste de aceitação, os provadores atribuíram notas entre seis a nove, para todos os atributos, demonstrando que “gostaram ligeiramente” a “gostaram extremamente”. Os produtos obtiveram valores para índice de aceitação maiores que 85 %. A partir destes resultados, pode-se concluir que os minibolos apresentam potencial de mercado e a farinha de batata doce incrementa a qualidade nutricional do produto.

Palavras-chave: Aceitação. *Ipomea batatas*. Panificação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes (farinha de trigo, farinha de batata doce (FBD), leite integral, açúcar, fermento em pó, margarina, sal, ovos e geleia de amora) utilizados para elaboração dos minibolos foram adquiridos no comércio local de Montes Claros (MG) e armazenados sob refrigeração no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros, até o momento de seu uso.

Foram elaboradas duas formulações de minibolos, que estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Formulações dos minibolos.

Ingredientes	25 % de FBD (g)	50 % de FBD (g)
Farinha de trigo	75	50
Farinha de batata doce	25	50
Margarina	35	35
Açúcar	90	90
Ovos	35	35
Leite integral	85	85
Fermento químico	3	3
Sal	1	1

Fonte: Do autor, 2021.

Legenda: FBD: farinha de batata doce.

Os minibolos foram feitos de acordo com o método “creme”. Inicialmente, bateu-se as claras em neve, reservando-as para utilização posterior. Em seguida, em batedeira planetária (marca Arno), adicionou-se a margarina, o açúcar e as gemas em velocidade média (5) por 4 minutos, até constituírem uma massa homogênea. Logo após, foram acrescentados ao creme, as farinhas, o sal e o leite, aos poucos, homogeneizando por mais 4 minutos em velocidade média (5). Posteriormente, acrescentou-se as claras em neve e o fermento em pó, sendo misturados por 2 minutos em velocidade baixa (1). Foram, então, pesados aproximadamente 10g de massa em forminhas de alumínio (59mm x 36mm x 19mm) untadas com margarina, e adicionou a geleia de amora. Logo após, as forminhas foram colocadas em estufa e submetidas ao cozimento por 40 minutos a 180 °C. Após o resfriamento, os minibolos foram desenformados, e acondicionados em embalagens plásticas até a realização da análise sensorial e centesimal.

A composição centesimal dos minibolos foi realizada em triplicata de acordo com metodologia descrita pela AOAC (2011). Determinou-se o teor de umidade, proteínas totais

(fator de conversão de nitrogênio universal de 6,25) e cinzas. Já a fração lipídica total foi determinada com base na metodologia de Bligh e Dyer (1959).

Para definir o teor de carboidratos totais, subtraiu-se do total a soma de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. Enquanto, para o valor energético, o mesmo foi calculado a partir dos valores de lipídios, proteínas e carboidratos, que fornecem 9, 4 e 4 kcal/g, respectivamente (BRASIL, 2003).

Os dados, da composição centesimal, foram tratados estatisticamente com o software R, no qual utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) pela Análise de Variância (ANOVA). Para os resultados que foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$), realizou-se análise pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5 %.

A análise sensorial dos minibolos de batata doce recheados com geleia de amora foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) em cabines individuais. Foram recrutados provadores não treinados, sendo que o recrutamento destes ocorreu por meio de convite divulgado por e-mail e nos murais da comunidade do ICA/UFMG.

Para realização dos testes os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) segundo o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG (CAAE: 97454718.1.0000.5149), em duas vias.

Para avaliação dos minibolos foi empregado o teste pareado-preferência (método 164/IV) e o teste de aceitação (método 165/IV) que foi composto por escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” (1) a “gostei extremamente” (9). Os atributos avaliados foram aparência, sabor, cor, aroma, textura e avaliação global. Os provadores também foram solicitados a avaliarem o produto quanto à intenção de consumo (método 167/IV), por meio da escala de sete pontos, variando de “nunca comeria” (1) a “certamente comeria” (7), e intenção de compra (método 167/IV), por meio de escala de cinco pontos, variando de “nunca compraria” (1) a “certamente compraria” (5). Os testes foram realizados conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Para todos os testes, as duas amostras foram servidas em porções de 10g em pratos plásticos descartáveis, codificados com números de três dígitos, acompanhada de um copo com água para reduzir a influência de uma amostra sobre a outra. Os provadores receberam uma ficha de avaliação, que também continha campos para preenchimento de dados como sexo, faixa etária, se possuíam o hábito de consumir minibolos e se consumiam batata doce.

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A), foi utilizada a seguinte expressão: IA (%) = A x 100/B, onde A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987), para avaliação global.

O teste pareado-preferência foi avaliado por tabela de teste de comparação pareada de acordo com o número de provadores com nível de probabilidade de 5% (IAL, 2008).

No teste de aceitação sensorial, o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, no qual os resultados foram analisados estatisticamente utilizando-se a Análise de Variância (ANOVA). As diferenças foram consideradas significativas para $p < 0,05$, com intervalo de confiança de 95% pelo Test t de Student. O programa utilizado para as análises foi o software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na composição centesimal dos minibolos estão representados na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados médios da composição centesimal e do valor energético de amostras de minibolos recheados com geleia de amora.

	Minibolo com 25% FBD ⁵	Minibolo com 50% de FBD ⁵
Umidade (%) ²	30,50 ± 0,90 b	36,28 ± 1,38 a
Proteínas (%) ²	5,55 ± 0,03 a	4,70 ± 0,19 b
Lipídeos (%) ²	19,53 ± 0,77 a	12,88 ± 0,69 b
Cinzas (%) ²	1,76 ± 0,01 b	1,87 ± 0,03 a
Carboidratos (%) ³	42,66	44,27
Valor energético (kcal/g) ⁴	368,61	311,80

Fonte: Do autor, 2021.

Legenda: ¹ FBD: farinha de batata doce; ² Resultados em base úmida; ³ Calculados por diferença: 100 - %umidade - % proteínas - % lipídeos - % cinzas); ⁴ Valor energético = 9 x lipídeos (%) + 4 x proteínas (%) + 4 x carboidratos(%).

Nota: Médias acompanhadas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os minibolos elaborados com a formulação de 25 % de FBD apresentaram maiores valores para proteínas, lipídeos e valor energético e demonstraram menores valores para umidade, cinzas e carboidratos quando comparados a formulação com 50 % de FBD. No estudo de Hijazi e El-Gazar (2018), os autores elaboraram cupcakes substituindo parcialmente a farinha de trigo por FBD em 10, 20 e 30 % e notaram que com o aumento da concentração de

FBD nas formulações, houve o aumento nos teores de cinzas e carboidratos e a redução nos valores de proteínas e lipídeos, sendo resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

A redução no teor de proteínas dos minibolos com 50% de FBD se dá, devido a FBD ter menor valor protéico quando comparada a farinha de trigo. Porém, mesmo não apresentando alto teor de proteínas, a FBD, possui proteínas de alta qualidade, ou seja, aquelas constituídas de aminoácidos essenciais, o que eleva seu valor nutricional (BÁRTOVÁ, BÁRTA, 2009, *apud* CAMARGO, 2018).

As amostras apresentaram diferença significativa quanto ao teor de lipídeos, sendo $19,53 \pm 0,77$ para os minibolos com 25% de FBD e $12,88 \pm 0,69$ para os com 50% de FBD. Em seu estudo, Souza (2014), desenvolveu uma pizza sem glúten substituindo integralmente a farinha de trigo por batata doce, farinha de arroz, amido de milho e fécula de mandioca e constatou que com a adição desses ingredientes houve a redução do teor lipídico, no qual a massa original (farinha de trigo) apresentou 11,90 de lipídeos e a massa de batata doce 4,05. Além disso, é importante salientar que a batata doce e FBD possuem baixo teor lipídico (CAMARGO, 2018).

Em relação ao teor de cinzas, os minibolos com 50% de FBD apresentaram aumento significativo desse nutriente quando comparado ao com 25% de FBD. Para Camargo (2018), farinhas derivadas de vegetais como a FBD normalmente possuem maior teor de cinzas em relação a farinha de trigo. O teor de cinzas corresponde a quantidade total de minerais presentes na amostra (KRUMREICH *et al.*, 2013). Segundo Cosmo e Galeriani (2017), os minerais são substâncias nutritivas essenciais ao organismo que beneficiam a saúde e atuam desde o metabolismo até a manutenção do equilíbrio hídrico.

Quanto a análise sensorial, dos 60 provadores que participaram do estudo, 63 % eram do sexo feminino e 37 % masculino. Dentre esses, 82 % possuem idade inferior a 25 anos, 48 % tem o hábito de consumir minibolos, e 70 % consomem batata doce.

No teste pareado-preferência, a amostra com 25 % de FBD foi a preferida por 39 provadores, enquanto que a com 50 % de FBD, por 21 provadores. Segundo valores tabelados de teste de comparação pareada de acordo com o número de 60 provadores, com nível de probabilidade de 5 %, para que as amostras apresentem diferença significativa, pelo menos 39 provadores devem escolher uma das duas amostras (IAL, 2008). Sendo assim, pode-se afirmar que a amostra com 25 % de FBD foi a preferida pela maioria dos provadores.

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados para o teste de aceitação dos minibolos.

Para os atributos “textura” e “sabor”, em nenhuma das amostras de minibolos foram verificadas diferenças mínimas significativas, porém ao compararmos “aparência”, “cor”, “aroma” e “avaliação global” observam-se diferenças significativas, como pode ser visto na Tabela 2.

Algumas destas diferenças também foram obtidas em outros trabalhos, como o de Okorie e Onyeneke (2012), que produziram e avaliaram sensorialmente bolos com adição de diferentes concentrações de FBD. Ao compararem o bolo preparado com 30 % de FBD com o bolo elaborado com 50 % de FBD, observaram diferenças significativas para “cor” e “avaliação global”.

Tabela 6 - Teste de aceitação dos minibolos formulados com farinha de batata doce recheados com geleia de amora.

Atributos	Minibolo com 25% de FBD ⁵	Minibolo com 50% de FBD ⁵
Aparência ¹	7,32 ± 1,33 a	7,62 ± 1,25 b
Textura ¹	7,70 ± 1,14 a	7,92 ± 1,14 a
Cor ¹	6,92 ± 1,59 a	7,67 ± 1,31 b
Aroma ¹	7,63 ± 1,22 a	7,97 ± 1,23 b
Sabor ¹	7,98 ± 1,28 a	8,20 ± 1,04 a
Avaliação Global ¹	7,80 ± 1,10 a	8,20 ± 0,95 b
Intenção de consumo ²	5,27 ± 1,34 a	5,52 ± 1,31 a
Intenção de compra ³	4,02 ± 1,00 b	4,28 ± 0,80 b
Índice de aceitação ⁴	86,67	91,11

Fonte: Do autor, 2021.

Legenda: ¹ Escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” (1) a “gostei extremamente” (9); ² Escala de sete pontos, variando de “nunca comeria” (1) a “certamente comeria” (7); ³ Escala de cinco pontos, variando de “nunca compraria” (1) a “certamente compraria” (5); ⁴ IA (%) = A x 100/B, onde A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto, para avaliação global. ⁵ FBD: farinha de batata doce; Nota: Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente pelo Teste de t de student ($p \leq 0,05$).

Ho *et al.* (2017), desenvolveram três formulações para pães de ló substituindo parcialmente a farinha de trigo por 20 % da farinha de batata doce enriquecida com vitamina A, farinha de batata doce de polpa alaranja e farinha de batata doce de polpa roxa, respectivamente. Os autores avaliaram sensorialmente os pães de ló, utilizando teste de aceitabilidade com escala hedônica de (1) “desgostei” a (7) “gostei muito”, obtendo notas entre 4 e 6 pontos, constatando que os pães do ló foram aceitos sensorialmente pelos provadores.

No quesito “intenção de consumo”, as amostras apresentaram valores semelhantes, ficando entre 5 e 6, indicando que os provadores “comeriam frequentemente” ou “comeriam muito frequentemente” o produto. Para o atributo “intenção compra”, as amostras tiveram

valores semelhantes, ficando entre 4 e 5, indicando que os provadores “provavelmente comprariam” ou “certamente comprariam” o produto.

Andrade *et al.* (2015), elaboraram e avaliaram sensorialmente bolos produzidos com farinha desmucilada de talo e receberam valores entre 3 e 5 para o quesito “intenção de compra”, sendo valores semelhantes aos encontrados neste estudo.

Ao analisar o parâmetro “índice de aceitação”, a amostra FBD 50 % teve maior aceitação obtendo valor de 91,11 %, enquanto a amostra FBD 25 % obteve valor de 86,67 %. Mas as duas tiveram excelentes índices de aceitação, uma vez que, segundo Teixeira; Meinert e Barbeta (1987), para um produto ser considerado aceito sensorialmente é necessário que obtenha um Índice de Aceitabilidade igual ou superior a 70 %. Estes resultados mostram que além dos produtos serem aceitos sensorialmente, os mesmos são altamente promissores para comercialização.

As características nutricionais e o alto índice de aceitabilidade alcançado pelos minibolos os tornam promissores para comercialização. Devido a isso, desenvolveu-se uma proposta de embalagem para os mesmos, como pode ser observada na Figura 1, sendo o público alvo crianças em idade escolar, que apresentam grande consumo por esse tipo de produto.

Figura 1- Proposta de embalagem para os minibolos recheados



Fonte: Do autor, 2021.

Legenda: (a) imagem frontal da embalagem e (b) imagem posterior da embalagem.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a aplicação da farinha de batata doce nas formulações dos minibolos recheados com geleia de amora elevaram o valor nutricional dos produtos, mostrando ser uma boa alternativa para pessoas que buscam produtos com valor agregado. Além disso, sua elaboração é viável, uma vez que os produtos obtiveram elevada aceitabilidade, intenção compra e consumo, demonstrando terem alto potencial de mercado.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**, 9. ed., v. 1 e 2 St. Paul: Approved Methods Committee, 1995.
- ABIMAPI. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS. **Anuário 2020**. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/anuario/pdf/anuario_2020-3.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2021.
- ANDRADE, L. A. *et al.* Farinha desmucilada de taro utilizada na elaboração de bolos. **Científica**, v. 43, n. 3, p. 203-214, 2015.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.
- ARAÚJO, J. S. F. *et al.* Avaliação sensorial de batatadoce roxa “chips” e palito. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 1 – 5, 2014.
- BALEM, T. A. *et al.* As transformações alimentares na sociedade moderna: a colonização do alimento natural pelo alimento industrial. **Revista Espacios**, v. 38, n. 47, 2017.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911 – 917, 1959.
- BORBA, A. M.; SARMENTO, S. B. S; LEONEL, M. Efeito dos parâmetros de extrusão sobre as propriedades funcionais de extrusados da farinha de batata-doce. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 835 – 843, 2005.
- BORGES, J. T. S. *et al.* Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim CEPPA**, v. 24, n. 1, 2006.
- BRASIL. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 2003. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0360_23_12_2003.html. Acesso em: 08 mar. 2019.
- CAMARGO, V. C. dos. S. **Avaliação in vivo de retinol em produtos (farinha e bolo sem glúten) oriundos de batata-doce (*Ipomoea batatas*) cultivar Beauregard biofortificada com carotenoides**. 2018. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)- Pontifícia Universidade Católica, Campinas, 2018.
- CAMILI, E. A. *et al.* Qualidade tecnológica de bolo elaborado com farinha de mesocarpo de babaçu. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016. Gramado, **Anais [...]**, Rio Grande do Sul: FAURGS, 2016. p. 1 – 6.
- CARDOSO, T. L. **Evolução dos padrões alimentares e sua influência no mercado de alimentos saudáveis**. 2016. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G.; CONCEIÇÃO, F. D. A. Características físico-químicas e reológicas de cultivares de batata doce (*Ipomoea batatas*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 5, p. 61-70, 1985.
- COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M. Determinação de cinzas em amostras de beterraba, capim elefante e farinha de peixe. **Semana Acadêmica**, v. 01, n. 113, p. 1-19, 2017.

FERREIRA, J.C.; REZENDE, G.M. de. Batata-doce: Cultivar adequada faz toda diferença. **Campo & Negócios**, v. 14, n. 172, p. 24-25, 2019.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Brasil FoodTrends 2020. 2010. Disponível em: <<http://www.brazilfoodtrends.com.br/>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

FONTES, L. C. B. *et al.* Efeito das condições operacionais no processo de desidratação osmótica de batata-doce. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2012.

GALERIANI, T.M. *et al.* Batata-doce: uma revisão com ênfase na dinâmica do nitrogênio. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 09, n. 19, p. 206-230, 2020.

HIJAZI, H. H.; EL-GAZAR, A. F. Evaluation of Organoleptic, Physical Properties and Proximal Composition of Some Bakery Products Prepared with Yellow Sweet Potato. **World Journal of Dairy & Food Sciences**, v. 13, n. 2, p. 81-88, 2018.

HO, L. *et al.* Nutritional, Physical and Sensory Quality Evaluation of Sponge Cake Prepared by Substitution of Wheat Flour by Sweet Potato (*Ipomoea* spp.) Flours. **World Applied Sciences Journal**, v. 35, n. 8, p. 1348-1360, 2017.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 1020 p. 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>. Acesso em: 18 fev. 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola municipal. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

JOSÉ, A. E. **Compostos fenólicos e atividade antibacteriana em acessos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam (batata-doce)**. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

JOW, J. W. *et al.* A food-based approach introducing orange-fleshed sweet potatoes increased Vitamin A intake and serum retinol concentrations in young children in rural Mozambique. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 5, p. 1320-1327, 2007.

KRUMREICH, F. D. *et al.* Teor de cinzas em acessos de abóboras (*Cucurbita máxima* L.) do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ALIMENTOS PARA A REGIÃO SUL, 8., 2013. Passo Fundo: anais. Passo Fundo, **Anais [...]**, Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2013.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MALUF, W. R. A batata-doce e seu o potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53., 2014, Palmas. **Anais [...]**, Palmas: Horticultura Brasileira, 2014.

MITIKU, D. H. *et al.* Physico-chemical characteristics and sensory evaluation of wheat bread partially substituted with sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) flour. **British Food Journal**, v. 120, n. 8, p.1764 – 1775, 2018.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista eletrônica de farmácia**, v. 3, n. 2, 2006.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M.C.O. Farinha de Yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.

NEUNFELD, T. H. **Produtividade e qualidade de acessos de batata-doce**. 2019. 115f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2019.

OKORIE, S. U.; ONYENEKE, E. N. Production and quality evaluation of baked cake from blend of sweet potatoes and wheat flour. **Academic Research International**, v. 3, n. 2, p. 171 – 177, 2012.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; NUTTI, M. R.; CARVALHO, J. L. V. Carotenoids of sweet potato, cassava, and maize and their use in bread and flour fortification. In: PREEDY, R. R.; WATSON, R. R.; PATEL, V. B. (Eds.). **Flour and breads and their fortification in health and disease prevention**. Academic Press; Elsevier, 2011. chap. 28, p. 301-311.

SIDONIO, L. *et al.* Inovação na indústria de alimentos: importância e dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro. **BNDES Setorial**, v. 37, p. 333-370, 2013.

SILVA, J. B. C. da; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Cultura da batata-doce. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Fundação Cargill, 2002. p. 448-504.

SOUZA, N. C. O. de. Pizza de batata doce: uma alternativa para portadores de doença celíaca. 2014. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

SUN, H. *et al.* Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. **Food Chemistry**, v. 156, p. 380 – 389, 2014.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. p.60.

WARTHA, E. R. S. de A. *et al.* Características química, tecnológica, nutricional e sensorial de batata-doce biofortificada. In: REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO NO BRASIL, 5., 2015, São Paulo. **Anais [...]**, Brasília: Embrapa, 2015. p. 117-120.

ANEXO A – FICHAS DA ANÁLISE SENSORIAL

Ficha teste de aceitação

FICHA: Identificação

Sexo: () M () F **Idade:** () Menos de 25 anos () 25 a 35 anos
 () 36 a 50 anos () Mais de 50 anos

Você tem o hábito de consumir bolos? () Sim () Não

Você tem o hábito de consumir batata doce? () Sim () Não

FICHA 1: TESTE DE ACEITAÇÃO

Você está recebendo duas amostras codificadas de minibolos de batata doce recheados com geleia de amora. Por favor, avalie os atributos a seguir para cada um dando uma nota de 1 a 9, relacionando o quanto você gostou ou desgostou de cada uma na correspondente escala.

Nota	Avaliação
9	Gostei extremamente
8	Gostei muito
7	Gostei moderadamente
6	Gostei ligeiramente
5	Não gostei e nem desgostei
4	Desgostei ligeiramente
3	Desgostei moderadamente
2	Desgostei muito
1	Desgostei extremamente

Amostra: 183 Amostra: 329

Aparência: Nota _____ **Aparência: Nota** _____

Textura: Nota _____ **Textura: Nota** _____

Cor: Nota _____ **Cor: Nota** _____

Aroma: Nota _____ **Aroma: Nota** _____

Sabor: Nota _____ **Sabor: Nota** _____

Avaliação Global: Nota _____ **Avaliação Global: Nota** _____

Ficha Teste de preferência

FICHA 2: TESTE DE PREFERÊNCIA

Você está recebendo duas amostras codificadas de minibolos de batata doce recheados com geleia de amora, identifique com um círculo a sua amostra preferida:

183

329

Comentários: _____

Ficha teste de intenção de compra e consumo

FICHA 3: TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA E CONSUMO

Você está recebendo duas amostras codificadas de minibolos de batata doce recheados com geleia de amora, assinale com um X sua intenção de consumo e compra:

Amostra 183

Você **consumiria** este produto?

- (7) Comeria sempre
- (6) Comeria muito frequentemente
- (5) Comeria frequentemente
- (4) Comeria ocasionalmente
- (3) Comeria raramente
- (2) Comeria muito raramente
- (1) Nunca comeria

Você **compraria** este produto?

- (5) Certamente compraria
- (4) Provavelmente compraria
- (3) Tenho dúvidas se compraria
- (2) Provavelmente não compraria
- (1) Certamente não compraria

Amostra 329

Você **consumiria** este produto?

- (7) Comeria sempre
- (6) Comeria muito frequentemente
- (5) Comeria frequentemente
- (4) Comeria ocasionalmente
- (3) Comeria raramente
- (2) Comeria muito raramente
- (1) Nunca comeria

Você **compraria** este produto?

- (5) Certamente compraria
- (4) Provavelmente compraria
- (3) Tenho dúvidas se compraria
- (2) Provavelmente não compraria
- (1) Certamente não compraria

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Orientador da pesquisa: Profa. Dra. Claudia Regina Vieira (Instituto de Ciências Agrárias/UFMG)

Você está convidado (a) a participar do estudo, “Elaboração de minibolos com diferentes teores de farinha de batata doce recheados com geleia de amora”. Podem participar pessoas que apreciam batata doce e que não apresentam nenhuma restrição à ingestão da mesma. O objetivo deste trabalho é conhecer a aceitação do consumidor em relação a esses produtos com diferentes proporções de farinha de batata doce e também saber a sua intenção de compra dos mesmos. Este estudo é importante, uma vez que, o emprego de farináceos advindos de vegetais como substituto parcial da farinha de trigo, é uma alternativa favorável, pois incorpora sabor e promove benefícios à saúde humana.

Você será solicitado a avaliar duas amostras em sessões de análise sensorial, que consistem em degustar o produto e em seguida expressar a sua opinião em relação ao mesmo, através do preenchimento de três fichas. Você poderá desistir de participar a qualquer momento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo ou penalização, sem necessidade de justificativa. Esta pesquisa não oferece qualquer risco ao participante, uma vez que consiste apenas na ingestão de alimentos comumente utilizados pela população no preenchimento de fichas. Esta pesquisa não apresenta nenhum benefício individual direto aos provadores, porém as informações fornecidas nos auxiliarão na pesquisa, desenvolvimento e otimização de produtos alimentícios inovadores.

Todos os dados fornecidos são considerados confidenciais, sendo totalmente garantido o sigilo das informações e sua privacidade.

A SUA PARTICIPAÇÃO NO PROJETO TEM CARÁTER VOLUNTÁRIO E NÃO LHE TRARÁ NENHUM TIPO DE ÔNUS OU REMUNERAÇÃO.

Desde já agradecemos sua colaboração.

Profa. Dra. Claudia Regina Vieira - Matrícula: 25194-1 - Telefone: (38) 2101-7768

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP/UFMG): Avenida Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005. *Campus* Pampulha. Belo Horizonte - MG - Brasil. CEP: 31270-901. Telefax: (31) 3409-4592. e-mail: coep@prpq.ufmg.br.

Compreendi e concordo com as informações que me foram transmitidas e, portanto, aceito participar como voluntário neste projeto de pesquisa. Declaro, ainda, que recebi cópia do presente termo de compromisso.

Montes Claros, ___ de _____ de 20__.

Nome: _____

Telefone de contato: _____ E-mail: _____

Assinatura